Elektronische ingangstoetsen voor histologiepractica

E.J. Spierenburg, M. Doets, P.J.M. Leenen

Samenvatting

Inleiding: Om studenten te stimuleren zich goed voor te bereiden op practica zijn aan de Erasmus Universiteit Rotterdam elektronische ingangstoetsen voor de histologiepractica voor eerstejaars geneeskundestudenten ontwikkeld.

Beschrijving: Een ingangstoets bestaat uit vragen die willekeurig worden gekozen uit een groter bestand. Docenten kunnen de vragen op eenvoudige wijze invoeren in een database. De toets bestaat uit verschillende soorten vragen, zoals juist-onjuistvragen, meerkeuzevragen en sleepvragen. Alle vragen kunnen gecombineerd worden met beeldmateriaal. Na afloop van de toets zien de studenten hun score en kunnen ze feedback vragen. De studenten bepalen zelf wanneer en hoe vaak ze de toets maken. Ze kunnen alleen of in groepjes toetsen. Elke student moet de toets met voldoende resultaat afleggen om aan een practicum te kunnen deelnemen. De docent controleert via het netwerk welke studenten tot het practicum kunnen worden toegelaten.

Evaluatie: Uit enquêtes blijkt dat studenten de ingangstoetsen als een stimulans ervaren om zich goed voor te bereiden op de practica. Ze vinden de toetsen een zinvol leermiddel door de aanwezigheid van terugkoppeling. Practicumbegeleiders geven aan dat studenten beter voorbereid zijn op de practica waarvoor ingangstoetsen zijn ontwikkeld en bovendien actiever aan deze practica deelnemen. Docenten zijn enthousiast over het gebruiksgemak van het vraagconstructieprogramma.

Nieuwe ontwikkelingen: Op grond van de positieve ervaringen bij het histologieonderwijs worden nu ook voor andere practica elektronische ingangstoetsen ontwikkeld. Ook is als variant op de ingangstoets een zelfstudietoets ontwikkeld. (Spierenburg EJ, Doets M, Leenen PJM. Elektronische ingangstoetsen voor histologiepractica. Tijdschrift voor Medisch Onderwijs 2001;20(4): 153-160.)

Inleiding

Binnen de afdeling die het histologieonderwijs verzorgt aan de medische faculteit te Rotterdam heerste na afloop van het studiejaar 1997/1998 ontevredenheid over de inzet van de eerstejaars studenten tijdens de practica. Een goede theoretische basis voor het interpreteren van microscopische preparaten ontbrak en verdieping van de stof tijdens de practica bleef uit. Uit evaluaties bleek dat studenten zich niet of nauwelijks voorbereidden voor de practica. Voor het studiejaar 1998/1999 is een aantal maatregelen getroffen om studenten te

stimuleren zich beter voor te bereiden. Een van de maatregelen betrof het inzetten van elektronische ingangstoetsen voor de practica. Het stellen van vragen is namelijk een goede methode om voorbereidingsgedrag te bevorderen.¹ Deelname aan de toets werd verplicht gesteld en een voldoende resultaat gold als toelatingscriterium voor het practicum. De deelnameverplichting werd ingevoerd op basis van onderzoek van Van Sierenberg de Boer, dat laat zien dat een systeem van verplichtingen in de beginfase van de studie een positieve invloed heeft op het studeergedrag.²

De ingangstoetsen zijn inmiddels doorgevoerd in het histologieonderwijs in het eerste jaar. Dit betreft een onderwijsperiode van negen weken met daarin zeven practica over de volgende onderwerpen: epitheel, bindweefsel, spierweefsel, zenuwweefsel, steunweefsel, hemo- en lymfopoiese en lymfoïde organen. Na één jaar ervaring met het eerstejaars histologieonderwijs 'nieuwe stijl' is de balans opgemaakt op basis van de ervaringen van studenten en docenten. In dit artikel beschrijven we de elektronische ingangstoets en bespreken we de eerste ervaringen.

De ingangstoets

Een histologie-ingangstoets bestaat uit tien vragen die willekeurig worden getrokken uit een grotere verzameling. Om studenten werkelijk te motiveren zich goed voor te bereiden op de practica, zijn de toetsvragen zodanig samengesteld dat ze voorkennis activeren en studenten een handvat bieden om zich te oriënteren op de practicumstof. Met ongeveer dertig vragen wordt de stof van één practicum op ingangsniveau gedekt. De toets wordt per computer afgenomen. Een computer-gestuurde toets kent een aantal voordelen boven een schriftelijke toets: het is makkelijk om beeldmateriaal toe te voegen, verschillende vraagtypen te gebruiken, terugkoppeling op de antwoorden te geven, en automatisch de score te berekenen, die vervolgens weggeschreven kan worden op het netwerk.^{3 4}

In de toets worden verschillende soorten vraagtypen gebruikt: juist-onjuistvragen, meerkeuzevragen, multiple-response-vragen, sleepvragen en aanwijsvragen. De eerste vier vraagtypen kunnen met beeldmateriaal worden gecombineerd. Bij aanwijsvragen wordt altijd een beeld getoond, waarbij de student gevraagd wordt een bepaalde cel of structuur met de muis aan te wijzen. Bij sleepvragen is

het de bedoeling dat de student met de muis benamingen en/of beelden op juiste wijze combineert. Figuur 1 toont een voorbeeld van een sleepvraag.

Eén week voor de aanvang van het practicum komt de toets beschikbaar in de computerleerzaal. Studenten bepalen zelf wanneer en hoe vaak ze de toets maken en of ze dat alleen of met anderen doen. Er is geen toezicht. Een belangrijk uitgangspunt van de toets is namelijk dat studenten op een aantrekkelijke manier kennis maken met de leerstof die ze moeten beheersen om het practicum te kunnen volgen. Iedere student moet een eigen score kunnen laten zien. Het werken in tweetallen betekent dan ook twee keer een toets maken met voldoende resultaat. Studenten moeten de toets binnen vijftien minuten maken; daarna stopt het programma. Uitgangspunt hierbij is dat ze de stof voldoende moeten beheersen om zonder hulp van leerboeken de vragen in deze tijd te kunnen beantwoorden. Om studenten te informeren over de kwaliteit van hun practicumvoorbereiding krijgen ze aan het einde van de toets hun score te zien en kunnen ze op iedere vraag terugkoppeling op de antwoorden verkrijgen. Gestreefd wordt om niet alleen uit te leggen waarom het goede antwoord goed is, maar ook waarom de alternatieven niet goed zijn.¹ De scores worden via het netwerk weggeschreven naar een plaats waar docenten deze kunnen inzien. Vlak voor aanvang van het practicum print de docent de resultaten uit en controleert wie tot het practicum mag worden toegelaten. De cesuur is afhankelijk van de raadkans van de verschillende typen vragen, waarvoor wordt gecorrigeerd, en de eisen van de docent.

De constructie van de ingangstoets

Een van de uitgangspunten van het concept 'ingangstoets per computer' is dat een do-

Figuur 1. Voorbeeld van een sleepvraag uit de histologie ingangstoets Steunweefsel.

ingangstoets steunweefsel

Vraag 3 van 10

Dit schema toont de opbouw van de botvormende laag.
 Sleep de benamingen naar de juiste plaats en klik op OK.

osteoblast

verkalkte botmatrix

osteocyt

osteoid

osteoprogenitor cel

cent zoveel mogelijk zelfstandig, en met minimale inspanningen van een programmeur, een ingangstoets moet kunnen maken. Om dit te realiseren is in Microsoft Access een database ontworpen waarin de docent vragen, antwoorden en feedback kan invoeren (figuur 2). Op het gebruikte invulformulier geeft de docent aan om welk vraagtype het gaat en of er beeldmateriaal nodig is. Vervolgens wordt de database aan de toetsprogrammatuur gekoppeld. Nadat sleep- en aanwijsvragen 'handmatig' zijn aangemaakt, kan de ingangstoets worden getest. Op basis van dit stramien kunnen nieuwe toetsen eenvoudig worden gegenereerd, waarbij het mogelijk blijft in te spelen op specifieke wensen van docenten. De ingangstoetsen zijn ontwikkeld met Authorware Attain 5.0 van Macromedia.⁵

Ervaringen met het gebruik van ingangstoetsen in het histologie-onderwijs

Bij het beschrijven van de ervaringen met het gebruik van de ingangstoetsen in het histologieonderwijs komen de volgende aspecten aan bod: de waardering van de studenten voor deze toetsvorm, het toetsgedrag van studenten en de mening van practicumbegeleiders. De ervaringen zijn gebaseerd op de resultaten van twee schriftelijke enquêtes die onder eerstejaars studenten zijn gehouden. De eerste enquête was speciaal gericht op de ingangstoets en werd afgenomen na het derde practicum in de reeks van zeven. De tweede enquête, aan het eind van de reeks practica, betrof de algemene eindevaluatie van de onderwijsperiode. Daarnaast

155

Uit de onderwijspraktijk

Figuur 2. Invulformulier in Microsoft Access, dat door docenten gebruikt wordt voor het invoeren van vragen, antwoorden en feedback.

Invoer vragen

vraagcode: bron afbeelding (eventueel):

vraagtype:
☐ Meerkeuze, aantal goede antw. gegeven ☐ Idem, met afb.
☒ Meerkeuze, aantal goede antw. niet gegeven ☐ Idem, met afb.
☐ Stelling (juist / onjuist)
☐ Aanwijsvraag
☐ Sleepvraag

onderwerp van de vraag (voor referentie in score):

vraag (of stelling):

goed: ☒ antwoord 1:
☐ antwoord 2:
☒ antwoord 3:
☐ antwoord 4:
☐ antwoord 5:
☐ antwoord 6:

feedback alinea 1:

opmerkingen van de auteur:

Record: 13 of 30

is gekeken naar de gebruikersstatistieken en de uitkomsten van vraaggesprekken met practicumbegeleiders.

Waardering van studenten voor de ingangstoets

In de eerste enquête (respons: n = 220; 93%) stond de waardering van studenten voor de ingangstoets als leermiddel centraal. Op een vijfpuntsschaal konden de studenten hun waardering aangeven. In tabel 1 staan de scores op de verschillende vragen in procenten uitgedrukt. Het blijkt dat de ingangstoets hoog scoort op presentatiekenmerken. Deze vormen hierdoor geen belemmering voor de inhoudelijke waardering.¹ Het niveau van de toets

is goed. De meeste studenten vinden dat het programma goed tot uitstekend voorziet in feedback. Deze resultaten worden ondersteund door opmerkingen die studenten in het open commentaarveld op het enquêteformulier hebben ingevuld. De studenten vinden de toetsen duidelijk (n=16); ze leren van de vragen en feedback (n=12); ze waarderen de variatie in vraagvormen en de kennismaking met de practicumbeelden (n=13); ze raken vertrouwd met de stof (n=20) en ze vinden dat de toetsen een goede voorbereiding zijn op de practica (n=24). Twee belangrijke kritiekpunten waren de beperkte capaciteit van de computerleerzaal op drukke tijden (n=25) en het feit dat de

Tabel 1. Enquêteresultaten ingangstoetsen histologie, februari 1999.

Vragen	Scores volgens schaalverdeling					Gemiddelde score en SD (n=220)
	1	2	3	4	5	
Hoe beoordeel je de presentatie van de toetsen wat betreft:						
Bediening programma	niet logisch			logisch		4.6 ± 0.7
	0.5%	0.9%	7.8%	22.9%	67.9%	
Uiterlijk van de toetsen	niet aantrekkelijk			aantrekkelijk		4.1 ± 0.9
	1.4%	1.8%	21.8%	35.9%	39.1%	
Afbeeldingen	onduidelijk			duidelijk		4.1 ± 0.8
	0.0%	5.0%	13.6%	44.1%	37.3%	
Hoe beoordeel je de inhoud van de toetsen wat betreft:						
Niveau toetsen	te moeilijk		goed		te makkelijk	3.0 ± 0.7
	2.8%	15.1%	64.1%	16.1%	0.9%	
Feedback op de vragen	onvoldoende		uitstekend			3.7 ± 0.9
	2.8%	7.3%	25.7%	47.7%	16.5%	
Cijferwaardering	te streng		goed		te soepel	3.0 ± 0.6
	2.8%	7.8%	79.8%	7.8%	1.8%	
Bijdrage aan practicumvoorbereiding	niet effectief			zeer effectief		3.0 ± 1.1
	10.1%	23.4%	35.3%	22.0%	9.2%	
Overige vragen						
Vond je het leuk om een ingangstoets te maken?	niet leuk			leuk		3.1 ± 1.1
	9.3%	16.2%	38.9%	24.1%	11.6%	
Werkte je doorgaans alleen of met meer mensen?	alleen	2-tallen	3-tallen			1.6 ± 0.7
	47.5%	41.1%	11.3%			
Wat is de gemiddelde voorbereidingstijd voor een toets?	< 1 uur	1-2 uur	> 2 uur			
	72.0%	19.0%	9.0%			

toets ook zonder voorbereiding met voldoende resultaat kon worden afgelegd (n=16).

De waardering voor de ingangstoetsen als bijdrage aan de practicumvoorbereiding is in figuur 3 weergegeven. De lichtgrijze kolommen geven de waardering aan na drie practica (eerste enquête) en de donkergrijze kolommen vertegenwoordigen

het antwoord van de studenten op dezelfde vraag na afloop van de onderwijsperiode (tweede enquête). Wat opvalt is dat de waardering aan het einde van de practicumreeks duidelijk is toegenomen.

De resultaten laten zien dat ongeveer de helft van de studenten de toets alleen maakt, terwijl de rest in tweetallen werkt of met meer dan twee personen. Ten slotte

Figuur 3. Waardering voor de ingangstoetsen op een vijfpuntsschaal van niet effectief/geen stimulans (1) tot zeer effectief/grote stimulans (5). De lichte vlakken geven het resultaat van de eerste enquête na het derde practicum en de donkergrijze vlakken het resultaat van de tweede enquête na afloop van het blok.

is geïnventariseerd na hoeveel voorbereidingstijd studenten een ingangstoets maken. De voorbereidingstijd voor een toets blijkt lager te liggen dan de totale voorbereidingstijd voor een practicum. Ruim 70% van de studenten geeft namelijk aan minder dan één uur aan zelfstudie te hebben besteed voor een ingangstoets (tabel 1), terwijl uit de algemene eindevaluatie blijkt dat 62% van de studenten in totaal één tot twee uur aan practicumvoorbereiding heeft besteed. Dit is een toename ten opzichte van voorgaande jaren.

Toetsgedrag van studenten

Analyse van de gebruikersgegevens toont dat iedere student ($n=236$) per practicum gemiddeld bijna twee keer een ingangstoets heeft gemaakt (13.7 pogingen over 7 toetsen). In 32% van de gevallen werd een nieuwe poging ondernomen omdat een eerdere poging een onvoldoende score opleverde en in de overige gevallen (68%)

werd de toets opnieuw gedaan om een andere vragenset te maken. Studenten maken de ingangstoetsen derhalve vaker dan strikt noodzakelijk. Een enkeling (2%) herhaalt de pogingen totdat voor iedere vraag de maximale score is behaald. Gemiddeld besteden studenten vijf minuten aan het maken van één vragenset. Vlak voor de (her)tentamens maken studenten regelmatig de toetsen opnieuw. Over alle practica genomen, zijn er nauwelijks studenten (<1%) die de toets niet hebben gemaakt en toch op het practicum zijn verschenen. De betreffende studenten zijn hier tijdens het practicum op aangesproken en toegelaten tot het practicum op voorwaarde dat ze de toets alsnog zouden maken. Dit bleek voldoende indruk te maken en herhaling is niet voorgekomen.

Mening van de practicumbegeleiders

Uit vraaggesprekken met practicumbegeleiders komt duidelijk naar voren dat de practica histologie nu intensiever zijn dan in de voorgaande jaren. De indruk bestaat dat studenten meer betrokken zijn bij de inhoud en een actievere werkhouding hebben. Deze indruk wordt bevestigd in de algemene eindevaluatie. Hier meldt 97% van de studenten dat ze redelijk tot veel profijt hebben gehad van de practica histologie doordat ze zich hadden voorbereid. Bij de andere vakken liggen deze percentages duidelijk lager. Ten slotte zijn de practicumbegeleiders enthousiast over het gebruiksgemak van de programmatuur om de vragen in te voeren.

Beschouwing

Uit de enquêtes blijkt dat studenten de ingangstoetsen als een stimulans ervaren om zich goed voor te bereiden op de practica histologie. De mogelijkheid van terugkoppeling op de antwoorden wordt gewaardeerd, evenals het gebruik van beeldmateriaal en de mogelijkheid een

andere vragenstel te maken. Dit blijkt ook uit het toetsgedrag. Studenten maken ingangstoetsen vaker dan nodig is om toegelaten te worden tot het practicum. De totale voorbereidingstijd voor de practica is meer dan die voor de ingangstoetsen alleen. Studenten maken de toets kennelijk al in een vroeg stadium ter oriëntatie op de practicumleerstof, om zich vervolgens verder voor te bereiden. Dit gedrag wordt gestimuleerd door de onbeperkte mogelijkheid tot herkansing zonder dat hier consequenties aan verbonden zijn.

De waardering voor de ingangstoets is aan het einde van de practicumreeks duidelijk hoger dan na het derde practicum. Mogelijk waren studenten aanvankelijk bevreesd voor een verzwaring van het aantal studie-uren doordat de ingangstoetsen verplicht waren en bovendien met voldoende resultaat moesten worden afgelegd. Gezien de vele positieve meldingen van studenten en de ervaringen met andere computerondersteunde onderwijsprogramma's, denken wij dat het gebruik van verschillende vraagvormen heeft bijgedragen aan de waardering van de ingangstoetsen. Er is sprake van afwisseling en het beantwoorden van de aanwijs- en sleepvragen vraagt een actieve inzet van studenten.

Al met al zijn de ervaringen met de introductie van de ingangstoetsen in het histologieonderwijs positief. Deze positieve ervaringen hebben ertoe bijgedragen dat ook voor andere vakgebieden vergelijkbare toetsen zijn ontwikkeld. Inmiddels is de capaciteit van de computerleerzaal verdubbeld, waardoor deze geen belemmering meer vormt voor het op grote schaal invoeren van dergelijke toetsen. Naar aanleiding van verzoeken van studenten en docenten is voor een aantal vakgebieden, als variant op de ingangstoets, de zelfstudietoets ontwikkeld. Hierbij wordt de totale verzameling vragen in één keer aangeboden en wordt

direct na beantwoording van iedere vraag feedback gegeven. Deze toetsvorm is niet verplicht. Een aantal zelfstudietoetsen wordt via internet aangeboden, onder andere voor de vakken dermatologie en immunologie.⁶ De ontwikkeling van elektronische ingangstoetsen en zelfstudietoetsen voor geneeskundestudenten aan de Erasmus Universiteit Rotterdam lijkt een flinke vlucht te nemen. De volgende stap is goed onderzoek naar de kenmerken van dit instrument bij het bevorderen van het onderwijsleerproces.

Voor de totstandkoming van dit artikel danken wij Judith Rosmalen voor de statistische analyse en Willy Smidts, Jacqueline Hoogenboom, Gerard Spaai en Willem van Ewijk voor de stimulerende discussies.

Literatuur

1. Steinberg ER. Computer-assisted instruction, a synthesis of theory, practice, and technology. New Jersey: Hillsdale; 1991. Hoofdstuk 4 en 5.
2. Sierenberg de Boer LEL van. Onderwijsmaatregelen ter verhoging van het studierendement. Groningen: COWOG; 1990.
3. Lowyck J, Verloop N. Onderwijskunde, een kennisbasis voor professionals. Groningen: Wolters-Noordhoff; 1995. Hoofdstuk 7.
4. Schuwirth L, Vleuten C van der. Computer-gestuurde casusgerichte toetsing als toetsmethode voor de meting van hogere cognitieve vaardigheden. Onderzoek van Onderwijs 1997; 26(4):60-2.
5. Website Macromedia: www.macromedia.com.
6. Onderwijssite Geneeskunde: www.eur.nl/fgg/ow, kies 'Voorzieningen', kies 'Computer Ondersteund Onderwijs'.

De auteurs:

Drs. E.J. Spierenburg, ICT-ontwikkelaar medisch onderwijs, Opleidingsinstituut Geneeskunde.

Drs. M. Doets, ICT-ontwikkelaar medisch onderwijs, Opleidingsinstituut Geneeskunde.

Dr. P.J.M. Leenen, docent, Afdeling Immunologie.

Alle auteurs zijn of waren ten tijde van het onderzoek verbonden aan de Faculteit der Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen van de Erasmus Universiteit Rotterdam.

Correspondentieadres:

Drs. E.J. Spierenburg, Werkgroep ICT & Onderwijs,
Opleidingsinstituut Geneeskunde, Postbus 1738, 3000
DR Rotterdam, 010-4087838, spierenburg@oig.fgg.eur.nl.

Summary

Introduction: As an incentive for students to prepare well for practicals, computerised entrance tests for the first-year histology practicals have been developed at the Erasmus University Rotterdam, the Netherlands.

Description: An entrance test consists of questions selected at random from a large question bank. A user-friendly programme is available to teachers for entering questions into the database. The different types of questions include true/false questions, multiple choice questions, and drag-and-drop questions. All questions can be accompanied by images. When they have completed the test students receive their score and can request feedback. The students determine when and how often they take the test and whether they do so alone or in groups. A pass is required for participation in the practical. Teachers have access to test results on the computer network to check which students are allowed to participate.

Evaluation: Student surveys show that the entrance tests do indeed stimulate preparation for the practicals. Students find the test a useful learning aid because of the feedback they receive. Teachers say that students come better prepared to the practicals for which they had to pass a test and participate more actively. Teachers find the software for the construction of questions very easy to use.

New developments: The encouraging experiences with the histology tests have led to the construction of similar tests for other practicals. In addition, as a variant of the entrance test, self study tests have been developed. (Spierenburg EJ, Doets M, Leenen PJM. Computerised entrance tests for histology practicals. *Dutch Journal of Medical Education* 2001;20(4): 153–160.)