

OVER HET VERWERVEN VAN MEDISCHE EXPERTISE

H.P.A. Boshuizen & H.G. Schmidt
Rijksuniversiteit Limburg
Maastricht

In het projekt 'De rol van kennis bij het oplossen van problemen in het medisch domein' is met behulp van kwantitatieve en kwalitatieve methoden onderzocht welke structurele veranderingen iemands kennis ondergaat tijdens de opleiding tot arts en daarna in de praktijk. In deze bijdrage worden twee studies kort besproken. Implicaties voor het onderwijs die hieruit voortvloeien, komen ook aan de orde.

INLEIDING

De geneeskunde is een vak waarin de ontwikkelingen snel gaan. In de tijd die een medisch student aan een universiteit doorbrengt, sinds de studieduurverkorting is dat tenminste 6 jaar, verandert dat vak aanzienlijk. Nieuwe ziekten die de volksgezondheid bedreigen, worden bekend, nieuwe onderzoeks- en behandelingsmethoden worden ontwikkeld en nieuwe inzichten in oorzaken van reeds langer bekende aandoeningen breken door. Deze snelle ontwikkeling was één van de redenen voor docenten en onderwijskundigen om zich af te vragen of het wel mogelijk is in een basisopleiding alle relevante kennis te verwerven. Men vroeg zich dan ook af of studenten bij de huidige curriculumopzet niet worden overbelast en of het rendement van al deze inspanningen niet te laag is (zie Bordage, 1987).

Voor deze lage efficiëntie vindt men in de literatuur twee verklaringen. Historisch gezien de eerste verklaring was, dat jonge artsen weliswaar alle kennis hebben die nodig is om het vak naar behoren uit te oefenen, maar dat hun probleemoplossingsvaardigheden te kort schieten. Deze opvatting heeft aanleiding gegeven tot een hausse aan onderzoek naar de probleemoplossingsmethoden van ervaren artsen (Elstein, Shulman en Sprafka, 1978) die in later onderzoek ook werden vergeleken met de methoden die studenten hanteerden (Barrows, Feightner, Neufeld en Norman, 1978). De bevindingen waren echter teleurstellend. Er konden geen verschillen worden geconstateerd in de methoden die artsen en studenten gebruikten wanneer ze een diagnose moesten stellen of een behandelingsplan moesten opstellen. Met deze resultaten was de hoop de grond in geboord dat het mogelijk zou zijn om door middel van een cursus probleemoplossen de diagnostische prestaties van medische studenten en artsen te verbeteren.

Een bevinding die wel aanknopingspunten biedt voor verbetering van onderwijs, was dat er wel verschillen werden gevonden in de inhoud en uitkomst van het onderzochte probleemoplossingsproces. Ervaren artsen kwamen tot betere hypothesen over de aandoening van de patiënt en hadden betere diagnoses. Toch ligt het niet zonder meer voor de hand om hieruit te concluderen dat dus de kennis van doorslag gevend belang is bij diagnostische taken. Onderzoek naar de relatie tussen kennis en probleemoplossen laat vrijwel steeds zien dat het hebben van kennis geen voldoende voorwaarde is om tot een goede oplossing van een probleem te komen (Norman, Tugwell, Feightner, Muzzin & Jacoby, 1985). Iemand moet niet alleen over de noodzakelijke kennis beschikken, de kennis moet een zodanige structuur hebben dat ze door dat

probleem geactiveerd kan worden. Vooral bij beginners in een vakgebied wil het daar nog wel eens aan schorten (Allwood en Montgomery, 1981). Deze analyse brengt ons bij de tweede, recentere verklaring voor de teleurstellende efficiëntie van de medische opleidingen, namelijk dat een grote nadruk op feitenkennis en een geringe integratie tussen de vakken aanleiding geeft tot een ondoelmatige kennisstructuur, hetgeen ten grondslag ligt aan het tegenvallende resultaat. Het inzicht, dat de structuur van de kennis doorslag gevend is bij het oplossen van medische problemen en het vermoeden dat die structuur verandert in de loop van de opleiding en onder invloed van de ervaring is het centrale thema geweest van het project 'De rol van kennis bij het oplossen van problemen in het medisch domein'.

ONDERZOEKSSTRATEGIE

Om het verschil in de organisatie van de kennis van experts en gevorderden te onderzoeken, zijn vier experimenten uitgevoerd. Hierin zijn diverse methoden van onderzoek toegepast. Deze bestonden o.a. uit grootschalig onderzoek waarin de taak bestond uit bestudering (al dan niet onder tijdsdruk) en recall van patiëntbeschrijvingen. Verder vonden diepgaande onderzoeken plaats bij een beperkt aantal proefpersonen waarin gebruik werd gemaakt van een hardop-denken methode die in één experiment werd aangevuld met open vragen.

Eerst werd met behulp van twee grootschalige experimenten aangetoond dat de kennisstructuur van ervaren artsen inderdaad anders is dan de kennisstructuur van studenten (Schmidt, Boshuizen en Hobus, 1988; Boshuizen, 1989). Daarna werd onderzocht wat de aard van die verschillen was en werd nagegaan hoe deze verandering in kennisstructuur plaatsvindt. In deze bijdrage beperken we ons tot deze laatste experimenten.

EXPERIMENT 1

Vier proefpersonen van verschillend niveau van expertise werd een uitgebreide casusbeschrijving voorgelegd met de vraag deze hardop denkend te diagnosticeren. In de hardop-denken protocollen die hieruit resulteerden, werd vervolgens nagegaan wat de aard is van de toegepaste kennis. Hieruit bleek dat er grote verschillen zijn tussen degenen met praktische ervaring en degenen zonder deze ervaring. De volgende fragmenten illustreren dit verschil op zeer treffende wijze.

Het eerste is ontleend aan het protocol van een vierdejaars student. Deze heeft inmiddels vernomen dat het hier een 38-jarige alcoholist betreft met pijn in de bovenbuik. De student heeft een aantal verdere gegevens gekregen, op grond waarvan hij vermoedt dat de buikpijn waarschijnlijk veroorzaakt wordt door de galblaas. Nu hoort hij dat de temperatuur om 6 uur 37.8°C was.

"Geen koorts dus", is zijn conclusie.

Volgend gegeven: de pols is regelmatig, 72/minuut. Hierop reageert de proefpersoon met de volgende redenering:

"Eh . ja . de afgelopen twee . in totaal .. wil zeggen dat er eh feitelijk geen ontsteking aan de han aanwezig is .. en dat zou en eh .. een eh cholecystitis uitschakelen .. en zou dus meer op een eh .. galwegobstructie neerkomen . door een steen bijvoorbeeld . of, wat ook zou kunnen door een . ca .. maar daar had ik .. nou ja, nou ja, dat zou kunnen . 5 kg afgevalen."

Deze moeizame redenering staat in schril contrast met de wijze waarop de personen met praktische ervaring te werk gaan. Ook hiervan geven we een voorbeeld. Nadat de arts kennis heeft genomen van de voorgeschiedenis en de klacht zegt hij:

"...Nou als ik bij een patiënt kom die, die acuut .. continu, sinds hoe lang?, pijn in zijn bovenbuik heeft die naar de rug trekt, die een jaar

daarvoor pancreatitis heeft gehad .. waarvan ik niet weet of hij na de Refusalkuur wel of niet nog aan de alcohol zit, maar waarvan ik weet dat die psychische problematiek, die WAO-problematiek, nog altijd bestaat, dan denk ik dat ik eerst denk: hoe zit het met die pancreas, . hoe zit het met de lever . en dat - gezien zijn leeftijd - eh andere zaken in zijn buik . eh . van kwaadaardige aard wat minder waarschijnlijk zijn"

Deze verschillen in kennisgebruik wijzen op een wezenlijk verschil in organisatie van de kennis. De student maakt gebruik van een uitgebreid, geëlaboreerd kennisbestand, waarin hij stapje voor stapje zijn weg moet zoeken om de verschijnselen van de patiënt te verklaren. Een zo georganiseerd kennisbestand zou kenmerkend zijn voor onervaren studenten (Boshuizen, Schmidt en Coughlin, 1987; Boshuizen, 1989). De ervaren arts daarentegen activeert, zonder zichtbaar redeneren, één of meer hypothesen over de aandoening van de patiënt. Verschijnselen van de patiënt worden ook niet actief redenerend met elkaar verbonden. Om te beoordelen of deze verschijnselen wel of niet bij de gestelde hypothese passen, heeft de arts bij deze casus geen expliciete redeneringen nodig. Deze zijn verkort tot symptoom-ziekte combinaties. Een kennisbestand dat deze verkorte redeneringen mogelijk maakt, noemen we gecompileerd (Boshuizen, 1989).

Dit verschil in organisatie is in overeenstemming met de bevindingen uit de twee eerdere onderzoeken uit het projekt. Het verklaart waarom experts sneller zijn, het verklaart ook waarom de diagnostische prestaties van experts bijna niet te lijden hebben van tijdsdruk in tegenstelling tot gevorderden (ouderejaars studenten) en het verklaart waarom experts doelgerichter kunnen werken (Schmidt, Boshuizen en Hobus, 1988; Boshuizen 1989).

De resultaten roepen echter ook een vraag op. Wat is er bij de artsen gebeurd met de kennis van de basisvakken, de anatomie, fysiologie en pathofysiologie, die zij als student toepasten? Hebben zij deze kennis nog paraat, of is deze verdwenen? En als de kennis nog aanwezig is, hoe is deze dan georganiseerd? Deze vraag werd in het volgende experiment onderzocht.

EXPERIMENT 2

Aan dit experiment namen 20 proefpersonen deel. Zij kregen dezelfde hardopdenk taak als gebruikt werd in Experiment 1, aangevuld met een open vraag na afloop, namelijk om het proces te beschrijven dat ten grondslag ligt aan de verschijnselen van de patiënt.

De resultaten van dit onderzoek repliceren de bevindingen uit het vorige, namelijk dat artsen en ouderejaars studenten vrijwel geen kennis van de basisvakken toepassen in tegenstelling tot jongerejaars studenten ($F(3,15) = 4,102$; $p = .026$)¹. Het onderzoek laat verder zien dat de kennis van de basisvakken bij de experts niet verdwenen is. In tegendeel, de beschrijvingen die de artsen gaven van het pathofysiologisch proces, waren het meest uitgebreid ($F(3,16) = 3.811$; $p = .031$) en bevatten de minste irrelevante zaken of onjuistheden. Verder bleek er een toenemende overlap te zijn tussen de kennis die werd toegepast tijdens het diagnosticeren van de casus en de kennis die na afloop werd gebruikt om de casus te verklaren ($F(3,15) = 19.887$; $p < .0001$). Bovendien bleek er alleen bij de experts sprake te zijn van een integratie tussen de gecompileerde, klinische 'oppervlakte' kennis en de kennis van de basisvakken ($F(3,15) = 9.088$; $p = .0011$).

DISCUSSIE

¹Eén van de bandopname vertoonde zodanige ruis dat de gegevens van deze proefpersoon in deze analyse niet zijn gebruikt.

De onderzoeken die in het kader van het project 'De rol van kennis bij het oplossen van problemen in het medisch domein' zijn gedaan, laten zien dat er in de eerste fasen van de studie een uitgebreid, geëlaboreerd en samenhangend kennisbestand wordt opgebouwd, dat daarna wordt gecompileerd. Hierdoor ontstaan samengebalde brokken kennis over allerlei aandoeningen. Verdere analyse van de hardop-denken protocollen suggereert dat in de latere fasen van de studie deze kennisbrokken verrijkt worden met kennis omtrent de omstandigheden die ertoe leiden dat iemand bevattelijker is voor zo'n aandoening (Feltovich en Barrows (1984) spreken over 'Enabling Conditions'). Ook bleek dat de kennis over symptomen van een aandoening flexibeler is bij iemand met praktische ervaring. De onderliggende basisvakkenkennis blijft echter beschikbaar.

Tezamen leiden deze processen ertoe dat beginners en gevorderden hun kennis actief redenerend moeten toepassen, terwijl de kennis die ze daarbij activeren niet steeds toepasselijk is op het probleem en de patiënt waarmee ze te maken hebben. De kennisorganisatie van experts daarentegen stelt hen in staat zeer snel een aantal op de patiënt en diens omstandigheden toegesneden mogelijke diagnoses te activeren.

Deze veranderingen in de kennis verlopen niet allemaal even soepel en vlekkeloos. Het heeft er alle schijn van dat de ouderejaars studenten die bezig zijn met de co-schappen vrijwel geen gebruik maken van de basisvakkenkennis die ze een jaar daarvoor nog zo uitgebreid toepasten. De resultaten van Experiment 2 laten bovendien zien dat hun basisvakkenkennis nog niet geïntegreerd is met de gecompileerde, klinische 'oppervlakte' kennis, terwijl deze kennis nog te weinig flexibel is om alle symptomen van de patiënt te kunnen verklaren. Dit maakt hun diagnostiek tot een wat arbitraire zaak, waarin de uiteindelijke diagnose vaak gesteld wordt bij gebrek aan een beter alternatief. Deze studenten vertonen een 'pseudo-expert gedrag' dat contraproductief is voor het verwerven van expertvaardigheden (Elshout, 1983). Het voorstellen van de Faculteit der Geneeskunde van de Rijksuniversiteit Limburg om tijdens de co-schappen onderwijsbijeenkomsten te organiseren die gericht zijn op de integratie van de kennis van de klinische vakken onderling en van de klinische vakken met de basisvakken moet op grond van deze resultaten dan ook nadrukkelijk worden onderschreven (Boshuizen, Schmidt, Stalenhoef-Halling & Essed, 1989).

Een andere bevinding die mogelijk gevolgen kan hebben voor de inrichting van het onderwijs is, dat het leren gebruiken van kennis omtrent Enabling Conditions nu voornamelijk in de praktijk lijkt plaats te vinden. Onderzoek van Hobus, Hofstra, Boshuizen en Schmidt (1988) bevestigt deze observatie. Onderzoek naar de mogelijkheid om dit type kennis expliciet aan bod te laten komen in de basisopleiding lijkt zeer gewenst.

REFERENTIES

- Allwood, C.M. & Montgomery, H. (1981). Knowledge and technique in statistical problem solving. *European Journal of Science Education*, 3, 431-450.
- Barrows, H.S., Feightner, J.W., Neufeld, V.R. & Norman, G.R. (1978). *An analysis of the clinical method of medical students and physicians*. Hamilton, Ontario, Canada: McMaster University.
- Bordage, G. (1987). The curriculum: overloaded and too general? *Medical Education*, 21, 183-188
- Boshuizen, H.P.A. (1989). *De ontwikkeling van medische expertise; Een cognitief-psychologische benadering*. Academisch proefschrift Rijksuniversiteit Limburg. Haarlem: Thesis
- Boshuizen, H.P.A., Schmidt, H.G. & Coughlin, L.D. (1987). On-line representation of a clinical case and the development of expertise. Paper presented at AERA-conference. Washington, D.C.

- Boshuizen, H.P.A., Schmidt, H. G. & Coughlin, L.D. (1988). On the application of medical basic science knowledge in clinical reasoning: implications for structural knowledge differences between experts and novices. Paper presented at the Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society. Montreal, Canada. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Boshuizen, H.P.A., Schmidt, H.G., Stalenhoef-Halling, B.F. & Essed, G.G.M. (1989). Application of basic-science knowledge in clinical reasoning; Some implications for teaching clinical competence. Paper to be presented at the Third Earli Conference. Madrid, 1989.
- Elshout, J.J. (1983). Een beginner is meer dan iemand die het nog niet kan. In: Drenth, P.J.D., Koops, W., Orlebeke, J.F. & Takens, R.J. (Eds.), *Psychologie in Nederland: enkele ontwikkelingen in 1982*. Lisse: Swets en Zeitlinger.
- Elstein, A.S., Shulman, L.S. & Sprafka, S.A. (1978). *Medical problem solving, an analysis of clinical reasoning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Feltovich, P.J. & Barrows, H.S. (1984). Issues of generality in medical problem solving. In: Schmidt, H.G. & De Volder, M.L. (Eds.), *Tutorials in problem-based learning; A new direction in teaching the health professions*. (pp. 128-142). Assen: Van Gorcum.
- Hobus, P.P.M., Hofstra, M.L., Boshuizen, H.P.A. & Schmidt, H.G. (1988). De context van de klacht als diagnosticum. *Huisarts en Wetenschap*, 31, 261-267.
- Norman, G.R., Tugwell, P., Feightner, J.W., Muzzin L.J. & Jacoby, L.L. (1985). Knowledge and clinical problem-solving. *Medical Education*, 19, 344-356.
- Schmidt, H.G., Boshuizen, H.P.A. & Hobus, P.P.M. (1988). Transitory stages in the development of medical expertise: the "intermediate effect" in clinical case representation studies. In: *Proceedings of the 10th annual conference of the Cognitive Science Society*. Montreal, Canada. Hillsdale, NJ: Erlbaum.