

Integratives versus traditionelles Lernen aus Sicht der Studierenden

Zusammenfassung

Hintergrund: Der interdisziplinäre Chirurgische Block des Heidelberger Reformcurriculums HeiCuMed beinhaltet interaktive, fallbasierte Kleingruppenseminare, Fertigkeiten- und Kommunikationstraining, Problem-orientiertes Lernen, studentische Fallbearbeitungen und -präsentationen sowie Unterricht am Krankenbett. Die Dozenten werden didaktisch geschult. Das vorangegangene traditionelle Curriculum basierte dagegen auf Vorlesungen und lediglich zwei Wochenstunden praktischen Unterrichts am Krankenbett.

Ziel: Die vorliegende Arbeit analysiert den Beitrag didaktischer Merkmale des traditionellen und Reformcurriculums sowie der aktiven Mitarbeit der Studierenden zum Lernerfolg aus Sicht der Studierenden.

Methode: Differenzierte studentische Evaluationen der chirurgischen Lehrveranstaltungen zwischen 1999 und 2008 wurden mittels Korrelations- und Regressionsanalysen untersucht.

Ergebnisse: Das Engagement der Dozenten, ihre Fähigkeit, Interesse zu wecken und Kompliziertes verständlich zu erklären, der Beitrag des Unterrichts zum Lernzuwachs, die Unterrichtsqualität und besonders die geförderte Mitarbeit wurden in HeiCuMed signifikant besser bewertet als im traditionellen Curriculum. Die Abhängigkeit des subjektiven Lernzuwachses von der didaktischen Qualität war hingegen in beiden Curricula gleich. Die geförderte studentische Mitarbeit erwies sich als wichtig für den subjektiven Lernzuwachs in den Seminaren und Praktika von HeiCuMed und für die evaluierte Qualität der Praktika aber nicht für den Lernzuwachs im traditionellen Curriculum.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse stehen im Einklang mit psychologisch-pädagogischen Erkenntnissen, dass integrative Lehrmethoden mehr zum Lehr- und Lernerfolg beitragen als der passive Wissenstransfer durch die traditionelle Vorlesung, und belegen die wichtige Bedeutung der didaktischen Kompetenz für den Lehrerfolg.

Schlüsselwörter: Medizinische Ausbildung, Reformcurriculum, Chirurgie

Einleitung

Aufgrund der Spezialisierung und gleichzeitigen interdisziplinären Vernetzung verschiedener Fachdisziplinen in der modernen Medizin ist die detaillierte Vermittlung der vielfältigen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten im Rahmen des Studiums kaum mehr möglich. Das heutige Medizinstudium kann die Studierenden lediglich auf die Weiterbildung vorbereiten [1], [2], so dass Aus- und Weiterbildung als Kontinuum gesehen werden müssen. Die Entwicklung eigenständiger Lernkompetenz, analytischen Denkens und bildungsgerichteter Diskussionskultur als Basis für selbständiges lebenslanges Lernen sowie für die Planung interdisziplinärer diagnostischer und therapeutischer Strategien gewinnt deshalb zunehmend an Bedeutung. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, befindet sich das Medizinstudium vielerorts im Wandel. Lernerorientierte Erwachsenenbildungsmethoden, die Studierende aktiv in den Bildungsprozess

einbeziehen, lösen die traditionellen lehrerzentrierten Vorlesungen ab. Die Eckpfeiler der zeitgemäßen medizinischen Ausbildung sind:

- Analytische Themenbearbeitung in kleinen Gruppen. Der Dozent¹ fungiert als Prozessinitiator und -begleiter statt als Experte für Fachinhalte. Der Wissenserwerb stützt sich auf eigenständige Selbstbildung (*Self-directed learning*) [3], [4].
- Problem-orientiertes (POL) bzw. Evidenz-basiertes Lernen (EbL) soll die Selbstverantwortung für den eigenen Lernprozess, die kritische Verwendung von Wissensquellen, Teamwork und Kooperation fördern [5], [6]. Es ist jedoch nicht gesichert, dass POL im Vergleich mit traditionellen Lehrmethoden zum gesteigerten Wissenserwerb führt [7], [8].
- Praktischer Unterricht mit Kommunikationstraining ergänzt den theoretischen Wissenserwerb. Das Spektrum der angewandten Methoden reicht von E-Learning bzw. computerbasiertem Training (CBL) [9] einschließ-

Guni Kadmon¹

Jan Schmidt¹

Nicola De Cono²

Martina Kadmon¹

1 Universitätsklinikum
Heidelberg, Chirurgische
Klinik, Allgemein-, Viszeral- &
Transplantationschirurgie,
Heidelberg, Deutschland

2 AZ Maria Middelaere, Gent,
Belgien

lich virtueller Patienten [10] über vielfältige Simulationstechniken [11], [12] in Skillslaboratorien [13] bis hin zu Rollenspielen [11], Bedside-Teaching [14] und dem Einsatz von trainierten Schauspielern, den so genannten standardisierten Patienten [15].

Der Einsatz moderner medizinischer Bildungsmethoden fing in Deutschland Ende der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts im Rahmen von Modell- und Reformstudiengängen einiger Universitäten zögerlich an [16], [17]. 2002 bekam diese Entwicklung Rückenwind durch die überarbeitete ÄAppO, die den medizinischen Fakultäten curriculare Gestaltungsfreiräume gewährte [18]. Bis dato haben neun medizinische Fakultäten Reformstudiengänge eingeführt und die meisten übrigen Fakultäten haben moderne Lehrmethoden in die Regelausbildung integriert [19], [20]. Die meisten Reformansätze basieren auf der Integration von EbM und POL in die Curricula [16], [21], [22], [23], [24]. Skills Laboratorien [19], [25] und die Einbindung von standardisierten Patienten in das Fertigkeiten- und Kommunikationstraining [26] unterstützen die Lehre vieler Fakultäten.

Didaktik in der Reform

Die reformierten medizinischen Curricula basieren auf den Grundsätzen der Erwachsenenbildung [4], [27], [28], [29], [30] und bedingen die aktive Interaktion zwischen Lehrenden und Lernenden. Während im traditionellen Curriculum ein guter Dozent lediglich die Kunst des Vortragens beherrschen soll, muss er im reformierten Curriculum ebenso flexibel Lernprozesse moderieren und praktische Fertigkeiten aktiv vermitteln können. Die dabei anzuwendenden didaktischen Methoden basieren auf Erkenntnissen der modernen psychologisch-pädagogischen Forschung, die sich am Lernprozess und an den Bedürfnissen der Studierenden orientieren [31]. Dennoch wurde der Erfolg der modernen Didaktik bzw. deren Relevanz zum Lernprozess der Studierenden im Bereich der medizinischen Ausbildung bisher kaum erforscht. Obwohl die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Lehrstrategien in der Fachliteratur vielfach diskutiert wurden, bleiben Fragen darüber, was im medizinischen Unterricht geschehen soll, um den Lernzuwachs der Studierenden am besten zu fördern, offen.

Die traditionelle und reformierte chirurgische Ausbildung in Heidelberg

Die traditionelle chirurgische Ausbildung in Heidelberg bestand bis Oktober 2001 aus zwei Plenarvorlesungen und einer wöchentlichen praktischen Einheit am Krankenbett pro Jahr und Kohorte sowie einer wöchentlichen Differenzialdiagnose Vorlesung für ein Semester [32]. Mit der Einführung des reformierten Curriculums, Heidelberger Curriculum Medicinale (HeiCuMed) [17], [33], wurde die chirurgische Ausbildung 2001 radikal erneuert. Eingebettet in einen interdisziplinären Block mit 20-30 Unterrichtsstunden pro Woche nimmt sie seit Oktober

2001 für jeweils eine halbe Jahreskohorte das erste bzw. zweite klinische Fachsemester ein [34], [35]. Der chirurgische Block beinhaltet themenbasierte Rotationsmodule mit einem täglichen Zyklus von leitsymptomorientierten Seminaren, problemorientierte Tutorien (POL), studentischen Fallpräsentationen, Fertigkeitentraining in Skillslaboratorien, Untersuchungs- und Kommunikationstraining mit standardisierten Patienten und Unterricht am Krankenbett. Das Angebot an traditionellem Frontalunterricht wurde auf eine einzige tägliche leitsymptomorientierte Vorlesung beschränkt (siehe <http://www.medizinische-fakultaet-hd.uni-heidelberg.de/Block-II-Chirurgie.110171.0.html>.) Gemessen an den langfristig durchgeführten Evaluationen finden die Kleingruppenseminare, POL und insbesondere der praktische Unterricht von HeiCuMed nachhaltig signifikant höhere Zustimmung bei den Studierenden als die Vorlesungen und Praktika des traditionellen Curriculums [35]. Eine für die Habilitation verbindliche Dozentenschulung [36], (siehe <http://www.medizinische-fakultaet-hd.uni-heidelberg.de/108919.pdf?L=de>) sowie die Professionalisierung mehrerer Dozenten im Rahmen der Nachdiplomstudiengang Master of Medical Education verleihen den Lehrenden methodisch-didaktische Kompetenz, die am aktuellen pädagogisch-psychologischen Forschungsstand ausgerichtet ist.

Ziel der Arbeit

Die vorliegende Arbeit geht der Frage nach, welche didaktischen Ansätze zu dem Erfolg moderner medizinischer Ausbildungsformen beitragen. Untersucht werden didaktische Aspekte des Unterrichtsgeschehens in der traditionellen und reformierten chirurgischen Ausbildung aus studentischer Perspektive. Besonderes Augenmerk ist auf die Bedeutung der aktiven Mitarbeit der Studierenden für den subjektiven Lernerfolg und die Gesamtbewertung der Lehre gerichtet.

Um dieser Frage aus Sicht der Studierenden nachzugehen, analysierten wir differenzierte Evaluationsdaten aus den Jahren 1999-2000 und 2006-2008. Untersucht wurde, welche Bedeutung die folgenden Aspekte für den subjektiven Lernzuwachs und die Gesamtevaluation der Lehrveranstaltungen haben:

- die Organisation der Lehrveranstaltungen,
- das Engagement der Dozenten
- die Fähigkeit der Dozenten, Kompliziertes einfach zu erklären und den Unterricht interessant zu gestalten,
- die aktive Beteiligung der Studierenden am theoretischen und praktischen Unterricht,
- die Häufigkeit und Produktivität von Unterrichtsdiskussionen.

Methodik

Teilnehmer, Evaluationsinstrumente, Datenerhebung und Datenschutz

Die Studie umfasste 825 Evaluationsbögen der Jahre 1999-2000 aus dem traditionellen Curriculum und 4.816 elektronische Evaluationen der HeiCuMed-Module aus den Jahren 2006-2008, einem Zeitraum, zu dem die meisten Dozenten die Dozentenschulung absolviert hatten und die Evaluation von HeiCuMed eine Stabilität erreicht hatte [35]. Das Alter der Befragten war $24,2 \pm 2,04$ (Mittelwert \pm SD) Jahre im traditionellen Curriculum und $23,7 \pm 3,14$ in HeiCuMed. 57% der Befragten im traditionellen Curriculum waren im 7., 35% im 8. Fachsemester. Die HeiCuMed Befragten waren mit wenigen Ausnahmen je etwa zur Hälfte im 6. und 7. Fachsemester (genaue Angaben wurden nicht dokumentiert). Alle Evaluationen wurden anonym abgegeben, so dass eine personenbezogene Zuordnung der Daten nicht möglich war. Zur Befragung der Studierenden des traditionellen Curriculums wurde das Heidelberger Inventar zur Lehrveranstaltungsevaluation (HILVE I, 33 Items [37]) verwendet. Für die Befragung der HeiCuMed-Studierenden wurden gekürzte und zum Teil ergänzte Fassungen des HILVE I mit 14 Items benutzt. Der Textlaut der hier analysierten Items ist im Ergebnisteil angegeben. Abgesehen von den im Ergebnisteil genannten Items, waren die analysierten Items in allen Instrumenten gleich. Die Evaluationen erfolgten anhand einer siebenstufigen Likertskala mit 1=beste und 7=schlechteste Bewertungsnote. Obwohl nicht wissenschaftlich bewiesen, neigen die Studierenden unserer Erfahrung nach zu eher wohlwollenden Beurteilung des Unterrichts. Aus diesem Grund wurden ihre Bewertungen konservativ betrachtet, wobei die Noten 4-7 als negative, 2-3 als neutrale und nur die Note 1 als deutlich positive Bewertung erachtet wurden. Das Gesamturteil über die Lehrveranstaltungen erfolgte auf einer „Schulnotenskala“ von 1 (beste Note) bis 6 (schlechteste Note).

Statistische Methoden

Die Evaluationsdaten wurden in Microsoft Excel® tabellarisch erfasst. Zweiseitiger t-Test für unabhängige Proben, Berechnung von Cohens d, Cronbachs α , Korrelations- und Regressionsanalysen wurden mittels Excel und SPSS® 16 durchgeführt. Die Korrelation drückt den Grad des Zusammenhangs zweier Items aus, wohingegen die Regression (Model II) die Abhängigkeit eines Kriteriums vom Prädiktor einschätzen lässt [38]. Zusammen beschreiben sie die Beziehung zwischen Prädiktor und Kriterium. Z-Test für die Gleichheit von Regressionskoeffizienten wurde nach Ref. [39] durchgeführt. Für die Korrelations- und Regressionsanalysen wurden sowohl die Rohevaluationsdaten als auch Evaluationsmittelwerte der einzelnen Lehrveranstaltungen und Module verwendet. Die Reliabilitätsanalyse der Evaluationsdaten wurde bereits beschrie-

ben [35]. Die Anwendung von Evaluationsmittelwerten für die Analyse von HILVE-I-Evaluationsdaten wurde aufgrund derer hohen Interraterreliabilität bzw. der Übereinstimmung der aggregierten HILVE-I-Daten bereits befürwortet [37]. Grafiken wurden in Excel generiert und in Canvas® (ACD Systems) verarbeitet.

Ergebnisse

Evaluation der Lehrqualität im traditionellen Curriculum und in HeiCuMed

Allen Fragebögen gemeinsam waren:

- Ein Item für die Beurteilung der Organisation der Lehrveranstaltungen:
 - ▶ „Der Kurs ist/die Veranstaltungen sind gut organisiert.“
- Sechs Items für die Einschätzung des Engagement und der didaktischen Kompetenz der Dozenten:
 - ▶ „Der Dozent wirkt gut vorbereitet.“
 - ▶ „Der Dozent zeigt Engagement in seiner Lehrtätigkeit und versucht Begeisterung zu vermitteln.“
 - ▶ „Der Dozent kann Kompliziertes verständlich machen.“
 - ▶ „Es finden ausreichend Diskussionen statt.“
 - ▶ „Die Diskussionen sind produktiv.“
 - ▶ „Der Kurs war/die Veranstaltungen waren interessant.“
- Zwei Items für die Beurteilung des Beitrags der Lehrveranstaltung zum Lernzuwachs:
 - ▶ „Ich habe Sinnvolles und Wichtiges gelernt.“
 - ▶ „Der Besuch des Kurses/die Teilnahme an den Veranstaltungen lohnt sich.“

Die Organisation der Lehrveranstaltungen, das Engagement der Dozenten, ihre Fähigkeit, Kompliziertes verständlich zu machen und die Lehrveranstaltung interessant zu gestalten sowie der Beitrag der evaluierten Lehrveranstaltungen zum Lernzuwachs wurden in HeiCuMed mit einer Effektstärke von Cohens d 0,36-0,48 signifikant besser beurteilt als im vorangegangenen traditionellen Curriculum (siehe Abbildung 1). Der Anteil der sehr zufriedenen Studierenden (Evaluationsnote 1 bzw. grün in Abbildung 1) nahm bei der Beurteilung dieser Items in HeiCuMed um 25-110% im Vergleich zum traditionellen Curriculum zu. Der Unterschied zwischen der Bewertung des traditionellen und reformierten Curriculums ist mit einer Effektstärke von 1,09-1,15 besonders groß im Bezug auf den Umfang und die Qualität der Diskussionen im Unterricht. Im traditionellen Curriculum bekamen der Umfang und die Produktivität der Diskussionen in 52,3-59,2% der Evaluationen negative Bewertungen (Noten 4-7 bzw. orange und lila in Abbildung 1) und nur 9,1-11,5% der Bewertungen waren deutlich positiv (grün in Abbildung 1). In HeiCuMed betrug dagegen der Anteil der sehr positiven Bewertungen der Diskussionen 41,5-45,3% und

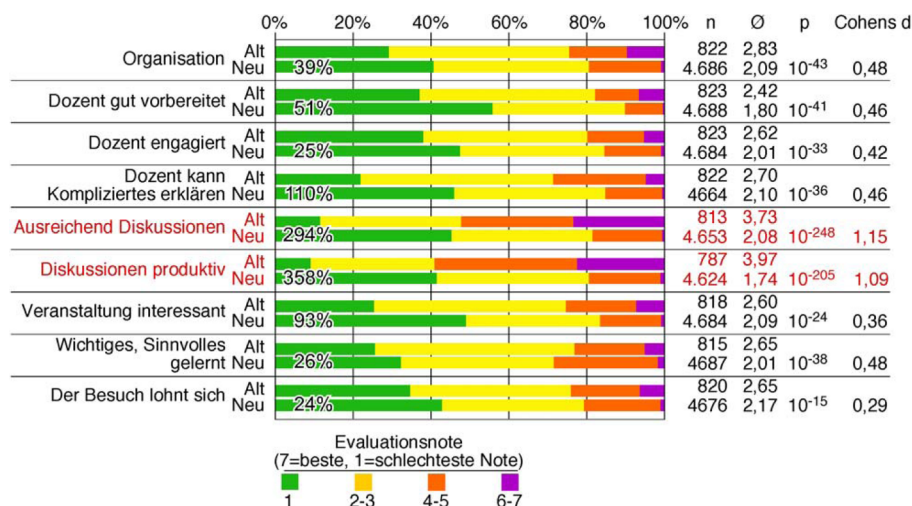


Abbildung 1: Stapeldiagramm der prozentualen Verteilung der abgegebenen Evaluationsnoten für die angegebenen Items im traditionellen (Alt) und Reformcurriculum (Neu). (n) Anzahl der entsprechenden Item Evaluationen; (Ø) Mittelwert; (p) Wahrscheinlichkeit der Gleichheit der Mittelwerte nach t-Test.

lediglich 18,5-19,4% der Bewertungen fielen negativ aus (siehe Abbildung 1).

42,8% Prozent der HeiCuMed und 34,7% der Beurteilenden aus dem traditionellen Curriculum drückten mit der besten Bewertungsnote aus, dass sich der Besuch der Lehrveranstaltungen lohnt (siehe Abbildung 1). In HeiCuMed wurden neutrale und negative Bewertungen dieses Evaluationskriteriums häufig im Freitext damit begründet, dass die behandelten Themen bereits woanders durchgenommen worden wären [35].

Geschlechterdifferenzierung

Die Geschlechterverteilung der Evaluierenden lag zwischen 52,2%:47,8% und 49,4%:50,6% (♂:♀) im traditionellen Curriculum und zwischen 48,9%:51,1% und 31,4%:68,6% im reformierten Curriculum. Um festzustellen, ob die Geschlechterverteilung eine Auswirkung auf die Evaluationsergebnisse hatte, wurden die Evaluationsangaben der weiblichen und männlichen Evaluierenden verglichen (siehe Tabelle 1). Die Unterschiede betrugten meistens nur wenige Hundertstel eines Evaluationspunktes, waren deutlich kleiner als die Unterschiede zwischen den Semestern und Curricula, glichen sich in jedem Semester aus und waren in 72 von 80 analysierten Fällen nicht signifikant. Die Evaluationsangaben beider Geschlechter wurden deshalb in den nachfolgenden Analysen zusammengefasst.

Zusammenhang zwischen den didaktischen Items und dem subjektiven Lernzuwachs bzw. der Gesamtbewertung der Lehrveranstaltungen

Um den möglichen Zusammenhang zwischen den untersuchten didaktischen Merkmalen als Prädiktoren und dem empfundenen Beitrag der Lehrveranstaltungen zum Lernzuwachs bzw. zur Gesamtbewertung der Lehrveranstaltungen

als Kriterien zu analysieren, wurden Korrelations- und Regressionsanalysen durchgeführt. Als Maßstab für die Beziehung zwischen Prädiktor und Kriterium dienten der Korrelationskoeffizient r und die Steigung m der Regressionsgerade (Regressionskoeffizient). Cronbachs α für die Items des traditionellen und Reformcurriculums betrug 0,891 respektiv 0,946.

Die Bewertung der Organisation der Lehrveranstaltungen, der Vorbereitung und des Engagements der Dozenten, deren Fähigkeit, Kompliziertes einfach zu erklären und den Unterricht interessant zu gestalten, korrelierte sowohl im traditionellen Curriculum als auch in HeiCuMed stark mit der Bewertung des Beitrags der Veranstaltungen zum Lernzuwachs (siehe Tabelle 2A und Abbildung 2A-2D) und mit der Gesamtbewertung der Lehrveranstaltungen (siehe Tabelle 2B und Abbildung 3A-3D). Dabei ist der Zusammenhang zwischen der Bewertung der Prädiktoren „Engagement des Dozenten“, „Dozent kann Kompliziertes verständlich machen“ bzw. „die Veranstaltung war interessant“ und der Bewertung des Kriteriums, „Ich habe Wichtiges und Sinnvolles gelernt“ fast identisch in beiden Curricula (siehe Abbildung 2B-2D).

Am stärksten ausgeprägt in beiden Curricula ist die Beziehung zwischen der Fähigkeit des Dozenten, Kompliziertes verständlich zu machen bzw. den Unterricht interessant zu gestalten, und der Selbsteinschätzung des eigenen Lernzuwachses („Ich habe Wichtiges und Sinnvolles gelernt“; siehe Tabelle 2A und Abbildung 2C, 2D). Zwischen der Evaluation der Vorbereitung des Dozenten auf den Unterricht und des Kriteriums, „Ich habe Wichtiges und Sinnvolles gelernt“, besteht ebenfalls eine starke Beziehung, die jedoch in HeiCuMed stärker als im traditionellen Curriculum ausgeprägt ist (siehe Tabelle 2A und Abbildung 2A, 2B).

Im Gegensatz zu diesen Ähnlichkeiten weichen die Studierenden des traditionellen und reformierten Curriculums in der Bewertung der Bedeutung der Diskussionen im Unterricht für den Lernzuwachs und für die Gesamtqualität der Lehrveranstaltungen markant von einander ab.

Tabelle 1: Ein Vergleich zwischen den Evaluationsangaben der männlichen und weiblichen Beantwortenden. (Ø) Mittelwert; (SD) Standardabweichung; (p) Fehlerwahrscheinlichkeit nach t-Test; (Interessant) „die Veranstaltung/en war/en interessant“; (Kompliziertes) „der/die Dozent/en konnte/n kompliziertes verständlich machen“ (Diskussion) „Es fanden ausreichend Diskussionen statt“; (Produktiv) „die Diskussionen waren produktiv“.

		Ø ♂	SD	Ø ♀	SD	P≤		Ø ♂	SD	Ø ♀	SD	P≤
Organisation	1999	1,89	1,57	1,59	1,55	0,03	2000	2,44	1,73	2,31	1,61	0,62
Dozent vorbereitet		1,94	1,36	1,83	1,49	0,35		2,37	1,52	2,18	1,42	0,42
Interessant		1,66	1,37	1,36	1,42	0,01		2,04	1,73	1,85	1,41	0,45
Dozent engagiert		1,92	1,53	1,82	1,79	0,48		2,09	1,85	1,54	1,40	0,04
Kompliziertes		2,52	1,51	2,30	1,72	0,12		2,38	1,55	2,04	1,58	0,18
Diskussion		2,54	1,89	2,81	2,00	0,11		2,24	2,01	2,88	2,03	0,06
Produktiv		2,91	1,82	3,14	1,96	0,14		3,09	1,92	3,20	2,01	0,75
Wichtiges gelernt		2,31	1,40	2,16	1,56	0,21		2,38	1,51	1,84	1,44	0,03
Eigenbeteiligung		4,89	1,29	5,12	1,39	0,05		4,71	1,37	4,66	1,48	0,84
Gesamtbewertung		1,99	1,60	1,86	1,78	0,35		2,07	1,61	2,05	1,51	0,95
Durchschnittsmittel		2,46		2,40				2,58		2,45		
Organisation	SS 05	1,20	1,09	1,21	1,07	0,80	WS 05	1,27	0,93	1,22	1,08	0,37
Dozent vorbereitet		1,00	1,04	1,02	0,98	0,77		1,20	0,95	1,14	1,04	0,28
Interessant		1,14	1,11	1,26	1,09	0,04		1,38	1,01	1,37	1,11	0,95
Dozent engagiert		1,10	1,10	1,17	1,05	0,22		1,26	1,01	1,20	1,13	0,28
Kompliziertes		1,18	1,10	1,32	1,07	0,02		1,43	0,98	1,39	1,11	0,49
Diskussion		1,16	1,08	1,19	1,11	0,64		1,33	1,02	1,20	1,07	0,02
Produktiv		1,19	1,12	1,29	1,15	0,08		1,43	1,00	1,35	1,09	0,15
Wichtiges gelernt		1,63	1,35	1,58	1,19	0,46		1,53	0,96	1,59	1,14	0,30
Eigenbeteiligung		1,11	1,14	1,16	1,09	0,39		1,41	1,02	1,34	1,20	0,29
Gesamtbewertung		1,21	1,27	1,28	1,18	0,24		1,39	1,02	1,40	1,28	0,87
Gesamtbewertung		1,39	1,21	1,41	1,12	0,77		1,43	1,02	1,48	1,24	0,40
Durchschnittsmittel		1,21		1,26				1,37		1,33		
Organisation	SS 06	1,09	1,34	1,07	1,36	0,69	WS 06	0,98	1,20	1,11	1,30	0,06
Dozent vorbereitet		0,70	1,05	0,63	1,02	0,20		0,81	1,05	0,84	1,14	0,61
Interessant		0,87	1,12	0,97	1,27	0,12		1,05	1,23	1,19	1,30	0,05
Dozent engagiert		0,93	1,21	0,91	1,23	0,79		1,03	1,22	1,07	1,31	0,60
Kompliziertes		1,02	1,16	1,00	1,17	0,66		1,12	1,21	1,15	1,21	0,59
Diskussion		0,91	1,14	0,94	1,24	0,64		1,03	1,12	1,04	1,22	0,84
Produktiv		0,98	1,26	0,99	1,33	0,91		1,22	1,25	1,12	1,30	0,19
Wichtiges gelernt		1,05	1,15	1,17	1,28	0,08		1,26	1,28	1,31	1,33	0,50
Eigenbeteiligung		0,83	1,08	0,86	1,22	0,55		1,04	1,16	1,07	1,27	0,61
Gesamtbewertung		1,00	1,23	1,02	1,33	0,76		1,16	1,27	1,24	1,37	0,26
Gesamtbewertung		1,19	1,14	1,19	1,29	0,94		1,29	1,20	1,32	1,29	0,66
Durchschnittsmittel		0,96		0,98				1,09		1,13		
Organisation	SS 07	1,13	1,34	1,12	1,43	0,95	WS 07	1,17	1,35	1,09	1,29	0,61
Dozent vorbereitet		0,94	1,16	0,82	1,34	0,11		0,98	1,25	0,86	1,13	0,34
Interessant		1,19	1,31	1,17	1,47	0,78		1,26	1,49	1,16	1,30	0,50
Dozent engagiert		1,08	1,26	1,02	1,42	0,42		1,03	1,19	1,01	1,21	0,91
Kompliziertes		1,19	1,25	1,11	1,38	0,27		1,05	1,21	1,18	1,25	0,29
Diskussion		1,00	1,11	0,94	1,26	0,35		0,91	1,15	0,89	1,09	0,90
Produktiv		1,13	1,21	1,09	1,39	0,60		0,91	1,23	1,01	1,11	0,43
Wichtiges gelernt		1,37	1,34	1,27	1,48	0,23		1,37	1,48	1,28	1,27	0,47
Eigenbeteiligung		1,13	1,33	1,06	1,41	0,40		1,01	1,39	1,10	1,29	0,55
Gesamtbewertung		1,24	1,38	1,28	1,60	0,72		1,25	1,64	1,22	1,49	0,75
Gesamtbewertung		1,37	1,30	1,31	1,36	0,43		1,11	1,39	1,14	1,29	0,98
Durchschnittsmittel		1,16		1,11				1,10		1,09		

In HeiCuMed besteht eine sehr hohe Korrelation zwischen den Prädiktoren „Es gibt ausreichend Diskussionen“ bzw. „Die Diskussionen sind produktiv“ und den Kriterien „Ich habe Wichtiges und Sinnvolles gelernt“ bzw. der Gesamtevaluation. Ferner weisen die entsprechenden linearen Regressionen auf eine lineare Abhängigkeit des subjektiven Lernzuwachses bzw. der empfundenen Gesamtqualität der Lehre von der Häufigkeit und Produktivität der Unterrichtsdiskussionen hin (siehe Tabelle 2A, Abbildung 2E, 2F und Abbildung 3E, 3F). Die Evaluationsdaten aus dem traditionellen Curriculum lassen dagegen keine Beziehung zwischen der Bewertung der Unterrichtsdiskussionen und der Bewertung des Lernzuwachses bzw. der Gesamtbewertung erkennen (siehe Tabelle 2A, Abbildung 2E, 2F und Abbildung 3E, 3F).

Die Bedeutung der aktiven Mitarbeit für den Lernprozess im traditionellen und reformierten Curriculum

Die Diskrepanz zwischen den Evaluationen des traditionellen und reformierten Curriculums bezüglich der Beziehung des Lernzuwachses und der Bewertung der Gesamtqualität der Lehrveranstaltungen zur Unterrichtsdiskussion in den Lehrveranstaltungen deutet an, dass die Studierenden beider Curricula die Bedeutung ihrer aktiven Mitarbeit für einen erfolgreichen Unterricht unterschiedlich gewichteten. Um diese Möglichkeit näher zu untersuchen, wurden weitere Items in die Analyse einbezogen, welche die studentische Beteiligung am Unterricht reflektieren. Da die unterschiedlichen Evaluationsinstrumente keine weiteren gemeinsamen Items zu diesem Thema hatten, wurden verwandte Items untersucht. Ferner

Tabelle 2: Korrelations- und Regressionsanalyse der Lehrveranstaltungsevaluation. Die Korrelation zwischen den Evaluationsnoten der angegebenen Prädiktoren und Kriterien und die entsprechenden Regressionskoeffizienten (Steigung) wurden für 825 Evaluationen des traditionellen und 4816 Evaluationen der Module des reformierten Curriculums berechnet. Die entsprechenden Regressionskoeffizienten beider Curricula wurden per z-Test auf Gleichheit getestet. (Aufklärung) Varianzaufklärung des Kriteriums durch den Prädiktor in der korrespondierenden bivariaten Verteilung; (r (adj.)) Adjustierter Korrelationskoeffizient; (z) z-Statistik; (p) Wahrscheinlichkeit der Regressionsgleichheit; (ns) nicht signifikant.

A. Unterschied im Beitrag der Evaluationsparameter zur Selbsteinschätzung der Studierenden, "Ich habe Wichtiges und Sinnvolles gelernt", in der chirurgischen Lehre im traditionellen Curriculum und in HeiCuMed.

Unabhängige Variable	Curriculum	r (adj.)	Aufklärung (%)	Steigung	z	p (Steigung)
"Gut organisiert"	traditionell	0,553	30,6	0,462	3,826	6,5×10 ⁻⁵
	reformiert	0,59	34,8	0,563		
"Dozent wirkt vorbereitet"	traditionell	0,523	27,4	0,481	6,808	0
	reformiert	0,616	37,9	0,685		
"Dozent engagiert"	traditionell	0,545	29,7	0,499	6,703	0
	reformiert	0,699	48,9	0,692		
"Dozent kann Kompliziertes verständlich machen"	traditionell	0,548	30,0	0,578	4,513	6,5×10 ⁻⁶
	reformiert	0,713	50,8	0,725		
"Ausreichend Diskussionen"	traditionell	0,179	3,2	0,134	16,825	0
	reformiert	0,623	38,8	0,609		
"Diskussionen sind produktiv"	traditionell	0,349	12,2	0,279	12,469	0
	reformiert	0,667	44,5	0,638		
"Veranstaltung ist interessant"	traditionell	0,657	43,2	0,631	4,065	4,8×10 ⁻⁵
	reformiert	0,762	58,1	0,739		
Gesamtevaluation	traditionell	0,556	30,9	0,804	6,522	0
	reformiert	0,710	50,4	1,022		

B. Unterschied im Beitrag der Evaluationsparameter zur Gesamtevaluation der chirurgischen Lehre im traditionellen Curriculum und in HeiCuMed

Unabhängige Variable	Curriculum	r (adj.)	Aufklärung (%)	Steigung	z	p (Steigung)
"Gut organisiert"	traditionell	0,589	34,7	0,334	3,578	1,7×10 ⁻⁴
	reformiert	0,602	36,2	0,398		
"Dozent wirkt vorbereitet"	traditionell	0,64	41,0	0,401	2,495	0,0126
	reformiert	0,581	33,8	0,449		
"Dozent engagiert"	traditionell	0,643	41,3	0,402	3,481	0,0005
	reformiert	0,68	46,2	0,466		
"Dozent kann Kompliziertes verständlich machen"	traditionell	0,616	37,9	0,451	0,511	0,61 (ns)
	reformiert	0,657	43,2	0,462		
"Ausreichend Diskussionen"	traditionell	0,212	4,5	0,109	15,078	0
	reformiert	0,616	37,9	0,406		
"Diskussionen sind produktiv"	traditionell	0,315	9,9	0,173	11,254	0
	reformiert	0,611	37,3	0,405		
"Veranstaltung ist interessant"	traditionell	0,653	42,6	0,435	2,019	0,0435
	reformiert	0,708	50,1	0,474		

wurden hinsichtlich des unterschiedlichen Charakters des theoretischen und praktischen Unterrichts die Evaluationen der Vorlesungen und Praktika des traditionellen Curriculums bzw. der Seminare und Praktika von HeiCuMed getrennt analysiert.

Die durchschnittliche Bewertung der Items, die die aktive Mitarbeit der Studierenden reflektierten, war schlechter im traditionellen Curriculum als in HeiCuMed (siehe Abbildung 4Aa, 4Ab, 4Ba, 4Ca). Ferner war die durchschnittliche Bewertung dieser Items in beiden Curricula besser für die Praktika als für die Vorlesungen bzw. Seminare. Dazu zählen die Items „Die Diskussionen sind Produktiv“ (siehe Abbildung 4Aa, 4Ab), „Die Dozenten unterstützen die Mitbeteiligung der Studierenden“ (in HeiCuMed, siehe Abbildung 4Ba) und „Ich beteilige mich mit Wortbeiträgen“ (im traditionellen Curriculum, siehe Abbildung 4Ca). Die Unterschiede zwischen der Bewertung der aktiven Mitar-

beit in den Vorlesungen bzw. Seminaren und den Praktika waren im traditionellen Curriculum deutlich größer als in HeiCuMed (siehe Abbildung 4Aa vs. 4Ab und 4Ba vs. 4Ca).

Um Aufschluss über die Beziehung zwischen Mitarbeit und Lehrqualität zu gewinnen, wurden Korrelations- und Regressionsanalysen durchgeführt. Die Beziehung zwischen dem Prädiktor „Die Diskussionen sind produktiv“ und dem Kriterium „Ich habe Wichtiges und Sinnvolles gelernt“ in der Evaluation der Seminare (lila in Abbildung 4Aa; $r=0,925$, $m=0,976$) und Praktika (grün in Abbildung 4Aa; $r=0,915$, $m=0,950$) von HeiCuMed war stark und nahezu identisch. Die Steigung der Regressionsgeraden von $m \sim 1$ deutet an, dass eine Veränderung des Lernzuwachses mit einer vergleichbaren Veränderung der Produktivität der Diskussionen zusammenhängt. Eine ähnliche Beziehung zwischen diesen Items stellte sich auch

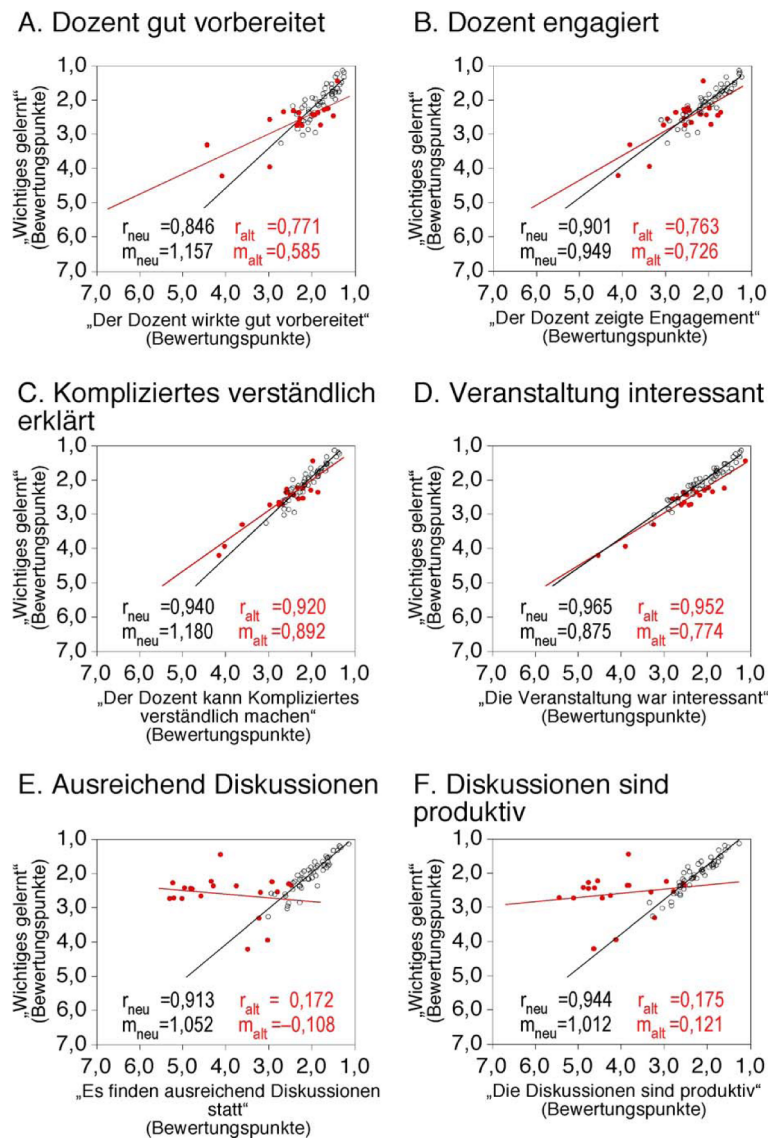


Abbildung 2: Das Verhältnis zwischen dem subjektiven Lernzuwachs („Wichtiges gelernt“) und den Didaktik-bezogenen Items im traditionellen und Reformcurriculum HeiCuMed. Die Streudiagramme stellen die bivariate Verteilung der Evaluationsmittelwerte der angegebenen Items in den Lehrveranstaltungen des traditionellen Curriculums (20 Punkte, rot) und Modulen von HeiCuMed (50 Punkte, schwarz) dar. Die entsprechenden extrapolierten Regressionsgeraden, Regressions- (m) und adjustierten Korrelationskoeffizienten (r) für das traditionelle Curriculum (alt) und HeiCuMed (neu) sind in den entsprechenden Farben angegeben.

in der Evaluation der Praktika (grün in Abbildung 4Ab; $r=0,933$, $m=0,944$) jedoch nicht der Vorlesungen (lila in Abbildung 4Ab; $r=0,162$, $m=0,186$) des traditionellen Curriculums heraus.

Ein hoher Zusammenhang besteht in HeiCuMed ebenfalls zwischen der Bewertung der Förderung der Mitarbeit durch die Dozenten und der Bewertung des eigenen Lernzuwachses (siehe Abbildung 4Ba) bzw. der Gesamtbewertung (siehe Abbildung 4Bb) der Seminare ($r=0,917/0,922$, $m=0,975/0,834$) und Praktika ($r=0,955/0,889$, $m=1,175/0,862$).

Als vergleichbarer Maßstab für die Mitbeteiligung am Unterricht im traditionellen Curriculum wurde das Item „Ich beteilige mich mit Wortbeiträgen“ verwendet. Die Bewertung dieses Items und seine Beziehung zum Lernzuwachs (siehe Abbildung 4Ca) bzw. zur Gesamtevaluation (siehe Abbildung 4Cb) sind in der Evaluation der Vor-

lesungen ($r=-0,008/-0,241$, $m=-0,022/-0,489$) und Praktika ($r=0,398/0,952$, $m=0,801/0,717$) des traditionellen Curriculums auffällig diskrepanz. In der Evaluation der Vorlesungen erscheinen die meisten Gruppenmittelwerte als ein dichtes Bündel, das kaum Variabilität aufweist. Alle mittleren Evaluationsergebnisse ($6,2 \pm 1,4$ Mittelwert \pm SD) spiegeln eine annähernd fehlende verbale Beteiligung der Studierenden an den Vorlesungen wider (lila in Abbildung 4Ca, 4Cb). Eine deutlich bessere Beteiligung am Unterricht ($2,6 \pm 1,5$) zeigte sich in der Evaluation dieser Items in den Praktika des traditionellen Curriculums (grün in Abbildung 4Ca, 4Cb). Das unterschiedliche Evaluationsergebnis im traditionellen Curriculum reflektiert die passive Beteiligung der Studierenden an den Vorlesungen sowie deren aktive Teilnahme am Bedside-Teaching und spricht für die Zuverlässigkeit der studentischen Aussagen.

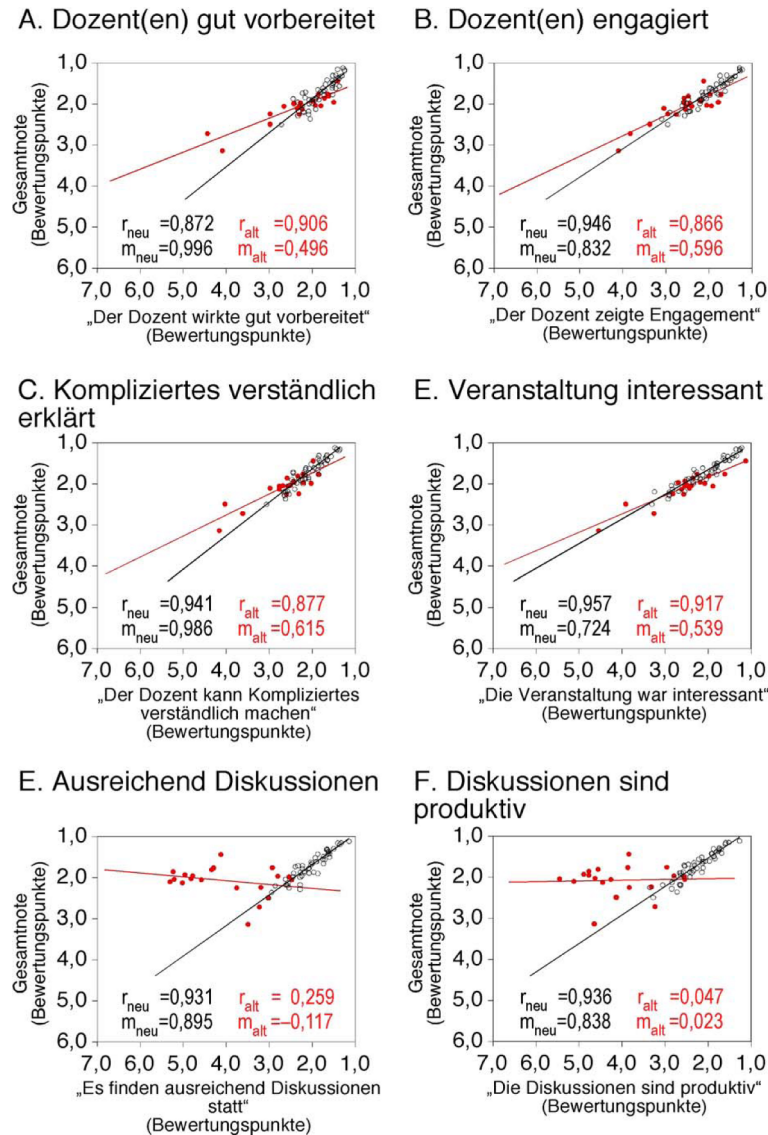


Abbildung 3: Das Verhältnis zwischen der evaluierten Qualität der Lehrveranstaltungen und den Didaktik-bezogenen Items im traditionellen und Reformcurriculum HeiCuMed. Die Streudiagramme stellen die bivariate Verteilung der Evaluationsmittelwerte der angegebenen Items in den Lehrveranstaltungen des traditionellen Curriculums (20 Punkte, rot) und Modulen von HeiCuMed (50 Punkte, schwarz) dar. Die entsprechenden extrapolierten Regressionsgeraden, Regressions- (m) und adjustierten Korrelationskoeffizienten (r) für das traditionelle Curriculum (alt) und HeiCuMed (neu) sind in den entsprechenden Farben angegeben.

Interessanterweise fand sich in den Praktika des traditionellen Curriculums ein schwächerer Zusammenhang zwischen der aktiven Selbstbeteiligung und dem wahrgenommenen Lernerfolg (grün in Abbildung 4Ca) als zwischen der Selbstbeteiligung und der Gesamtbewertung der Praktika (grün in Abbildung 4Cb). Letzterer ähnelte der Beziehung der vergleichbaren Items in HeiCuMed.

Diskussion

HeiCuMed ist eins von mehreren medizinischen Reformcurricula, die das Ziel haben, die Qualität des Medizinstudiums durch verbesserte Didaktik und Förderung der aktiven Mitarbeit der Studierenden zu steigern. Damit sollen über den reinen Wissenserwerb hinaus praktische Fertigkeiten und überfachliche Kompetenzen vermittelt

werden, die die Studienabgänger auf die lebenslange Selbstbildung und die Anwendung des erworbenen Wissens im Rahmen eines modernen interdisziplinären medizinischen Systems vorbereiten. Bereits in der Einführungsphase der Reformmaßnahmen berichteten unterschiedliche Hochschulen über eine hohe Zufriedenheit der Studierenden mit den innovativen Veränderungen der jeweiligen Kurse [8], [12], [23], [24], [25], [40], [41], [42], [43]. Auch in Heidelberg werden die Lehrveranstaltungen des Reformcurriculums von den Studierenden nachhaltig besser bewertet als die des vorangegangenen traditionellen Curriculums [34], [35].

Die vorliegende Arbeit untersucht, in wie weit das Ziel, die aktive Mitarbeit der Studierenden zu fördern, erreicht wurde und wie sich aus Sicht der Studierenden die veränderte Lehrstrategie und die aktive Mitarbeit im Unterricht auf Unterrichtsqualität und subjektiven Lernerfolg auswir-

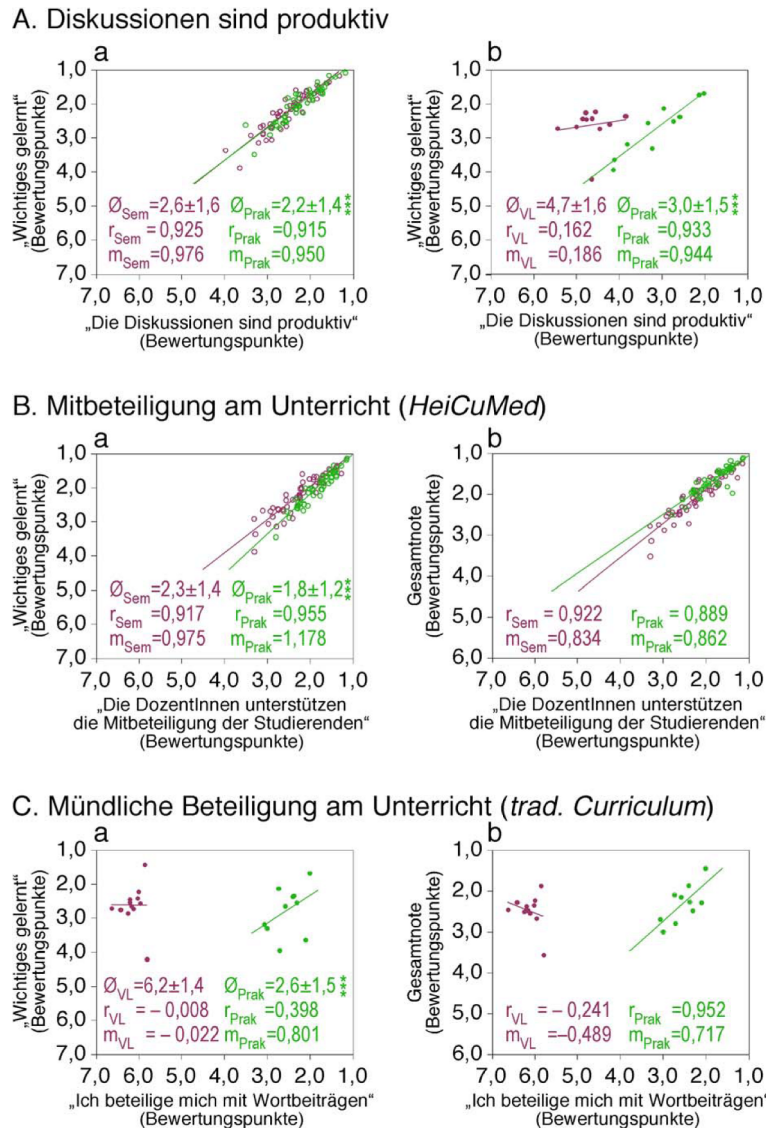


Abbildung 4: Das Verhältnis zwischen dem subjektiven Lernzuwachs bzw. der evaluierten Qualität der Lehrveranstaltungen und den Mitarbeit-bezogenen Items im verbalen und praktischen Unterricht des traditionellen und Reformcurriculums HeiCuMed. Die Streudiagramme stellen die bivariate Verteilung der Evaluationsmittelwerte der angegebenen Items in den Modulseminaren (lila Ringe) und Praktika (grüne Ringe) von HeiCuMed sowie in den Vorlesungen (lila Punkte) und Praktika (grüne Punkte) des traditionellen Curriculums dar. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der entsprechenden Prädiktorevaluierungen ($\bar{\emptyset}$) sowie die entsprechenden Regressionsgeraden, Regressions- (m) und adjustierten Korrelationskoeffizienten (r) sind in den entsprechenden Farben angegeben. Die Prädiktoren (Abzissenachse) und deren Mittelwerte sind in Ba und Bb bzw. Ca und Cb gleich. (Sem) Seminar; (Prak) Praktika; (VL) Vorlesung; (***) $p < 0,001$.

ken. Die Arbeit basiert auf einem induktiven Verfahren, das in Anbetracht des Mangels ähnlicher Untersuchungen gewählt wurde, um geeignete Hypothesen zu entwickeln. Mehr als feste Antworten soll sie Fragen aufwerfen, die zukünftige Untersuchungen näher erforschen sollen. Für die Analyse dieser Fragestellung musste mit dem Nachteil umgegangen werden, dass die zur Verfügung stehenden Daten von studentischen Evaluationen stammen, die primär nicht für diese Forschungszwecke konzipiert wurden, sondern eine Qualitätssicherungsmaßnahme darstellen. Einzelne Rückschlüsse mussten daher aus verwandten Items hergeleitet werden. Für das verwendete Instrument spricht, dass es vielfach untersucht und validiert wurde [37]. Es wird mit wenigen Veränderungen seit 1999 kontinuierlich verwendet, eine Zeitspanne,

die sowohl das traditionelle Curriculum als auch HeiCuMed umfasst, was den Vergleich beider Curricula ermöglicht.

Lehren und Lernen im Reformcurriculum

In HeiCuMed steht der selbst gesteuerte Lernprozess der Studierenden im Mittelpunkt und soll durch die Lehrveranstaltungen gefördert werden. Dies erfordert sowohl auf Seiten der Lehrenden als auch auf Seiten der Lernenden andere Kompetenzen als in einem traditionellen dozenten-zentrierten Curriculum. Ebenso setzt dies eine neue Haltung zum Lernen und Lehren voraus. Die Studierenden, die durchaus unterschiedliche Lernmethoden in ihrer

Schullaufbahn erwerben, werden mit der Notwendigkeit konfrontiert, sich auf neue Lernstrategien umzustellen.

Steigerung der didaktischen Qualität durch den Reformunterricht

Die Evaluation der unterschiedlichen Unterrichtsmerkmale ließ eine signifikant höhere Zufriedenheit der Studierenden in HeiCuMed erkennen als im traditionellen Curriculum. Diese Tatsache lässt auf hohe Akzeptanz des Reformcurriculums bei den Studierenden schließen. Sie ist insofern interessant, als das traditionelle Curriculum von wenigen, sehr erfahrenen Dozenten durchgeführt wurde, wohingegen an HeiCuMed eine Großzahl an zum Teil wenig erfahrenen Lehrenden beteiligt ist. Die wahrscheinliche Erklärung dafür liegt in dem veränderten organisatorischen und didaktischen Konzept des Reformcurriculums sowie in der didaktischen Ausbildung seiner Dozenten [35].

Steigerung der aktiven Mitarbeit im Reformunterricht

Besonders ausgeprägt im Vergleich zum traditionellen Curriculum war die Steigerung der Bewertung der Items, die die Förderung und das Ausmaß der aktiven Mitarbeit der Studierenden in HeiCuMed veranschaulichten. Unterrichtsdiskussionen fanden im traditionellen Curriculum selten statt und ihre Produktivität wurde von den Studierenden auffällig negativ beurteilt. Die HeiCuMed-Studierenden bewerteten die Häufigkeit und Produktivität der Diskussionen dagegen bei hoher Effektstärke beträchtlich besser. Die Bewertung der Förderung der Mitarbeit durch die Dozenten und die Selbsteinschätzung der eigenen mündlichen Beteiligung am Unterricht belegen ebenfalls, dass aus Sicht der Studierenden das Reformcurriculum den Zweck erfüllt, ihre aktive Beteiligung am Bildungsprozess zu fördern. Es ist gegenwärtig nicht bekannt, ob unterschiedliche Erwartungen der Studierenden beider Curricula ihre Evaluation der Lehre beeinflussen. Eine kürzlich begonnene Motivationsstudie soll das Verhältnis zwischen den Erwartungen und der subjektiv erlebten Realität jedoch klären.

Korrelations- und Regressionsanalysen

Die Evaluation einer Lehrveranstaltung bzw. eines Dozenten drückt den Grad der studentischen Zufriedenheit aus, nicht notwendigerweise den Beitrag der evaluierten Merkmale zum Lernprozess. Um diesen Zusammenhang zu untersuchen, wurden Korrelations- und Regressionsanalysen durchgeführt.

Die evaluierten Prädiktoren ergaben sehr hohe Cronbachs α Werte und wiesen somit eine auffallend starke Item-Interkorrelation auf. Es kann deshalb nicht ausgeschlossen werden, dass die evaluierten Items ähnliche Informationen erfassen. Andererseits ist es denkbar, dass die hohe Interkorrelation auf einen Zusammenhang der Indi-

katoren von Lehrqualität verweist. Dieser Zusammenhang wird zum einen darin begründet, dass in jedem Fragebogen die verschiedenen Items nicht unabhängig von einander sondern den gleichen Unterricht und Dozenten bewerteten. Zum anderen ist es wahrscheinlich, dass die Studierenden bei Evaluationen weniger differenziert urteilen, als es bei der theoretischen Skalenkonstruktion angenommen wurde.

Die Beziehung didaktischer Merkmale zur Unterrichtsqualität und zum subjektiven Lernerfolg

Gemessen an den Regressionkoeffizienten waren der wahrgenommene Lernzuwachs und die empfundene Lehrqualität in beiden Curricula von den evaluierten Rahmenbedingungen (Organisation) und didaktischen Indikatoren (Dozent vorbereitet und engagiert, kann kompliziertes erklären, Lehrveranstaltung interessant) ähnlich abhängig. Dies legt nahe, dass der Erfolg einer Lehrveranstaltung in jedem Curriculum in einem ähnlichen Zusammenhang zur Qualität der Organisation und der didaktischen Kompetenz der Dozenten steht. Am bedeutendsten für den empfundenen Lernzuwachs und die Gesamtzufriedenheit erwies sich entsprechend der geringen Streuung der Bivariate die Fähigkeit des Dozenten, komplizierte Inhalte verständlich zu erklären. Fast genauso wichtig erschien die Fähigkeit des Dozenten, die Lehrinhalte interessant zu präsentieren.

Die Korrelation zwischen dem subjektiven Lernzuwachs bzw. der bewerteten Gesamtqualität und den didaktischen Prädiktoren war mit $r > 0,5$ in beiden Curricula stark. Auffällig jedoch ist, dass in der Analyse der Rohdaten des traditionellen Curriculums die Bewertung des Lernzuwachses schwächer mit den didaktischen Prädiktoren korrelierte als die Gesamtbewertung der Lehrveranstaltungen. In HeiCuMed dagegen korrelierten beide Kriterien, Lernzuwachs und Gesamtqualität, ähnlich stark mit den didaktischen Prädiktoren. Dieser Befund suggeriert, dass im Reformcurriculum die didaktischen Fähigkeiten der Dozenten ebenso wichtig sind für den empfundenen Lernzuwachs wie für die Zufriedenheit mit den Lehrveranstaltungen. Dagegen scheinen die didaktischen Fähigkeiten der Dozenten im traditionellen Curriculum eine geringere Bedeutung für den Lernzuwachs zu haben als für die empfundene Qualität des Unterrichts. Übereinstimmend mit dieser Interpretation korrelierte der subjektive Lernzuwachs in HeiCuMed stärker mit der Gesamtbewertung der Unterrichtsqualität als im traditionellen Curriculum.

Zufriedenheit versus Bedarf

Die durchschnittliche Bewertung der didaktischen Items sowie des Lernzuwachses und der Gesamtqualität der Lehrveranstaltungen war signifikant schlechter im traditionellen als im Reformcurriculum. Dennoch waren die Korrelations- und Regressionskoeffizienten der bivariaten Analysen dieser Items in beiden Curricula ähnlich. Beson-

ders deutlich konnte dieses Phänomen in der Analyse der aggregierten Bewertungen der Items „Der Dozent kann Kompliziertes verständlich erklären“ und „Die Veranstaltung war interessant“ beobachtet werden. Beide Items wurden im traditionellen Curriculum signifikant schlechter bewertet als in HeiCuMed. In den bivariaten Analysen war ihr Verhältnis zu den Kriterien Lernzuwachs und Gesamtqualität jedoch fast identisch mit den entsprechenden Verhältnissen in HeiCuMed. Es liegt deshalb nahe, dass das Engagement der Dozenten, ihre Erklärungskraft und Fähigkeit, den Unterricht interessant zu gestalten, für die Studierenden beider Curricula gleich wichtig sind, und die Dozenten des Reformcurriculums in dieser Hinsicht eine bessere Leistung erbracht haben und deshalb bessere Evaluationen bekamen. Mit anderen Worten, der Bedarf der Studierenden nach didaktisch kompetentem Unterricht ist in beiden Curricula gleich, ihre Zufriedenheit mit dem dargebotenen Unterricht scheint jedoch entsprechend der Lehrkompetenz der Dozenten zu variieren. Da die Hauptunterschiede zwischen den Dozenten beider Curricula darin bestehen, dass die Dozenten des Reformcurriculums unter verbesserten Bedingungen wie zum Beispiel in kleinen Unterrichtsgruppen lehren und die meisten von ihnen didaktisch geschult sind, kann gemutmaßt werden, dass die Dozentenschulung und die veränderten Lehrbedingungen für die besseren Ergebnisse von HeiCuMed gegenüber dem traditionellen Curriculum mitverantwortlich sind.

Weitere Zeit bedingte Faktoren wie unterschiedliche Erwartungen, Motivation oder Lernstrategien, die mit Reformen der gymnasialen Oberstufen in einigen Bundesländern zusammenhängen, könnten ebenfalls zu diesem Effekt beigetragen haben und werden gegenwärtig im Rahmen der erwähnten Motivationsstudie untersucht.

Vorlesungen und Seminare versus Praktika: Differenzielle Bedeutung der Mitarbeit im traditionellen und reformierten Curriculum

Die oben diskutierten Prädiktoren beziehen sich auf persönliche Fähigkeiten der Dozenten. Die Häufigkeit und Qualität der Unterrichtsdiskussionen, die Unterstützung der Mitarbeit der Studierenden und die eigene Beteiligung mit Wortbeiträgen reflektieren ebenfalls deren didaktische Fähigkeiten, denn sie werden von den Dozenten stimuliert und moderiert. Sie sind jedoch vorrangig Merkmale der aktiven Mitarbeit der Studierenden im Unterricht und stellen gleichzeitig programmatische Bestandteile der modernen Lehrstrategie dar. Wichtig ist, dass die reformierte Lehrstrategie mit einer Lernumgebung verbunden ist, die die Kommunikation zwischen Lehrenden und Lernenden sowie unter den Lernenden in Kleingruppen begünstigt und die Eigenständigkeit sowie das Interesse der Studierenden auch durch Gruppenarbeit und integriertes praktisches Training fördert.

In beiden Curricula wurden die Items, welche sich auf die Mitarbeit beziehen, jeweils besser in den Praktika als in

den Vorlesungen (traditionelles Curriculum) bzw. Seminaren (HeiCuMed) bewertet, im traditionellen Curriculum insgesamt jedoch deutlich schlechter als in HeiCuMed. Die Selbsteinschätzung der mündlichen Beteiligung korrelierte in den Praktika des traditionellen Curriculums stark mit der Gesamtbewertung jedoch nur schwach mit der Selbsteinschätzung des Lernzuwachses. Dieses Evaluationsergebnis unterstützt die bereits diskutierte Annahme, dass im traditionellen Curriculum der Eindruck von der Qualität einer Lehrveranstaltung stärker mit dem Geschehen im Unterricht zusammenhängt als die Empfindung, dazugelernt zu haben. Ein möglicher Grund dafür ist, dass die Vorlesung und der begrenzte Unterricht am Patienten (Praktika) des traditionellen Curriculums dem eigenständigen Lernen anhand von Büchern und Altexamina untergeordnet waren.

Die fehlende Mitarbeit in den Vorlesungen und aktive Mitarbeit in den Praktika des traditionellen Curriculums sind zu erwarten. Im Kontrast zum traditionellen steht im Reformcurriculum zum einen die hohe aktive Mitarbeit der Studierenden im theoretischen Unterricht, zum anderen aber auch der Befund, dass die Gesamtzufriedenheit und der empfundene Lernzuwachs von der geförderten Mitarbeit in gleichem Ausmaß profitieren. Dieser Befund belegt den besonderen Wert der aktiven Mitarbeit für den Lernprozess in den Seminaren, die im Reformcurriculum die Plenarvorlesungen größtenteils ersetzen.

Schlussfolgerung

Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass sowohl die didaktische Kompetenz der Dozenten als auch die interaktive Lehrstrategie die Qualität der reformierten Lehrveranstaltungen und den subjektiven Lernzuwachs maßgeblich mitbestimmen. Ferner zeigen die Ergebnisse, dass die didaktischen Fähigkeiten, auf die die Dozenten von HeiCuMed trainiert werden, die positive Wirkung des Curriculums wesentlich unterstützen.

Aussicht

Die hier beschriebenen Befunde zeigen, dass die studentische Zufriedenheit in jedem Curriculum variiert und ein Anteil von etwa 20% der Studierenden auch das reformierte Curriculum mehr oder weniger negativ beurteilt. Eine bereits erwähnte Folgestudie soll die Faktoren aufklären, welche die Motivation, den Lerneinsatz und -erfolg beeinflussen. Untersucht werden unter anderem Lernstrategien, Einstellung zum Studium, biographische Merkmale und Nebentätigkeiten. Die Befunde werden in Verbindung mit dem Erfolg im Physikum analysiert. Parallel dazu ist geplant, das Lehrverhalten der Dozenten und Lernverhalten der Studierenden sowohl durch Befragungen als auch durch Unterrichtshospitationen differenziert zu erforschen, um zwischen dem Beitrag der Didaktik, der organisatorischen Maßnahmen und der Eigenmotivation der Studierenden zum Erfolg der Lehrveranstaltungen zu

differenzieren. Ein Vergleich zwischen den Lehrveranstaltungsevaluationen und dem tatsächlichen Lernerfolg in diesen Veranstaltungen ist in Abhängigkeit von noch nicht gelösten ethischen Fragen ebenfalls geplant.

Anmerkung

¹ Die männliche Form wird der Einfachheit halber verwendet. Gemeint sind beide Geschlechter.

Danksagung

Die Autoren sind Herrn Dipl. Psychologen Gerald Wibbecke und Frau Dipl. Psychologin Janine Kahmann für kritische Überprüfung des Manuskriptes, produktive Diskussionen und viele stimulierende Ratschläge.

Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenskonflikte in Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

- Hamdorf JM, Hall JC. The development of undergraduate curricula in surgery: I. General issues. *ANZ J Surg.* 2001;71:46-51. DOI: 10.1046/j.1440-1622.2001.02029.x
- Agha RA, Papanikitas A, Baum M, Benjamin IS. The teaching of surgery in the undergraduate curriculum - reforms and results. *Int J Surg.* 2005;3:87-92. DOI: 10.1016/j.ijso.2005.03.017
- Stagnaro-Green A. Applying adult learning principles to medical education in the United States. *Med Teach.* 2004;26(1):79-85. DOI: 10.1080/01421590310001642957
- McLean M, Gibbs T. Twelve Tipps to designing and implementing a learner-centred curriculum: Prevention is better than cure. *Med Teach.* 2010;32(3):225-230. DOI: 10.3109/01421591003621663
- Wood DF. ABC of learning and teaching in medicine. Problem based learning. *BMJ.* 2003;326(8 Feb):328-330.
- Kahlke W, Kaie A, Kaiser H, Kratzert R, Schöne A, Kirchner V, Deppert K. Problemorientiertes Lernen: Eine Chance für die Fakultäten. *Dt Ärztebl.* 2000;97(36):A2296-A2300.
- Hartling L, Spooner C, Tjosvold L, Oswald A. Problem-based learning in pre-clinical medical education: 22 years of outcome research. *Med Teach.* 2010;32(1):28-35. DOI: 10.3109/01421590903200789
- Distlehorst LH, Dawson BK, Klamen DL. Supervisor and self-ratings of graduates from a medical school with problem-based learning and standard curriculum track. *Teach Learn Med.* 2009;21(4):291-298. DOI: 10.1080/10401330903228364
- Choules AP. The use of elearning in medical education: a review of the current situation. *Postgrad Med J.* 2007;83:212-216. DOI: 10.1136/pgmj.2006.054189
- Huang G, Reynolds R, Candler C. Virtual patient simulation at U.S. and Canadian medical schools. *Acad Med.* 2007;82(5):446-451. DOI: 10.1097/ACM.0b013e31803e8a0a
- Lane JL, Slavin S, Ziv A. Simulation in medical education: A Review. *Sim Gam.* 2001;32:297-314. DOI: 10.1177/104687810103200302
- Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Acad Med.* 2003;78(8):783-788. DOI: 10.1097/00001888-200308000-00006
- Lynagh M, Burton R, Sanson-Fisher R. A systematic review of medical skills laboratory training: where to from here. *Med Educ.* 2007;41(9):879-887. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02821.x
- Ramani S. Twelve Tipps to improve bedside teaching. *Med Teach.* 2003;25(2):112-115. DOI: 10.1080/0142159031000092463
- May W, Park JH, Lee JP. A ten-year review of the literature on the use of standardized patients in teaching and learning: 1996-2005. *Med Teach.* 2009;31(6):487-492. DOI: 10.1080/01421590802530898
- Richter EA. Reformstudiengänge Medizin. Mehr Praxis, weniger Multiple Choice. *Dt Ärztebl.* 2001;98(31-32):2020-2021.
- Steiner T, Jünger J, Schmidt J, Bardenheuer H, Kirschfink M, Kadmon M, Schneider G, Sella H, Sonntag HG. Heicumede: Heidelberger Curriculum Medicinale - ein modularer Reformstudiengang zur Umsetzung der neuen Approbationsordnung. *Gesundheitswesen (Suppl Med Ausbild).* 2003;20(Suppl2):87-91. Zugänglich unter/available from: http://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/index.php?option=com_content&view=article&id=451&Itemid=649&lang=de
- Haage H. Ausbildung zum Arzt: Was ist erreicht, was bleibt zu tun? *Bundesgesundheitsbl.* 2006;49(4):325-329. DOI: 10.1007/s00103-006-1237-4
- Kruppa E, Jünger J, Nikendei C. Einsatz innovativer Lern- und Prüfungsmethoden an den Medizinischen Fakultäten der Bundesrepublik Deutschland. Eine aktuelle Bestandsaufnahme. *Dtsch Med Wochenschr.* 2009;134(8):371-372.
- Stiftungsverband für die Deutsche Wissenschaft. Quo vadis medicine? Neue Wege in der Mediziner Ausbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Essen: Stiftungsverband für die Deutsche Wissenschaft; 2004.
- Dahlmann C. Modellstudiengänge Medizin. Reformierte Curricula an einigen deutschen Unis. Stuttgart: Via medici online; 2005.
- Beyer M, Bergold M, Donner-Banzhoff N, Falk-Ytter Y, Gensichen J, Gerlach FM, Konecny N, Legelmann M, Lüthmann D, Ochsendorf F, Schulze J, Weberschock T. Evidenzbasierte Medizin im Studium. Frankfurt: Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin eV.; 2003. Zugänglich unter/available from: http://www.ebm-netzwerk.de/grundlagen/grundlagen/images/curriculum_ebm_im_studium.pdf. (abgerufen Mai 2010)
- Konecny N, Hick C, Siebachmayer M, Floer B, Vollmar HC, Butzlaff M. Evidenzbasierte Medizin: Eingebettet in die Ausbildung - Selbstverständlich in der Praxis? Das integrierte EbM-Curriculum im Modellstudiengang Medizin der Universität Witten/Herdecke. *Z ärztl Fortbild Qual Sich.* 2003;97:295-300.
- Köllner V, Gahn G, Kallert T, Felber W, Reichmann H, Dieter P, Nitsche I, Joraschky P. Unterricht in Psychosomatik und Psychotherapie um Dresdner DIPOL-Curriculum. Der POL-Kurs „Nervensystem und Psyche“. *Psychother Psych Med.* 2003;53:47-55.
- Fichtner A. Aufbau eines interdisziplinären Skills Lab an der Medizinischen Fakultät der TU-Dresden und Integration in das DIPOL(r)-Curriculum. *GMS Z Med Ausbild.* 2010;27(1):Doc02. DOI: 10.3205/zma000639
- Fröhmel A, Burger W, Ortwein H. Einbindung von Simulationspatienten in das Studium der Humanmedizin in Deutschland. *Dtsch Med Wochenschr.* 2007;132(11):549-554.
- Kaufman DM. ABC of learning and teaching in medicine. Applying educational theory in practice. *BMJ.* 2003;326(25 Jan):213-216.

28. Norman GR, Schmidt HG. The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence. *Acad Med*. 1992;67(9):557-565. DOI: 10.1097/00001888-199209000-00002
29. Merriam SB. Andragogy and self-directed learning: pillars of adult learning theory. *New Direct Adult Cont Educ*. 2001;89:3-14. DOI: 10.1002/ace.3
30. Stagnaro-Green A. Applying adult learning principles to medical education in the United States. *Med Teach*. 2004;26(1):79-85. DOI: 10.1080/01421590310001642957
31. Hattie J. *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, New York: Routledge Taylor & Francis; 2009.
32. Schürer S, Schellberg D, Schmidt J, Kallinowski F, Mehrabi A, Herfarth Ch, Büchler M, Kadmon M. Evaluation der traditionellen Ausbildung in der Chirurgie. *Chirurg*. 2006;77(4):352-359.
33. Huwendiek S, Kadmon M, Jünger J, Kirschfink M, Bosse HM, Resch F, Duelli R, Bardenheuer HJ, Sonntag HG, Steiner T. Umsetzung der deutschen Approbationsordnung 2002 im modularen Reformstudiengang Heidelberger Curriculum Medicinale (HeiCuMed). *Z Hochschulentw*. 2008;3(3):17-27.
34. Reimann K, Porsche M, Holler S, Kadmon M. Nachhaltigkeit einer verbesserten studentischen Evaluation im operativen Fachgebiet des Reformstudiengangs HeiCuMed: Vergleich zwischen traditionellem Curriculum und Reformcurriculum anhand halbstrukturierter Interviews von Studierenden im Praktischen Jahr. *GMS Z Med Ausbild*. 2008;25(2):Doc81. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2008-25/zma000565.shtml>
35. Kadmon G, Schmidt J, De Cono N, Kadmon M. Ein Modell zur nachhaltigen Qualitätssicherung der medizinischen Ausbildung am Beispiel des chirurgischen Reformcurriculums HeiCuMed. *GMS Z Med Ausbild*. 2011;28(2):Doc29. DOI: 10.3205/zma000741
36. Roos M, Kadmon M, Schulz J-H, Strittmatter-Haubold V, Steiner T. Studie zur Erfassung der Effektivität der HEICUMED Dozentenschulung - Effect of a 5-day Train-the-Trainer program in medical didactics. *GMS Z Med Ausbild*. 2008;25(1):Doc12. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2008-25/zma000496.shtml>
37. Rindermann H. *Lehrevaluation. Einführung und Überblick zu Forschung und Praxis der Lehrveranstaltungsevaluation an Hochschulen mit einem Beitrag zur Evaluation computerbasierter Unterrichts*. Landau: Verlag empirische Pädagogik; 2001. S.142.
38. Sokal RR, Rohlf FJ. *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. New York: WH Freeman & Co.; 1982. 2nd Ed S.454, 562-565.
39. Paternoster A, Brame R, Mazerolle P, Piquero A. Using the correct statistical test for the equality of regression coefficients. *Crim*. 1998;36(4):859-866. DOI: 10.1111/j.1745-9125.1998.tb01268.x
40. Nikendei C, Kraus B, Schrauth M, Weyrich P, Zipfel S, Herzog W, Jünger J. Integration of role-playing into technical skills training: a randomized controlled trial. *Med Teach*. 2007;29(9): 956-960. DOI: 10.1080/01421590701601543
41. König S, Markus PM, Becker H. Lehren und Lernen in der Chirurgie - das Göttinger Curriculum. *Chirurg*. 2001;72:613-620.
42. Heye T, Kurz P, Eiers G, Kauffmann GW, Schipp A. Eine radiologische Fallsammlung mit interaktivem Charakter als neues Element in der studentischen Ausbildung. *Fortschr Röntgenstr*. 2008;180:337-344.
43. Weller JM. Simulation in undergraduate medical education: bridging the gap between theory and practice. *Med Educ*. 2004;38(1):32-38. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2004.01739.x

Korrespondenzadresse:

Guni Kadmon
 Medizinische Fakultät Heidelberg, Im Neuenheimer Feld
 153, 69120 Heidelberg, Deutschland, Tel.: +49
 (0)6221/56-6716, Fax: +49 (0)6221/56-72072
 guni.kadmon@med.uni-heidelberg.de

Bitte zitieren als

Kadmon G, Schmidt J, De Cono N, Kadmon M. *Integratives versus traditionelles Lernen aus Sicht der Studierenden*. *GMS Z Med Ausbild*. 2011;28(2):Doc28.
 DOI: 10.3205/zma000740, URN: urn:nbn:de:0183-zma0007409

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2011-28/zma000740.shtml>

Eingereicht: 27.08.2010

Überarbeitet: 01.02.2011

Angenommen: 15.02.2011

Veröffentlicht: 16.05.2011

Copyright

©2011 Kadmon et al. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.

Integrative vs. Traditional Learning from the Student Perspective

Abstract

Background: The interdisciplinary surgery block of the reformed undergraduate curriculum HeiCuMed includes daily cycles of interactive case-based seminars, problem-based tutorials, case presentation by students, skills and communication training, and bedside teaching. The teaching doctors receive didactic training. In contrast, the previous traditional course was based on lectures with only two weekly hours of bedside teaching. Didactic training was not available.

Objective: The present work aims at analysing the importance of active participation of students and the didactic components of the reformed and traditional curricula, which contribute to successful learning as evaluated by the students.

Method: Differentiated student evaluations of the undergraduate surgical courses between 1999 and 2008 were examined by correlation and regression analyses.

Results: The evaluation scores for organisation, dedication of the teaching staff, their ability to make lessons interesting and complex topics easily understandable, and the subjective gain of knowledge were significantly better in HeiCuMed than in the traditional curriculum. However, the dependence of knowledge gain on the didactic quality was the same in both curricula. The quality of discussions and the ability of the teaching doctors to promote active student participation were important to the subjective gain of knowledge in both seminars and practical courses of the reformed curriculum as well as for the overall evaluation of the practical courses but not the gain of knowledge in the traditional curriculum.

Conclusion: The findings confirm psychological-educational perceptions, that competent implementation of integrative didactical methods is more important to successful teaching and the subjective gain of knowledge than knowledge transfer by traditional classroom teaching.

Keywords: Medical education, reform curriculum, surgery, didactics

Guni Kadmon¹

Jan Schmidt¹

Nicola De Cono²

Martina Kadmon¹

1 Heidelberg School of Medicine, Department of General, Visceral, and Transplantation Surgery, Heidelberg, Germany

2 AZ Maria Middelaere, Gent, Belgium

Introduction

Due to specialisation in modern medicine and, at the same time, interdisciplinary networking of different disciplines, detailed instruction of the various diagnostic and therapeutic measures within the scope of the undergraduate medical course has become nearly impossible. Medical schools can only give the students a basis for lifelong learning [1], [2], so that teaching and professional development should be seen as a continuum. The development of independent learning skills, analytical thinking and an education-oriented culture of debate are increasingly gaining importance as the scaffold for independent lifelong learning and for planning interdisciplinary diagnostic and therapeutic strategies. To meet these requirements, medical degrees are changing in many places. Learner-oriented adult education methods, which actively

integrate students into the educational process, are replacing traditional teacher-centred lectures. The cornerstones of modern medical education are:

- Analytical, interactive learning in small groups. The medical teacher acts as process initiator and facilitator rather than as a content expert. Knowledge acquisition is based on self-directed learning [3], [4].
- Problem-based (PBL) or evidence-based learning (EBL) aims to promote personal responsibility for the learning process, the critical use of sources of knowledge, teamwork, and cooperation [5], [6]. However, it is not certain that PBL increases knowledge acquisition in comparison with traditional teaching methods [7], [8].
- Practical teaching with communication training supplements acquisition of theoretical knowledge. The spectrum of methods used ranges from e-learning or computer-based training (CBT) [9] including virtual patients [10] to a variety of simulation techniques [11], [12] in skills laboratories [13], role play [11], bedside

teaching [14] and the use of trained actors, the so-called standardised patients [15].

In Germany, the use of modern educational methods in medicine slowly began in the late 1990s as part of model and reformed undergraduate courses at some universities [16], [17]. This development gained increasing support in 2002 through the revised Licensure Regulation for Doctors (ÄAppO) which granted medical schools freedom in the design of their curricula [18]. To date, nine medical schools have adopted reformed undergraduate courses and most other faculties have integrated modern teaching methods into their standard curricula [19], [20]. Most reform efforts are based on the integration of EBM and PBL into the curriculum [16], [21], [22], [23], [24]. Skills laboratories [19], [25] and the integration of standardised patients into skills and communication training [26] support teaching at many faculties

Didactics in reformed curricula

The reformed medical curriculum is based on the principles of adult learning [4], [27], [28], [29], [30] and requires active interaction between teachers and learners. While in the traditional curriculum a good medical teacher only needs to master the art of presenting, under reformed curricula they also need to be able to moderate learning processes flexibly and actively teach practical skills. The teaching methods that should be applied are based on the findings of modern psychological and educational research on the learning process and the needs of students [31]. However, there is little information on the success of modern teaching and its relevance to the learning process of students in the field of medical education. Although the advantages and disadvantages of the different teaching strategies have often been discussed in the literature, questions remain about what should be done in a medical education class to best promote the learning progress of the students.

Traditional and reformed surgical training in Heidelberg

Up until October 2001, traditional surgical training in Heidelberg consisted of two plenary sessions and weekly practical bedside sessions per year and cohort as well as a weekly lecture on differential diagnosis for one semester [32]. With the introduction of the reformed curriculum, the Heidelberg Curriculum Medicinale (HeiCuMed) [17], [33] in 2001, undergraduate surgical training was radically re-structured. Since October 2001 it has been embedded into an interdisciplinary block lasting a full semester with 20-30 hours a week. The surgical block takes place with half a year cohort at a time in the first and second clinical semesters [34], [35]. The surgical block includes theme-based rotational modules with a daily cycle of cardinal symptoms based-seminars, problem-based tutorials (PBL), case presentations by students, skills training in skills laboratories, ex-

amination and communication skills with standardised patients and bedside teaching. The amount of traditional chalk and talk teaching was limited to a single daily cardinal symptoms-oriented lecture (see <http://www.medizinische-fakultaet-hd.uni-heidelberg.de/Block-II-Chirurgie.110171.0.html>). As observed by long-term evaluations, the small group seminars, PBL and in particular the clinical training under HeiCuMed consistently attract significantly higher approval among students compared to the lectures and practical training of the traditional curriculum [35]. The training for medical teaching staff which is mandatory for postdoctoral degrees [36], (see <http://www.medizinische-fakultaet-hd.uni-heidelberg.de/108919.pdf?L=de>) and the professionalisation of several medical teachers in the postgraduate course Master of Medical Education give the teaching staff the methodological and pedagogical competence in accordance with current educational and psychological research.

Goals of this study

The present study addresses the question of which approaches to teaching contribute to the success of modern medical training. It examines didactic aspects of teaching in the traditional and reformed surgical training from a student perspective. Special attention is paid to the importance of active participation of students for the subjective learning success and to their overall assessment of teaching.

To answer this question from the student perspective, we analysed differentiated evaluation data from 1999-2000 and 2006-2008. We examined the significance of the following aspects for the subjective learning progress and overall evaluation of the courses:

- Organisation of courses,
- Commitment of the Medical teaching staff
- Ability of the medical teaching staff to explain complicated issues in a simple manner and to make their classes interesting,
- Active involvement of students in theoretical and practical teaching sessions,
- Frequency and productivity of classroom discussions.

Methods

Participants, evaluation instruments, data collection, and data protection

The study included 825 evaluation forms from 1999-2000 from the traditional curriculum and 4816 digital evaluations of HeiCuMed modules from 2006-2008, a time by which most medical teachers had completed training in didactics and when the evaluation of HeiCuMed had reached stability [35]. The age of the respondents was 24.2 ± 2.04 (mean \pm SD) years of age in the traditional curriculum and 23.7 ± 3.14 under HeiCuMed. 57% of the respondents from the traditional curriculum were in the

7th and 35% in the 8th Semester. With a few exceptions, the HeiCuMed respondents were nearly equally divided between the 6th and 7th semesters (exact figures were not documented). All evaluations were completed anonymously, so personal attribution of the data was not possible. To survey students of the traditional curriculum, the Heidelberg Inventory for Course Evaluation (HILVE I with 33 items [37]) or its abbreviated forms were used as described [35]. The texts of the items analysed here are given in the results section. Apart from some items as listed in the results section, the items analysed were the same in all instruments. The evaluations were carried out using a seven-point Likert scale with 1=highest and 7=worst grade of rating. Although not scientifically proven, in our experience students tend to assess teaching benevolently. Therefore their opinions were considered conservatively, with Grades 4-7 considered as negative, 2-3 as neutral and only Grade 1 as clearly positive. The overall assessment of courses was carried out using the "German school grading scale" from 1 (best) to 6 (worst).

Statistical methods

The evaluation data was tabulated in Microsoft Excel[®]. A two-tailed t-test for independent samples, calculation of Cohen's d, Cronbach's α , correlation and regression analyses were performed using Excel and SPSS[®]16. The correlation expresses the degree of the association between two items whereas regression (Model II) provides an estimation of the dependence of a criterion on the respective predictor [38]. Together they describe the relationship between predictor and criterion.

A z-test for equality of regression coefficients was performed according to reference [39]. For the correlation and regression analyses both the raw evaluation data and the mean evaluation values of the individual courses and modules were used. The reliability analysis of the evaluation data has already been described [35]. The application of mean evaluation values for the analysis of HILVE-I evaluation data has already been advocated on the basis of high inter-rater reliability and the consistency of aggregated HILVE-I data [37]. Graphics were generated in Excel[®] and processed using Canvas[®] (ACD Systems).

Results

Evaluation of teaching quality in the traditional curriculum and HeiCuMed

All questionnaires had the following items in common:

- One item for evaluation of the organisation of courses or classes:
 - ▶ "The course/events is/are well organised."
- Six items for evaluating the commitment and didactic skills of the medical teacher:
 - ▶ "The teacher seems to be well prepared."

- ▶ "The teacher shows dedication to teaching and tries to communicate enthusiasm."
- ▶ "The teacher is able to make complicated content easy to understand."
- ▶ "There are sufficient discussions."
- ▶ "The discussions are productive."
- ▶ "The course(s) was/were interesting."
- Two items for evaluating the contribution of the class to knowledge gain:
 - ▶ "I gained important and meaningful knowledge."
 - ▶ "Participation in the course is beneficial."

Course organisation, teacher commitment, the ability of the teachers to make complicated things understandable and to make the course interesting, and the contribution of the evaluated classes to learning progress were significantly better evaluated under HeiCuMed than under the previous traditional curriculum. The effect size ranged between Cohen's d 0.36 and 0.48 (see Figure 1). The proportion of very satisfied students (evaluation Grade 1, green in Figure 1) in the assessment of these items increased under HeiCuMed by 25-110% as compared to the traditional curriculum. The difference between the assessment of the traditional and reformed curricula was particularly large with respect to the extent and quality of classroom discussions and had an effect size of 1.09 to 1.15. Under the traditional curriculum, the extent and productivity of the discussions received 52.3 to 59.2% negative evaluation grades (Grades 4-7, orange and purple in Figure 1) and only 9.1 to 11.5% of the ratings were clearly positive (green in Figure 1). In contrast, under HeiCuMed the proportion of the very positive evaluations of the discussions was 41.5 to 45.3% and only 18.5 to 19.4% of the evaluations were negative (see Figure 1). 42.8% of the evaluating students from HeiCuMed and 34.7% from the traditional curriculum expressed by using the highest rating grade that taking part in the teaching events was worthwhile (see Figure 1). Under HeiCuMed, neutral and negative scores for this evaluation criterion were often accompanied by free text explaining that the issues discussed had already been covered elsewhere [35].

Gender differentiation

The gender distribution of the respondents ranged between 52.2%:47.8% and 49.4%:50.6% (♂:♀) under the traditional curriculum and from 48.9%:51.1% to 31.4%:68.6% under the reformed curriculum. To determine whether the gender distribution had an impact on the evaluation results, the evaluation data of the female and male respondents were compared (see Table 1). The differences usually only amounted to a few hundredths of an evaluation point, were significantly smaller than the differences between the semesters and curricula, balanced themselves out in every semester and in 72 of 80 analysed cases were not significantly different. The eval-

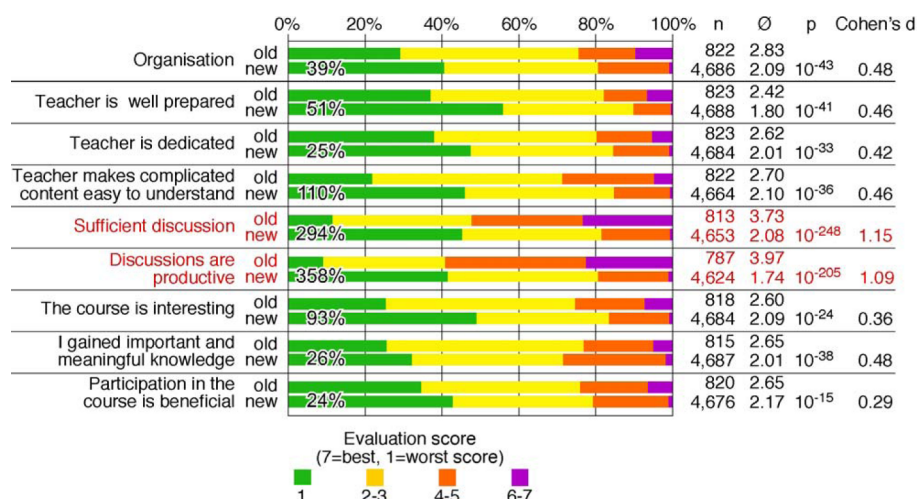


Figure 1: Stacked bar chart of the proportional distribution of evaluation scores given for the items specified in the traditional (old) and reformed curriculum (new). (n) Number of the corresponding item evaluations; (Ø) mean, (p) probability of equivalence of means by t-test; (Teacher) medical teacher.

uation data of both sexes were therefore pooled for subsequent analysis.

Relationship between the educational items and the subjective learning progress as well as the overall assessment of the courses

Correlation and regression analyses were carried out to analyse the possible link between the didactic characteristics examined as predictors and the perceived contribution of the courses to knowledge gain and to the overall evaluation of the courses as criteria. The relationship between predictor and criterion was assessed by the correlation coefficient r and the slope a of the regression line (regression coefficient a). Cronbach's α for the items of the traditional and the reformed curricula was 0.891 and 0.946, respectively.

The assessment of course organisation, preparation and commitment of the medical teachers, their ability to explain complicated issues in a simple fashion and to make the lessons interesting correlated strongly with the assessment of the contribution of classes to knowledge gain in both curricula (see Table 2A and Figure 2A-2D) and with the overall rating of classes (see Table 2B and Figure 3A-3D). The correlations between the assessment of the predictors "the teacher is dedicated," "the teacher is able to make complicated content easy to understand" or "the course was interesting" and the evaluation of the criterion "I gained important and meaningful knowledge" were similar in the two curricula (see Figure 2B-2D).

In both curricula the strongest criterion-predictor relationship was between the self-assessment of knowledge gain and the assessment of the ability of the teachers to communicate complicated issues comprehensibly as well as their ability to make the lessons interesting (see Table 2A and Figures 2C, 2D).

There was also strong relation between the evaluation of the preparedness of the teaching staff and the criterion, "I gained important and meaningful knowledge." However, this was stronger under HeiCuMed than in the traditional curriculum (see Table 2A and Figure 2A, 2B).

In contrast to these similarities, the students of the traditional and reformed curricula differed substantially in their assessment of the importance of classroom discussions for knowledge gain and for the overall quality of the classes or lectures. Under HeiCuMed, there is very high correlation between the predictor "Sufficient discussion" and the criteria "I gained important and meaningful knowledge" and overall evaluation, as well as between the predictor "The discussions are productive" and the same criteria. Furthermore, the corresponding linear regressions point to a linear dependency of subjective knowledge gain and the perceived overall quality of teaching on the frequency and productivity of classroom discussions (see Table 2A, Figure 2E, 2F and Figure 3E, 3F). Conversely, the evaluation data from the traditional curriculum did not reveal a relationship between the assessment of classroom discussions and the assessment of knowledge gain or the overall evaluation (see Table 2A, Figure 2E, 2F and Figure 3E, 3F).

The importance of active participation for the learning process in the traditional and reformed curricula

The discrepancy between the traditional and reformed curricula regarding the relationship between the subjective knowledge gain and both the evaluation of the classroom discussion and of the overall quality of the courses indicates that students of both curricula weighted the importance of their active participation for successful learning differently. To investigate this possibility more closely, additional items were included in the analysis, which reflect the students' classroom participation. Since the different evaluation instruments had no further items

Table 1: A comparison between the evaluation scores of male and female respondents. (Ø) Mean; (SD) standard deviation; (p) error probability by t-test; (Teacher) medical teacher; (Interesting) "The course(s) was/were interesting"; (Complicated) "The teacher makes complicated content easy to understand" (Discussion) "There were sufficient classroom discussions"; (Productive) "The discussions were productive".

		Ø ♂	SD	Ø ♀	SD	P ≤		Ø ♂	SD	Ø ♀	SD	P ≤
Organisation	1999	1.89	1.57	1.59	1.55	0.03	2000	2.44	1.73	2.31	1.61	0.62
Teacher is well prepared		1.94	1.36	1.83	1.49	0.35		2.37	1.52	2.18	1.42	0.42
Interesting		1.66	1.37	1.36	1.42	0.01		2.04	1.73	1.85	1.41	0.45
Teacher is dedicated		1.92	1.53	1.82	1.79	0.48		2.09	1.85	1.54	1.40	0.04
Complicated understandable		2.52	1.51	2.30	1.72	0.12		2.38	1.55	2.04	1.58	0.18
Sufficient discussion		2.54	1.89	2.81	2.00	0.11		2.24	2.01	2.88	2.03	0.06
Discussions are productive		2.91	1.82	3.14	1.96	0.14		3.09	1.92	3.20	2.01	0.75
Gained important knowledge		2.31	1.40	2.16	1.56	0.21		2.38	1.51	1.84	1.44	0.03
Active self-participation		4.89	1.29	5.12	1.39	0.05		4.71	1.37	4.66	1.48	0.84
Overall evaluation		1.99	1.60	1.86	1.78	0.35		2.07	1.61	2.05	1.51	0.95
Mean Ø		2.46		2.40				2.58		2.45		
Organisation	SS 05	1.20	1.09	1.21	1.07	0.80	WS 05	1.27	0.93	1.22	1.08	0.37
Teacher is well prepared		1.00	1.04	1.02	0.98	0.77		1.20	0.95	1.14	1.04	0.28
Interesting		1.14	1.11	1.26	1.09	0.04		1.38	1.01	1.37	1.11	0.95
Teacher is dedicated		1.10	1.10	1.17	1.05	0.22		1.26	1.01	1.20	1.13	0.28
Complicated understandable		1.18	1.10	1.32	1.07	0.02		1.43	0.98	1.39	1.11	0.49
Teacher fosters participation		1.16	1.08	1.19	1.11	0.64		1.33	1.02	1.20	1.07	0.02
Sufficient discussion		1.19	1.12	1.29	1.15	0.08		1.43	1.00	1.35	1.09	0.15
Discussions are productive		1.63	1.35	1.58	1.19	0.46		1.53	0.96	1.59	1.14	0.30
Gained important knowledge		1.11	1.14	1.16	1.09	0.39		1.41	1.02	1.34	1.20	0.29
Active self-participation		1.21	1.27	1.28	1.18	0.24		1.39	1.02	1.40	1.28	0.87
Overall evaluation		1.39	1.21	1.41	1.12	0.77		1.43	1.02	1.48	1.24	0.40
Mean Ø		1.21		1.26				1.37		1.33		
Organisation	SS 06	1.09	1.34	1.07	1.36	0.69	WS 06	0.98	1.20	1.11	1.30	0.06
Teacher is well prepared		0.70	1.05	0.63	1.02	0.20		0.81	1.05	0.84	1.14	0.61
Interesting		0.87	1.12	0.97	1.27	0.12		1.05	1.23	1.19	1.30	0.05
Teacher is dedicated		0.93	1.21	0.91	1.23	0.79		1.03	1.22	1.07	1.31	0.60
Complicated understandable		1.02	1.16	1.00	1.17	0.66		1.12	1.21	1.15	1.21	0.59
Teacher fosters participation		0.91	1.14	0.94	1.24	0.64		1.03	1.12	1.04	1.22	0.84
Sufficient discussion		0.98	1.26	0.99	1.33	0.91		1.22	1.25	1.12	1.30	0.19
Discussions are productive		1.05	1.15	1.17	1.28	0.08		1.26	1.28	1.31	1.33	0.50
Gained important knowledge		0.83	1.08	0.86	1.22	0.55		1.04	1.16	1.07	1.27	0.61
Active self-participation		1.00	1.23	1.02	1.33	0.76		1.16	1.27	1.24	1.37	0.26
Overall evaluation		1.19	1.14	1.19	1.29	0.94		1.29	1.20	1.32	1.29	0.66
Mean Ø		0.96		0.98				1.09		1.13		
Organisation	SS 07	1.13	1.34	1.12	1.43	0.95	WS 07	1.17	1.35	1.09	1.29	0.61
Teacher is well prepared		0.94	1.16	0.82	1.34	0.11		0.98	1.25	0.86	1.13	0.34
Interesting		1.19	1.31	1.17	1.47	0.78		1.26	1.49	1.16	1.30	0.50
Teacher is dedicated		1.08	1.26	1.02	1.42	0.42		1.03	1.19	1.01	1.21	0.91
Complicated understandable		1.19	1.25	1.11	1.38	0.27		1.05	1.21	1.18	1.25	0.29
Teacher fosters participation		1.00	1.11	0.94	1.26	0.35		0.91	1.15	0.89	1.09	0.90
Sufficient discussion		1.13	1.21	1.09	1.39	0.60		0.91	1.23	1.01	1.11	0.43
Discussions are productive		1.37	1.34	1.27	1.48	0.23		1.37	1.48	1.28	1.27	0.47
Gained important knowledge		1.13	1.33	1.06	1.41	0.40		1.01	1.39	1.10	1.29	0.55
Active self-participation		1.24	1.38	1.28	1.60	0.72		1.25	1.64	1.22	1.49	0.75
Overall evaluation		1.37	1.30	1.31	1.36	0.43		1.11	1.39	1.14	1.29	0.98
Mean Ø		1.16		1.11				1.10		1.09		

on this topic in common, related items were examined. Also, with regard to the different nature of the theoretical and practical teaching, the evaluations of the lectures and practical sessions in the traditional curriculum versus the seminars and practical sessions under HeiCuMed were analysed separately.

The average rating of the items that reflected active participation of students in practical sessions and lectures or seminars was lower in the traditional curriculum than under HeiCuMed (see Figure 4Aa, 4Ab, 4Ba, 4Ca). Furthermore, the average rating of both these items was better for the practical sessions than for the lectures or seminars in both curricula. This includes the items "The discussions are productive" (see Figure 4Aa, 4Ab), "The teacher fosters participation" (under HeiCuMed, Fig 4Ba) and "I participate with verbal contributions" (in the traditional curriculum, see Figure 4Ca). The differences between the assessment of active participation in lectures

or seminars and in practical sessions in the traditional curriculum were significantly bigger than under HeiCuMed (see Figure 4Aa vs. 4Ab and 4Ba vs. 4Ca).

To gain an insight into the relationship between classroom participation and the quality of teaching, correlation and regression analyses were performed. The relationship between the predictor "The discussions are productive," and the criterion "I gained important and meaningful knowledge" in the evaluation of the seminars (purple in Figure 4Aa, $r=0.925$, $a=0.976$) and the practical sessions (green in Figure 4Aa, $r=0.915$, $a=0.950$) under HeiCuMed was strong and almost identical. The slope of the regression curve of $a \sim 1$ suggests that changes in knowledge gain are linked to comparable changes in the productivity of the discussions. A similar relationship between these items also occurred in the evaluation of the practical sessions (green in Figure 4Ab, $r=0.933$, $a=0.944$) but

Table 2: Correlation and regression analysis of course evaluation. The correlation between the evaluation scores of the specified predictors and criteria and the corresponding regression coefficients (a) calculated for 825 evaluations of the traditional curriculum and 4816 evaluations of the modules of the reformed curriculum. The corresponding regression coefficients of the two curricula were tested for equality by z-test. (Explained variance) Proportion of the variance of the criterion explained by the predictor in the corresponding bivariate distribution; (r (adj.)) adjusted correlation coefficient; (z) z-statistic; (p) probability of the equality of the regression coefficients; (ns) not significant.

A. Contribution of evaluation parameters to the self-assessment criterion, "I have gained important and meaningful knowledge," in the surgical courses of the traditional curriculum and the reformed curriculum HeiCuMed						
Evaluation parameter	Curriculum	r (adj.)	Explained variance (%)	Regression coefficient	z	p (regression coefficient)
Well organised	traditional	0.553	30.6	0.462	3.826	6.5×10^{-5}
	reformed	0.59	34.8	0.563		
Teacher is well prepared	traditional	0.523	27.4	0.481	6.808	0
	reformed	0.616	37.9	0.685		
Teacher is dedicated	traditional	0.545	29.7	0.499	6.703	0
	reformed	0.699	48.9	0.692		
Teacher makes complicated content easy to understand	traditional	0.548	30.0	0.578	4.513	6.5×10^{-6}
	reformed	0.713	50.8	0.725		
Sufficient discussion	traditional	0.179	3.2	0.134	16.825	0
	reformed	0.623	38.8	0.609		
Discussions are productive	traditional	0.349	12.2	0.279	12.469	0
	reformed	0.667	44.5	0.638		
The course is interesting	traditional	0.657	43.2	0.631	4.065	4.8×10^{-5}
	reformed	0.762	58.1	0.739		
Overall evaluation	traditional	0.556	30.9	0.804	6.522	0
	reformed	0.710	50.4	1.022		
B. Contribution of evaluation parameters to the overall evaluation of the surgical courses of the traditional curriculum and the reformed curriculum HeiCuMed						
Evaluation parameter	Curriculum	r (adj.)	Explained variance (%)	Regression coefficient	z	p (regression coefficient)
Well organised	traditional	0.589	34.7	0.334	3.578	1.7×10^{-4}
	reformed	0.602	36.2	0.398		
Teacher is well prepared	traditional	0.64	41.0	0.401	2.495	0.0126
	reformed	0.581	33.8	0.449		
Teacher is dedicated	traditional	0.643	41.3	0.402	3.481	0.0005
	reformed	0.68	46.2	0.466		
Teacher makes complicated content easy to understand	traditional	0.616	37.9	0.451	0.511	0.61 (ns)
	reformed	0.657	43.2	0.462		
Sufficient discussion	traditional	0.212	4.5	0.109	15.078	0
	reformed	0.616	37.9	0.406		
Discussions are productive	traditional	0.315	9.9	0.173	11.254	0
	reformed	0.611	37.3	0.405		
The course is interesting	traditional	0.653	42.6	0.435	2.019	0.0435
	reformed	0.708	50.1	0.474		

not of the lectures (purple in Figure 4Ab, $r=0.162$, $a=0.186$) of the traditional curriculum.

A high correlation also exists in HeiCuMed between the evaluation of participation fostering by the teaching staff and the evaluation of the students' own knowledge gain (see Figure 4Ba) and the overall rating (see Figure 4Bb) of the seminars ($r=0.917/0.922$, $a=0.975/0.834$) and practical training ($r=0.955/0.889$, $a=1.175/0.862$).

The item "I participate with verbal contributions" was used as a comparable measure of classroom participation in the traditional curriculum. The assessment of this item and its relationship with knowledge gain (see Figure 4Ca) and the overall evaluation (see Figure 4Cb) show noticeable discrepancies between the evaluation of lectures ($r=-0.008/-0.241$, $a=-0.022/-0.489$) and practical sessions ($r=0.398/0.952$, $a=0.801/0.717$). In the evaluation of the lectures most group means appear to be a tight bundle showing little variability. All mean evaluation results (6.2 ± 1.4 mean \pm SD) reflect an almost complete absence of active student participation in lectures (purple in Figure 4Ca, 4Cb). Much better participation (2.6 ± 1.5)

was revealed by the evaluation of these items in the practical sessions of the traditional curriculum (green in Figure 4Ca, 4Cb). The different evaluation results in the traditional curriculum mirror the passive participation of students in lectures and their active participation in bedside teaching and support the reliability of the students' statements.

Curiously in the practical sessions of the traditional curriculum the correlation between active participation and perceived learning success (green in Figure 4Ca) was weaker than the correlation between participation and the overall assessment of the sessions (green in Figure 4Cb). The latter was similar to the relationship between comparable items under HeiCuMed.

Discussion

HeiCuMed is one of several medical reform curricula which aim to improve the quality of undergraduate medical education through improved teaching and by fostering

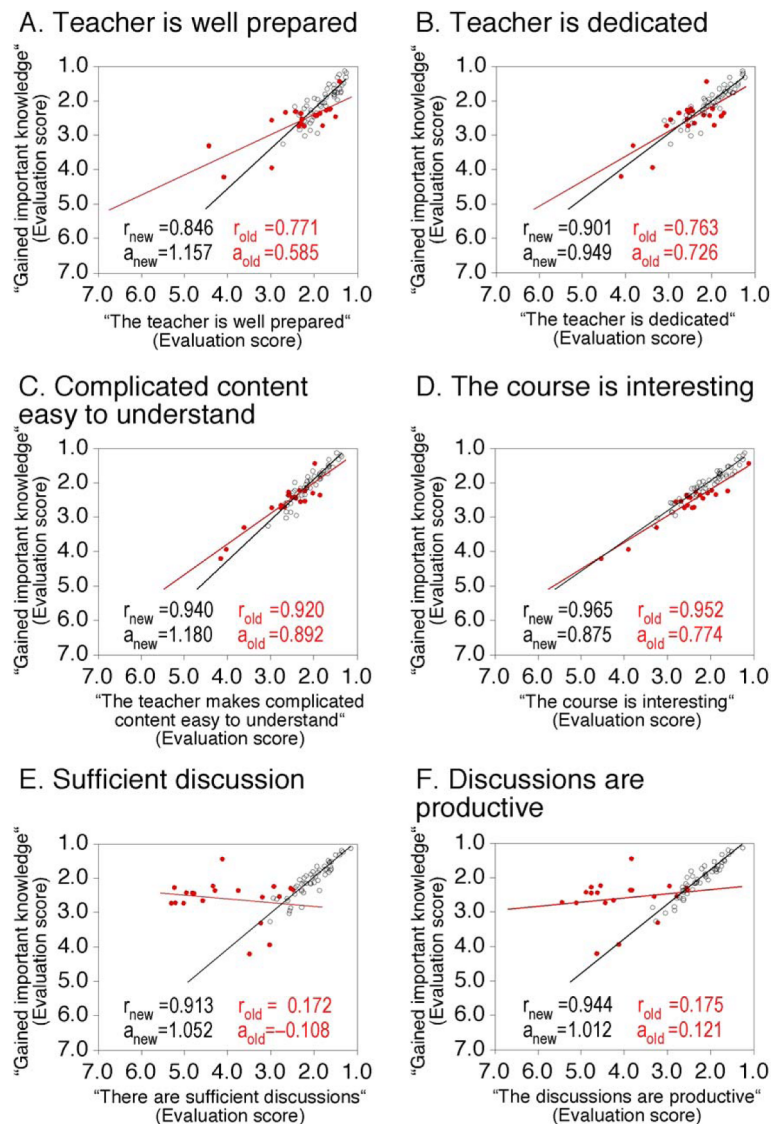


Figure 2: The relationship between the subjective knowledge gain ("Gained important knowledge") and the items relating to didactics in the traditional and the reformed curriculum HeiCuMed. The scatter plots represent the bivariate distribution of the evaluation means of the specified items in the traditional curriculum (20 points, red) and HeiCuMed modules (50 points, black). The corresponding extrapolated regression lines, regression coefficients (a) and adjusted correlation coefficients (r) for the traditional curriculum (old) and HeiCuMed (new) are given in the corresponding colours.

active participation of the students. The aim is to go beyond the pure acquisition of knowledge and impart practical skills and professional competences which will prepare the graduates for lifelong learning and the application of acquired knowledge within the framework of a modern interdisciplinary healthcare system. Already during the introductory phase of the reforms, different universities reported high student satisfaction with the innovative changes in their respective courses [8], [12], [23], [24], [25], [40], [41], [42], [43]. In Heidelberg too the courses of the reformed curriculum are consistently rated better by the students than those of the traditional curriculum [34], [35].

The present study investigates to what extent the objective of promoting active participation of students has been achieved. It further investigates the impact the new teaching strategy and active classroom participation have had on teaching quality and subjective learning success

from the perspective of the students. The study is based on an inductive process due to the lack of similar studies and in order to develop appropriate hypotheses. It is not so much intended to give solid answers but rather to raise issues that future research should explore in more detail. The analysis of the research questions was limited by the disadvantage, that the available data had come from student evaluations. They had not been primarily designed for the present research purposes but rather constituted a measure of quality control. Some conclusions therefore had to be inferred from related items. However, the evaluation instrument employed had been thoroughly studied and validated [37], justifying its use in the present analysis. With few changes, it has been used continuously since 1999, a period that straddles both the traditional curriculum and HeiCuMed, allowing the comparison between the two curricula.

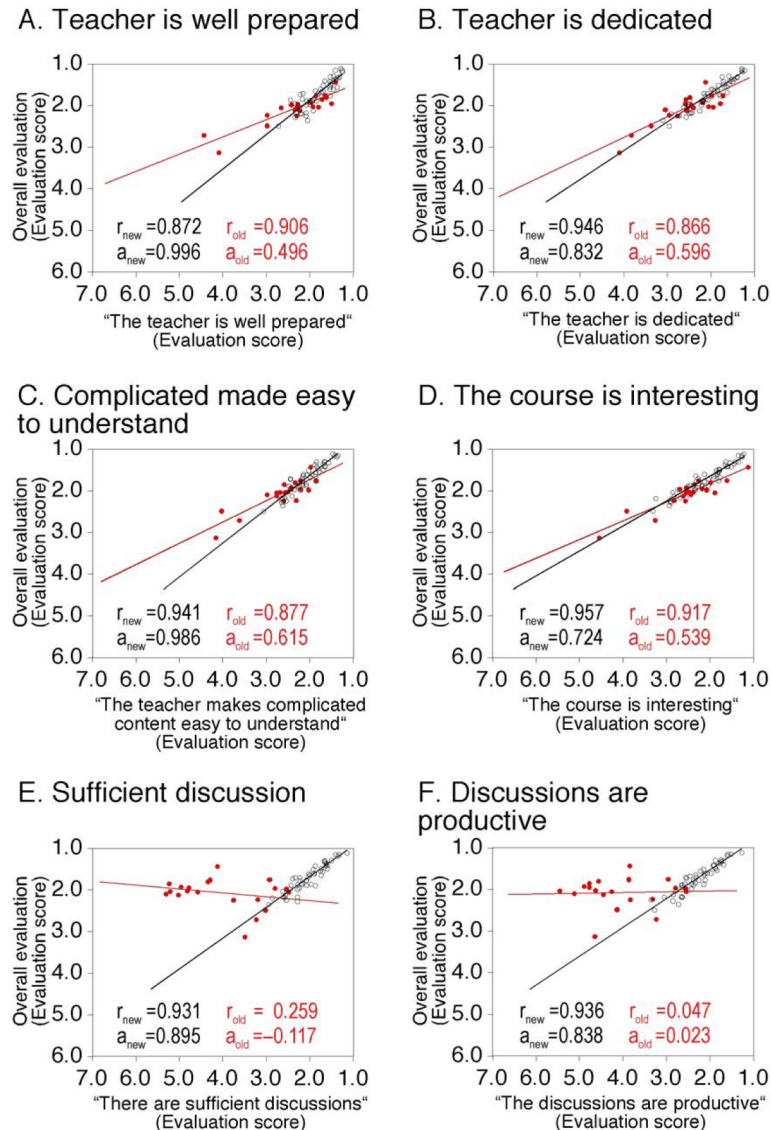


Figure 3: The relationship between the evaluated quality of and the items relating to didactics in the traditional and the reformed curriculum HeiCuMed. The scatter plots represent the bivariate distribution of the evaluation means of the specified items in the traditional curriculum (20 points, red) and HeiCuMed modules (50 points, black). The corresponding extrapolated regression lines, regression coefficients (a) and adjusted correlation coefficients (r) for the traditional curriculum (old) and HeiCuMed (new) are given in the corresponding colours.

Teaching and learning under the reformed curriculum

Self-directed learning is a major aspect of HeiCuMed and should be supported by the course. This requires different skills than in a traditional teacher-centred curriculum, both from the teaching staff and the learners. It also requires a new attitude to learning and teaching. The students, who acquired quite different learning techniques during their school time, are confronted with the need to adapt to new learning strategies.

Improving the quality of education by reforming teaching

The evaluation of different teaching characteristics showed a significant higher satisfaction amongst students

in HeiCuMed compared to the traditional curriculum. This allows the conclusion that the reformed curriculum is widely accepted by the students. It is interesting in as much as the traditional curriculum was taught by a few, highly experienced medical teachers while HeiCuMed involves a large number of teachers, partly with little experience. The likely explanation for this lies in the changes to the organisational and didactic concept of the reform curriculum and the training of its medical teachers [35].

Increasing active participation in reformed teaching

In comparison to the traditional curriculum the increase in the rating of items that pertain to the promotion and extent of active student participation in HeiCuMed classes was particularly pronounced. In the traditional curriculum

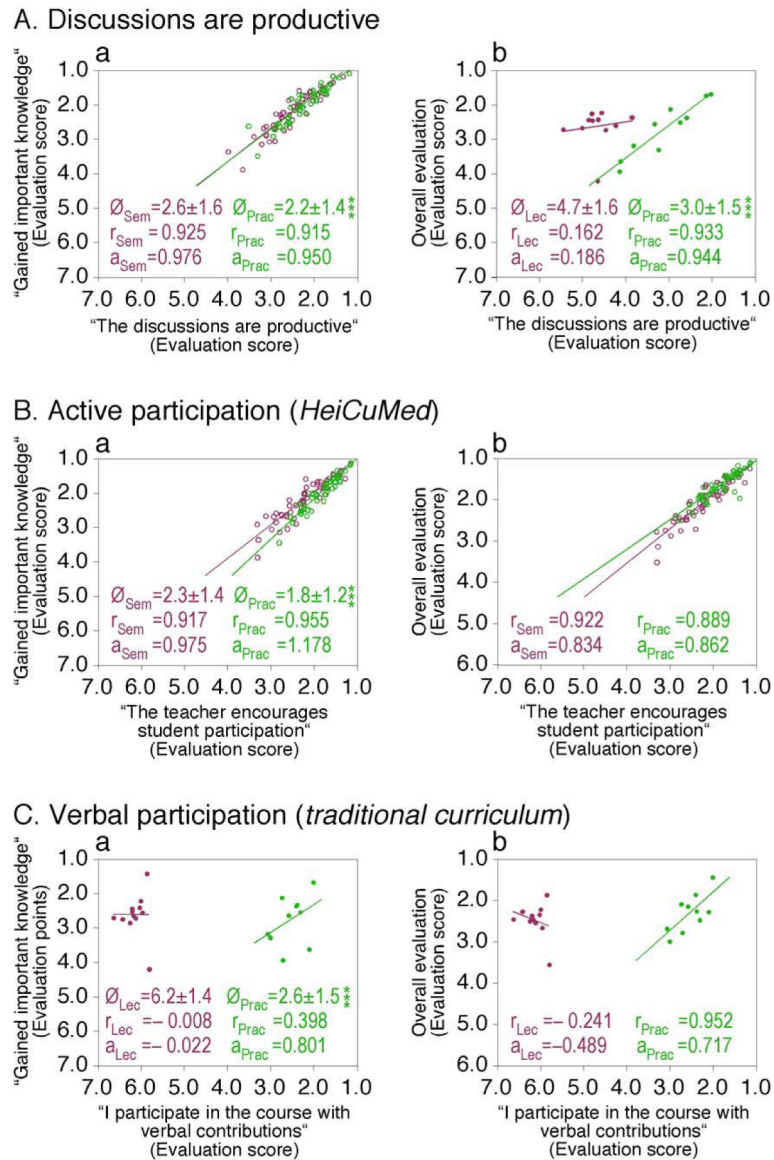


Figure 4: The relationship between the subjective knowledge gain or the overall evaluated quality of courses and participation-related items in theoretical and practical teaching in the traditional curriculum and the reformed curriculum *HeiCuMed*. The scatter plots represent the bivariate distribution of the evaluation means of the specified item in the module seminars (purple rings) and practical sessions (green rings) under *HeiCuMed* and in the lectures (purple dots) and practical sessions (green dots) of the traditional curriculum. The means and standard deviations of the predictor evaluations ($\bar{\emptyset}$) and the corresponding regression line, regression coefficients (a) and adjusted correlation coefficients (r) are given in the corresponding colours. The predictors (x-axis) and their average values in Ba and Bb, Ca and Cb are the same. (Sem) Seminar, (Pract) practical session, (Lect) lecture, (***) $p \leq 0.001$.

discussions were rare and their productivity received noticeably negative ratings by the students. *HeiCuMed* students rated the frequency and productivity of the discussions with a high effect size as substantially better. The evaluation of the promotion of student participation by the teachers as well as the self-assessment of the students' own oral participation also show that from the students' perspective the reformed curriculum meets the purpose of promoting their active participation in the educational process. However, it is currently not known whether different expectations of the students of both curricula influence their evaluation. A recently initiated study on motivation aims to clarify the relationship

between expectations and subjectively experienced reality.

Correlation and regressions analyses

The evaluation of a course or of a medical teacher expresses the degree of student satisfaction and not necessarily the contribution of the evaluated characteristics to the learning process. To investigate this relationship, correlation and regression analyses were performed. The evaluated predictors had very high Cronbach's α values and thus showed a remarkably strong inter-item correlation. The possibility that the evaluated items covered similar information can therefore not be ex-

cluded. On the other hand, it is conceivable that the strong inter-correlation points to links between the indicators of teacher quality. In part this can be explained by the fact that in each questionnaire the various items were not independent from one another but simultaneously assessed the same teachers and class or lecture. In addition, it is likely that students make less differentiated judgements than theoretically expected.

The relationship between didactic characteristics, the quality of teaching, and the subjective learning success

As indicated by the regression coefficients, the perceived knowledge gain and the perceived quality of teaching similarly depended in both curricula on the evaluated conditions (organisation) and didactic indicators (teacher was prepared and dedicated, makes complicated content easy to understand, interesting class). This suggests that the success of a course is similarly linked in either curriculum to the quality of the organisation and of the didactic skills of the teachers. According to the low dispersion of the bivariate, the ability of teachers to explain complex issues in an understandable fashion was of special importance to the perceived knowledge gain and overall satisfaction. Almost as important was the ability of the teaching staff to present the material in interesting ways.

The correlation between the subjective knowledge gain or the assessed overall quality and the didactic predictors was strong, with $r > 0.5$, in both curricula. It was striking, however, that in the analysis of the raw data of the traditional curriculum the evaluation of knowledge gain correlated less well with the didactic predictors than with the overall evaluation of the course. In contrast, under HeiCuMed both criteria, knowledge gain and overall quality, correlated similarly well with the teaching predictors. This finding suggests that in the reformed curriculum the teaching skills of medical teachers are just as important for the perceived knowledge gain as they are for the satisfaction with the classes. In contrast, the didactic skills of the teachers in the traditional curriculum appear to be less important for knowledge gain compared to the perceived quality of the lectures. Consistent with this interpretation, the subjective knowledge gain under HeiCuMed correlated more strongly with the overall quality of teaching than in the traditional curriculum.

Satisfaction versus demand

The average rating of the didactic items, the knowledge gain and the overall quality of the courses was significantly worse in the traditional curriculum than in the reformed curriculum. Nevertheless, the correlation and regression coefficients of the bivariate analyses of these items were similar in both curricula. This phenomenon was particularly evident in the analysis of the aggregated ratings of the items "The teacher is able to make complica-

ated content easy to understand" and "The course was interesting". Both items were rated significantly worse in the traditional curriculum compared to HeiCuMed. However, bivariate analysis revealed that their relationship to subjective knowledge gain and overall satisfaction was almost the same as in HeiCuMed. This suggests that the commitment of the medical teaching staff, their skills in explaining and the ability to make lessons interesting was equally important for students of both curricula and that the teaching staff of the reformed curriculum performed better in these respects. They therefore received better ratings. In other words, the desire of students to be taught by competent medical teachers was the same in both curricula but their satisfaction with the classes on offer seemed to vary in accordance with the teaching skills of the staff. Since the main differences between the medical teachers of both curricula are that the teachers of the reformed curriculum work under improved conditions, for example in small groups, and that most of them had received didactic training, it can be speculated that teacher training and the altered teaching conditions are partly responsible for the better results under HeiCuMed compared to the traditional curriculum.

Lectures and seminars versus practical sessions: Differential role of participation in the traditional and the reformed curriculum

The predictors discussed above relate to the personal skills of the medical teachers. The frequency and quality of classroom discussions, supporting student participation and self assessed oral participation also reflect their didactic skills because they are stimulated and moderated by the teachers. They are, however, primarily characteristics of active student participation in the learning process. At the same time they represent programmatic components of the modern teaching strategy. This underlines the importance of combining the reformed teaching strategy with a learning environment that promotes communication in small groups between teaching staff and students as well as among the students while also supporting independent learning and stimulating interest through group work and integrated hands-on training. In both curricula the items which relate to active participation were better evaluated in practical sessions than in lectures (traditional curriculum) or seminars (HeiCuMed) but overall much worse in the traditional curriculum than under HeiCuMed.

The self-assessment of oral participation in practical sessions of the traditional curriculum correlated strongly with the overall evaluation but only weakly with the self-assessment of knowledge gains. This supports the assumption already discussed that in the traditional curriculum the impression of the quality of a course is related more strongly to form and content than to the perception of knowledge gain. One possible explanation for this is that in the traditional curriculum knowledge gain in lec-

tures and the limited amount of bedside teaching (practical sessions) was subordinate to classroom-independent learning using textbooks and old examinations. The lack of participation in lectures and active participation in practical sessions in the traditional curriculum are to be expected. In contrast to the traditional curriculum, in the reformed curriculum even theoretical knowledge transfer relies on active student participation. Furthermore, the finding that in HeiCuMed both overall satisfaction and the perception of knowledge gain equally benefit from fostered participation demonstrates the importance of replacing talk and chalk lectures by small group seminars which allow for and promote an active learning process.

Conclusions

The present results suggest that both the didactic skills of teachers and the interactive teaching strategy significantly affect the quality of reformed teaching and subjective knowledge gain. Furthermore, the results show that the didactic skills which are taught to the teaching staff of HeiCuMed significantly support the positive effects of the curriculum.

Outlook

The findings described here show that student satisfaction varies in each curriculum and that about 20% of the students have a more or less negative opinion even of the reformed curriculum. The follow-up study already mentioned above aims to illuminate the factors that influence motivation, study effort and success. It will include analyses of learning strategies, attitudes to studying, biographical characteristics, and secondary activities. These findings will be analysed in relation to success in the preclinical section of the medical licensure examination. In parallel an analysis of teaching behaviour and student learning behaviour is planned both through surveys and through classroom observation to enable a differentiated exploration of the contribution of teaching, organisational measures and student self-motivation to success in studying. A comparison between the course evaluations and the actual learning success in these courses is also planned pending yet unresolved ethical questions.

Thanks

The authors are indebted to the psychologists Gerald Wibbecke and Janine Kahmann for critically checking the manuscript, productive discussions and stimulating recommendations.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

References

1. Hamdorf JM, Hall JC. The development of undergraduate curricula in surgery: I. General issues. *ANZ J Surg.* 2001;71:46-51. DOI: 10.1046/j.1440-1622.2001.02029.x
2. Agha RA, Papanikitas A, Baum M, Benjamin IS. The teaching of surgery in the undergraduate curriculum - reforms and results. *Int J Surg.* 2005;3:87-92. DOI: 10.1016/j.ijso.2005.03.017
3. Stagnaro-Green A. Applying adult learning principles to medical education in the United States. *Med Teach.* 2004;26(1):79-85. DOI: 10.1080/01421590310001642957
4. McLean M, Gibbs T. Twelve Tips to designing and implementing a learner-centred curriculum: Prevention is better than cure. *Med Teach.* 2010;32(3):225-230. DOI: 10.3109/01421591003621663
5. Wood DF. ABC of learning and teaching in medicine. Problem based learning. *BMJ.* 2003;326(8 Feb):328-330.
6. Kahlke W, Kaie A, Kaiser H, Kratzert R, Schöne A, Kirchner V, Deppert K. Problemorientiertes Lernen: Eine Chance für die Fakultäten. *Dt Arztebl.* 2000;97(36):A2296-A2300.
7. Hartling L, Spooner C, Tjosvold L, Oswald A. Problem-based learning in pre-clinical medical education: 22 years of outcome research. *Med Teach.* 2010;32(1):28-35. DOI: 10.3109/01421590903200789
8. Distlehorst LH, Dawson BK, Klamen DL. Supervisor and self-ratings of graduates from a medical school with problem-based learning and standard curriculum track. *Teach Learn Med.* 2009;21(4):291-298. DOI: 10.1080/10401330903228364
9. Choules AP. The use of elearning in medical education: a review of the current situation. *Postgrad Med J.* 2007;83:212-216. DOI: 10.1136/pgmj.2006.054189
10. Huang G, Reynolds R, Candler C. Virtual patient simulation at U.S. and Canadian medical schools. *Acad Med.* 2007;82(5):446-451. DOI: 10.1097/ACM.0b013e31803e8a0a
11. Lane JL, Slavin S, Ziv A. Simulation in medical education: A Review. *Sim Gam.* 2001;32:297-314. DOI: 10.1177/104687810103200302
12. Ziv A, Wolpe PR, Small SD, Glick S. Simulation-based medical education: an ethical imperative. *Acad Med.* 2003;78(8):783-788. DOI: 10.1097/00001888-200308000-00006
13. Lynagh M, Burton R, Sanson-Fisher R. A systematic review of medical skills laboratory training: where to from here. *Med Educ.* 2007;41(9):879-887. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02821.x
14. Ramani S. Twelve Tips to improve bedside teaching. *Med Teach.* 2003;25(2):112-115. DOI: 10.1080/0142159031000092463
15. May W, Park JH, Lee JP. A ten-year review of the literature on the use of standardized patients in teaching and learning: 1996-2005. *Med Teach.* 2009;31(6):487-492. DOI: 10.1080/01421590802530898
16. Richter EA. Reformstudiengänge Medizin. Mehr Praxis, weniger Multiple Choice. *Dt Arztebl.* 2001;98(31-32):2020-2021.

17. Steiner T, Jünger J, Schmidt J, Bardenheuer H, Kirschfink M, Kadmon M, Schneider G, Seller H, Sonntag HG. Heicumed: Heidelberger Curriculum Medicinale - ein modularer Reformstudiengang zur Umsetzung der neuen Approbationsordnung. *Gesundheitswesen (Suppl Med Ausbild)*. 2003;20(Suppl2):87-91. Zugänglich unter/available from: http://gesellschaft-medizinische-ausbildung.org/index.php?option=com_content&view=article&id=451&Itemid=649&lang=de
18. Haage H. Ausbildung zum Arzt: Was ist erreicht, was bleibt zu tun? *Bundesgesundheitsbl*. 2006;49(4):325-329. DOI: 10.1007/s00103-006-1237-4
19. Kruppa E, Jünger J, Nikendei C. Einsatz innovativer Lern- und Prüfungsmethoden an den Medizinischen Fakultäten der Bundesrepublik Deutschland. Eine aktuelle Bestandsaufnahme. *Dtsch Med Wochenschr*. 2009;134(8):371-372.
20. Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. Quo vadis medicine? Neue Wege in der Medizinerbildung in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Essen: Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft; 2004.
21. Dahlmann C. Modellstudiengänge Medizin. Reformierte Curricula an einigen deutschen Unis. Stuttgart: Via medici online; 2005.
22. Beyer M, Bergold M, Donner-Banzhoff N, Falk-Ytter Y, Gensichen J, Gerlach FM, Koneczny N, Legelmann M, Lühmann D, Ochsendorf F, Schulz J, Weberschock T. Evidenzbasierte Medizin im Studium. Frankfurt: Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin eV.; 2003. Zugänglich unter/available from: http://www.ebm-netzwerk.de/grundlagen/grundlagen/images/curriculum_ebm_im_studium.pdf. (abgerufen Mai 2010)
23. Koneczny N, Hick C, Siebachmayer M, Floer B, Vollmar HC, Butzlaff M. Evidenzbasierte Medizin: Eingebettet in die Ausbildung - Selbstverständlich in der Praxis? Das integrierte EbM-Curriculum im Modellstudiengang Medizin der Universität Witten/Herdecke. *Z ärztl Fortbild Qual Sich*. 2003;97:295-300.
24. Köllner V, Gahn G, Kallert T, Felber W, Reichmann H, Dieter P, Nitsche I, Joraschky P. Unterricht in Psychosomatik und Psychotherapie um Dresdner DIPOL-Curriculum. Der POL-Kurs „Nervensystem und Psyche“. *Psychother Psych Med*. 2003;53:47-55.
25. Fichtner A. Aufbau eines interdisziplinären Skills Lab an der Medizinischen Fakultät der TU-Dresden und Integration in das DIPOL(r)-Curriculum. *GMS Z Med Ausbild*. 2010;27(1):Doc02. DOI: 10.3205/zma000639
26. Fröhmel A, Burger W, Ortwein H. Einbindung von Simulationspatienten in das Studium der Humanmedizin in Deutschland. *Dtsch Med Wochenschr*. 2007;132(11):549-554.
27. Kaufman DM. ABC of learning and teaching in medicine. Applying educational theory in practice. *BMJ*. 2003;326(25 Jan):213-216.
28. Norman GR, Schmidt HG. The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence. *Acad Med*. 1992;67(9):557-565. DOI: 10.1097/00001888-199209000-00002
29. Merriam SB. Andragogy and self-directed learning: pillars of adult learning theory. *New Direct Adult Cont Educ*. 2001;89:3-14. DOI: 10.1002/ace.3
30. Stagnaro-Green A. Applying adult learning principles to medical education in the United States. *Med Teach*. 2004;26(1):79-85. DOI: 10.1080/01421590310001642957
31. Hattie J. *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London, New York: Routledge Taylor & Francis; 2009.
32. Schürer S, Schellberg D, Schmidt J, Kallinowski F, Mehrabi A, Herfarth Ch, Büchler M, Kadmon M. Evaluation der traditionellen Ausbildung in der Chirurgie. *Chirurg*. 2006;77(4):352-359.
33. Huwendiek S, Kadmon M, Jünger J, Kirschfink M, Bosse HM, Resch F, Duelli R, Bardenheuer HJ, Sonntag HG, Steiner T. Umsetzung der deutschen Approbationsordnung 2002 im modularen Reformstudiengang Heidelberger Curriculum Medicinale (HeiCuMed). *Z Hochschulentw*. 2008;3(3):17-27.
34. Reimann K, Porsche M, Holler S, Kadmon M. Nachhaltigkeit einer verbesserten studentischen Evaluation im operativen Fachgebiet des Reformstudiengangs HeiCuMed: Vergleich zwischen traditionellem Curriculum und Reformcurriculum anhand halbstrukturierter Interviews von Studierenden im Praktischen Jahr. *GMS Z Med Ausbild*. 2008;25(2):Doc81. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2008-25/zma000565.shtml>
35. Kadmon G, Schmidt J, De Cono N, Kadmon M. Ein Modell zur nachhaltigen Qualitätssicherung der medizinischen Ausbildung am Beispiel des chirurgischen Reformcurriculums HeiCuMed. *GMS Z Med Ausbild*. 2011;28(2):Doc29. DOI: 10.3205/zma000741
36. Roos M, Kadmon M, Schulz J-H, Strittmatter-Haubold V, Steiner T. Studie zur Erfassung der Effektivität der HEICUMED Dozentenschulung - Effect of a 5-day Train-the-Trainer program in medical didactics. *GMS Z Med Ausbild*. 2008;25(1):Doc12. Zugänglich unter/available from: <http://www.egms.de/static/de/journals/zma/2008-25/zma000496.shtml>
37. Rindermann H. *Lehrevaluation. Einführung und Überblick zu Forschung und Praxis der Lehrveranstaltungsevaluation an Hochschulen mit einem Beitrag zur Evaluation computerbasierter Unterrichts*. Landau: Verlag empirische Pädagogik; 2001. S.142.
38. Sokal RR, Rohlf FJ. *Biometry. The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*. New York: WH Freeman & Co.; 1982. 2nd Ed S.454, 562-565.
39. Paternoster A, Brame R, Mazerolle P, Piquero A. Using the correct statistical test for the equality of regression coefficients. *Crim*. 1998;36(4):859-866. DOI: 10.1111/j.1745-9125.1998.tb01268.x
40. Nikendei C, Kraus B, Schrauth M, Weyrich P, Zipfel S, Herzog W, Jünger J. Integration of role-playing into technical skills training: a randomized controlled trial. *Med Teach*. 2007;29(9): 956-960. DOI: 10.1080/01421590701601543
41. König S, Markus PM, Becker H. Lehren und Lernen in der Chirurgie - das Göttinger Curriculum. *Chirurg*. 2001;72:613-620.
42. Heye T, Kurz P, Eiers G, Kauffmann GW, Schipp A. Eine radiologische Fallsammlung mit interaktivem Charakter als neues Element in der studentischen Ausbildung. *Fortschr Röntgenstr*. 2008;180:337-344.
43. Weller JM. Simulation in undergraduate medical education: bridging the gap between theory and practice. *Med Educ*. 2004;38(1):32-38. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2004.01739.x

Corresponding author:

Guni Kadmon
Heidelberg School of Medicine, Department of General, Visceral, and Transplantation Surgery, Heidelberg, Im Neuenheimer Feld, 153, 69120 Germany
guni.kadmon@med.uni-heidelberg.de

Please cite as

Kadmon G, Schmidt J, De Cono N, Kadmon M. *Integrative vs. Traditional Learning from the Student Perspective*. *GMS Z Med Ausbild*. 2011;28(2):Doc28. DOI: 10.3205/zma000740, URN: urn:nbn:de:0183-zma0007409

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/zma/2011-28/zma000740.shtml>

Received: 2010-08-27

Revised: 2011-02-01

Accepted: 2011-02-15

Published: 2011-05-16

Copyright

©2011 Kadmon et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.en>). You are free: to Share – to copy, distribute and transmit the work, provided the original author and source are credited.