

petra.knaup@med.uni-heidelberg.de

Elektronische Prüfungen im Studium der Medizininformatik: Sind elektronische und papierbasierte Ergebnisse vergleichbar?

Knaup P, Heid J, Pritsch M

*Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Universität Heidelberg
Hochschule Heilbronn, Fakultät für Informatik*



■ Prüfungen

- zur Beurteilung der Studienleistungen
- erheblicher Umfang
- besonders bei hohen Studierendenzahlen

■ elektronische Prüfungen

- Herausforderungen
 - technisch
 - rechtlich
 - organisatorisch

- steigende Studierendenzahlen
- fallbasiertes Prüfen
- Medizinische Fakultät Heidelberg
 - seit November 2004
 - 60 Prüfungen
 - 3000 Prüflinge
- Literatur: Vergleichbarkeit
 - heterogene Ergebnisse
 - oft keine Unterschiede
 - am eigenen Klientel verifizieren



Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion



- keine Untersuchungen zu elektronischen Prüfungen im MI-Studium
- Computererfahrung als Einflussfaktor

eTMI

elektronisches
Testen in der
MI

Einleitung

Methodik
Ergebnisse
Diskussion





- Sind die Ergebnisse einer elektronischen und papierbasierten Prüfung in der MI vergleichbar?
- Welche Form der Prüfung bevorzugen denn Studierende der Medizinischen Informatik?

eTMI elektronisches Testen in der MI

Einleitung

Methodik
Ergebnisse
Diskussion

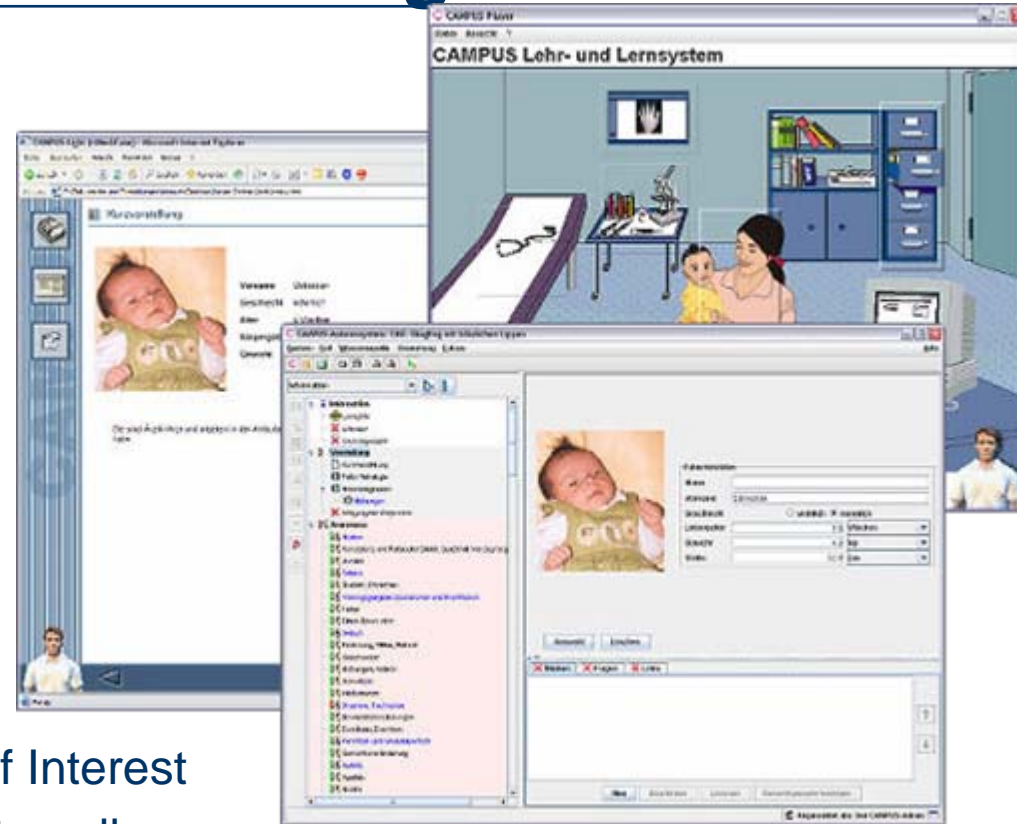
eTMI

elektronisches Testen in der MI

Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion

Prüfungssoftware

- CAMPUS-Lehr-Lernsystem
 - Prüfungssoftware
- sichere elektronische Prüfungen
 - technisch
 - rechtlich
- 8 Fragentypen
 - Multiple Choice
 - Longmenu
 - Matrix
 - Lückentext
 - Hotspot
 - Region of Interest
 - Zahlenintervall
 - Freitext



www.medicase.de

Autorensystem

CAMPUS-Autorensystem: Infektiologie

System Fall Wissensquelle Extras

Keyfeature-Fall Abschnitte

Inf3
Inf4
Inf5
Inf6
Inf7
Inf8
Inf9
Inf10
Inf11
Inf12
Inf13
Inf14
Inf15
Inf16
Inf17
Inf18
Inf19
Inf20
Inf21
Inf22
Inf23
Inf24
Inf25
Inf26
Inf27
Inf28
Inf29

Titel Inf24

Kontext

b *i* x_2 x^2 Sonderzeichen

Eine 30-jährige Patientin
Tagen Fieber, Kopf- und
zunehmende Beschwerden

Körperlicher Untersuchung
unauffällig. Temp. 39.2°C
Labor: Hämoglobin, Leukozyten

Frage

Welche Differentialdiagnosen sind möglich?
Wie sichern sie die Diagnose?

Frageart Long Menu Schwierigkeit leicht

Fallbezogene Frage

Frageart Long Menu Schwierigkeit leicht

b *i* x_2 x^2 Sonderzeichen

Wie sichern sie die Diagnose?

Antwort Medien

Mögliche Antworten

- 16 S rRNA
- 80 S Ribosomen
- A-Streptokokken
- Äußere Membran

Korrekte Antworten

- 70 S Ribosomen

Anzahl korrekte Antworten 1

Liste bearbeiten

OK Abbrechen

Neu Bearbeiten Löschen Berechtigungen festlegen

Angemeldet als: Der CAMPUS-Admin

Prüfungs-Client

Datei 10:12

Bakteriologie (1/4)
(abhängig)
Frage 1 (1/22)
Frage 2 (2/22)
Frage 3 (3/22)

Nennen Sie 2 Vertreter aus der Gruppe der Dermatophyten.

80 S Ribosomen	80 S Ribosomen
70 S Ribosomen	70 S Ribosomen

Auswahl bestätigen

Vorschau

Fall 1 Sektion 1 Fall 1 Sektion 2 **Fall 1 Sektion 3** Fall 1 Sektion 4 Fall 1 Sektion 5 Fall 1 Sektion 6 Fall 1 Sektion 7 Fall 1 Sektion 8 Fall 1 Sektion 9

Fortschritt der Prüfung

Management-Konsole

Management Console - Mozilla Firefox

Datei Bearbeiten Ansicht Gehe Lesezeichen Extras Hilfe

http://localhost:8080/

Erste Schritte Aktuelle Nachrichte...

Angemeldete Computer (69)

- CIP-ANA-47
- CIP-ANA-46
- CIP-ANA-45
- CIP-ANA-44
- CIP-ANA-43
- CIP-ANA-42
- CIP-ANA-41
- CIP-ANA-40
- CIP-ANA-38
- CIP-ANA-36
- CIP-ANA-35
- CIP-ANA-37
- CIP-ANA-70
- CIP-ANA-31
- CIP-ANA-72
- CIP-ANA-30
- CIP-ANA-29
- CIP-ANA-73
- CIP-ANA-28
- CIP-ANA-69
- CIP-ANA-27
- CIP-ANA-26
- CIP-ANA-68

Informationen zum gewählten Computer

Computernamen: CIP-ANA-08
IP-Adresse:
Betriebssystem: Windows XP build 2600
Service-Pack: Service Pack 2
CPU: Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00GHz
CPU-Takt: 2992 MHz
Arbeitsspeicher: 1023 Mbytes

Historie

09:54 eine eine ????

09:54 schon geschehen schreibfehler in frage 9/9

09:52 Handelsname Zovirax - Wirkstoff Acyclovir

Nachrichten von CIP-ANA-08

Nachricht an CIP-ANA-08

Mikrobiologie

2339729

Nachrichten an alle Clients

Dauer der (Teil-)Prüfung: Minuten Weitere Informationen:

Auswertung

Microsoft Excel - Teil1_elektronischNEU.xls

Datei Bearbeiten Ansicht Einfügen Format Extras Daten Fenster ? Acrobat

Frage hier eingeben

Arial 10

F K U

Σ % 000 +,00 -,00

Bearbeitung zurücksenden... Bearbeitung beenden...

75%

Aus

W235

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
5		Frage Einleitung 1																		
6			(Typ: MC: 4)																	
7			# jeder Anwen		-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8			# möglichst v		-0,5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9			eine Einrichtu		0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
10			vielfältige Info		0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11						2	2	2	1,5	2	2	2	2	2	2	1,5	2	2	1,5	
12		Frage Einleitung 2				1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	
13			(Typ: MC: 5)																	
14			die kalkulierte		0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15			ihre ursprüngl		0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16			# keinen defin		-0,5	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
17			nicht systema		0,5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18			# im Gesundh		-0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19						1	2	2,5	2,5	2	2,5	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2
20		Frage Einleitung 3				0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	
21			(Typ: LT)																	
22			---L1---																	
23			# Subsystem		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24			# Kommunika		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25			Informationss		1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
26			# Archivsysteme		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27			# sozio-techn		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
28		Frage Grundlagen 1				0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
29			(Typ: MC: 9)																	
30			definierten An		0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31			definiertes En		0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32			# flexiblen Be		-0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33			# flexibles End		-0,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34			klar umschrie		0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35			klare Zielvorg		0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36			# Matrixorgan		-0,5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
37			# unbegrenzte		-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38			# vordefiniert		-0,5	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
39						1,5	4	4,5	4	3,5	4,5	4,5	4	4,5	4	3,5	3,5	4,5	4	
40		Frage Grundlagen 2				0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	
41			(Typ: MC: 5)																	
42			# langfristige		-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43			# mittelfristige		-0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44			Planung des P		0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45			...		0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1



- Studiengang Medizinische Informatik HD/HN
- Zulassungsprüfung
 - zum Praktikum Informationssysteme des Gesundheitswesens
- Fragen
 - Management von Informationssystemen
 - Einfachauswahl 24 Fragen
 - Mehrfachauswahl 32 Fragen
 - 2 Prüfungsteile

Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion



- Cross-over Design
- Randomisation
 - Reihenfolge
 - papierbasiert (pb)
 - elektronisch (e)
- Zielgröße: relative Punktsumme in den einzelnen Prüfungsteilen
- statistische Auswertung
 - gemischtes lineares Modell
 - feste Faktoren
 - Prüfungsmodus (e, pb)
 - Prüfungsteil (1,2)
 - zufälliger Faktor
 - Student

Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion

Ergebnisse

Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion



- 1. Semester
 - WS 05/06
 - N1 = 24
(alle auswertbar)
- 2. Semester
 - SS 06
 - N2 = 32
 - 31 auswertbar
- Befragung: N3 = 52

Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion



Einfluss Modus

<i>Prüfungsmodus</i>	Gesamt		
elektronisch	MW	80,2 %	95% KI [78,8 bis 81,6]
Papier	MW	83,3 %	95% KI [81,9 bis 84,7]
	Diff	-3,1 %	95% KI [-5,1 bis -1,1]

$p = 0,003$

<i>Modus</i>	Semester 1		Semester 2			
el.	MW	81,6 %	KI [79,8 bis 83,4]	MW	79,2 %	KI [77,2 bis 81,3]
P.	MW	82,3 %	KI [80,5 bis 84,0]	MW	84,1 %	KI [82,0 bis 86,1]
	Diff	-0.7 %	KI [-3,2 bis 1,8]	Diff	-4,8 %	KI [-7,7 bis -1,9]

$p=0,575$

$p=0,002$



Einfluss Prüfungsteil

<i>Prüfungsteil</i>	Gesamt		
Teil 1	MW	84,0 %	95% KI [82,6 bis 85,4]
Teil 2	MW	79,5 %	95% KI [78,1 bis 80,9]
$p < 0,0001$	Diff	4,5 %	95% KI [2,5 bis 6,5]

<i>Teil</i>	Semester 1		Semester 2			
Teil 1	MW	83,6 %	KI [81,8 bis 85,4]	MW	84,3 %	KI [82,2 bis 86,3]
Teil 2	MW	80,2 %	KI [78,4 bis 82,0]	MW	79,1 %	KI [77,0 bis 81,1]
	Diff	3,4 %	KI [9 bis 5,9]	Diff	5,2 %	KI [2,3 bis 8,1]

$p=0,0107$

$p=0,0010$



subjektive Einschätzung

<i>bevorzugt</i>	Semester 1	Semester 2	Gesamt
elektronisch	41,6% (10)	64,3% (18)	53,8% (28)
Papier	29,2% (7)	17,9% (5)	23,1% (12)
egal	29,2% (7)	17,9% (5)	23,1% (12)
Summe (auswertbar)	100% 24	100% 28	100% 52

Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion

Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion

Ergebnisse

*Sind elektronische und
papierbasierte
Ergebnisse
vergleichbar?*

- Gesamt: 3% Unterschied
- enge Konfidenzintervalle
- unterschiedliche Ergebnisse in den Semestern
 - Sem 1: kaum Unterschied
 - Sem 2: signifikanter Unterschied (5%)
- elektronisch bevorzugt

Einleitung
Methodik
Ergebnisse
Diskussion



- Repräsentativität
 - Pflichtpraktikum
 - hoher Ausländeranteil in Semester 2
- Stichprobenumfang
 - weitere Einflussfaktoren
 - gute Einschätzung

- Einführung in die Software
- Freitext vs. long menu
- Dank
 - Marcel Zimmermann
 - Konstantin Brass
 - Studierende
im Studiengang
Medizinische Informatik

