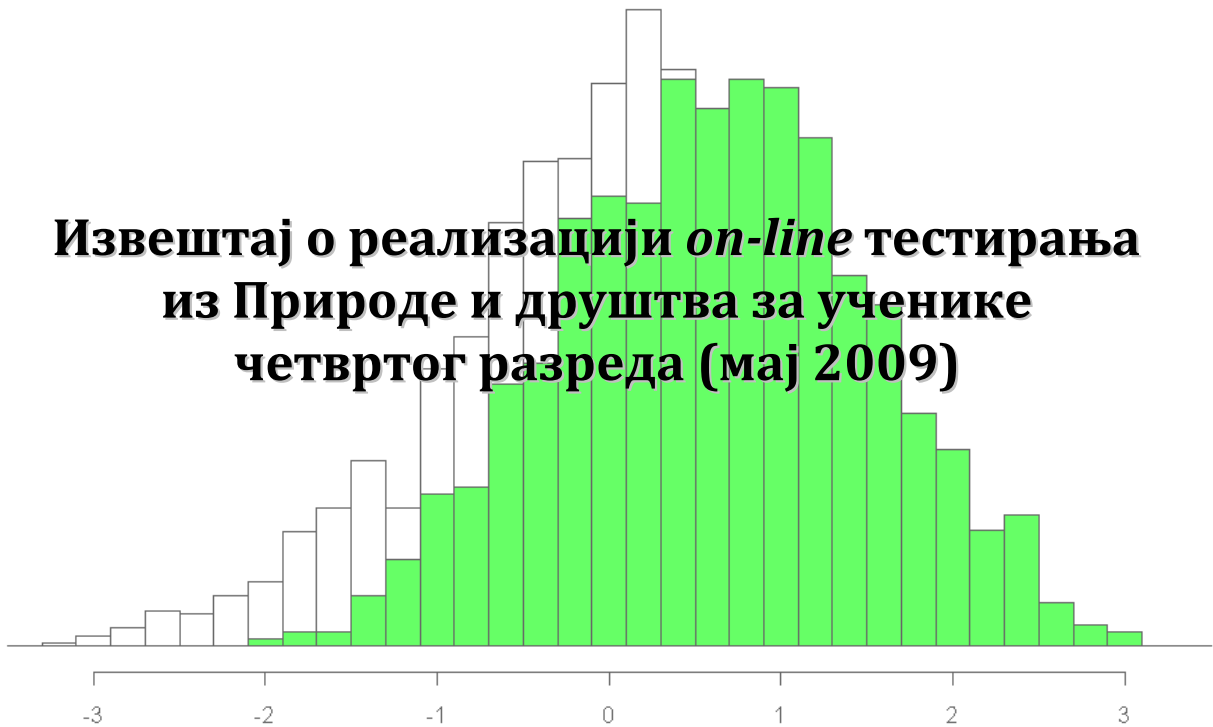




Република Србија

Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања

**Извештај о реализацији *on-line* тестирања
из Природе и друштва за ученике
четвртог разреда (мај 2009)**



Срђан Вербић, Борис Томић и Весна Картал

Београд, 2009

Садржај

Увод.....	5
Начин и методе испитивања	5
Услови.....	6
Тест.....	6
Интерактивност теста.....	7
Методе анализе резултата	7
Додатни извори информација.....	7
Поређење резултата годишњег и пилот-теста.....	8
Поређење метријских карактеристика задатака добијених на годишњем и пилот-тесту	8
Број неодговора за годишњи и пилот-тест	11
DIF по полу испитаника	12
Закључак.....	13
Прилог 1: Метријске карактеристике ајтема.....	15
Прилог 2: Списак основних школа које су учествовале у <i>on-line</i> тестирању	48
Прилог 3: Особине узорка за пилот-тест.....	49
Прилог 4: Упитник за ученике.....	50
Референце	53

Увод

On-line тестирање из Природе и друштва је истраживање реализовано као допуна пројекта „Израда годишњег теста за испитивање образовних постигнућа на крају првог образовног циклуса за предмет Природа и друштво“ Завода за вредновање квалитета образовања и васпитања [1]. Основа целог истраживања је рачунарски тест знања на који су ученици одговарали преко Интернета. У *on-line* тестирању су могле да учествују све основне школе у Србији у којима за то постоје интересовање и техничке могућности. Мотивација за овакав начин тестирања је чињеница да школе у Србији данас имају битно бољи приступ Интернету него пре само годину дана.

Рачунарска тестирања (или е-тестирања) омогућавају реализацију пилот-тестова на пригодном узорку са битно једноставнијим администрирањем и анализом тестова што, коначно, оваква тестирања чини много јефтинијим и једноставнијим за организацију. Коришћење Интернета за рачунарска тестирања (*on-line* тестирања) омогућава тестирање код ког се сва комуникација са ученицима и наставницима који организују тестирања одвија путем Интернета.

Основни циљеви овог истраживања су били:

1. испитивање могућности за *on-line* тестирање националног нивоа у Србији и
2. испитивање особина тестирања на пригодном узорку у слабо контролисаним условима.

У овом извештају приказани су налази који се тичу могућности за *on-line* тестирања, као и детаљна анализа и поређење резултата добијених за годишњи тест и пилот-тест.

Начин и методе испитивања

On-line тестирање је реализовано по окончању годишњег теста из Природе и друштва у априлу 2009. године и трајало је од 5. до 19. маја исте године. За *on-line* тестирања је коришћена модификована веб апликација Moodle (са Ттест модулом) [2] који се последњих година користи за све рачунарска тестирања која реализује Завод.

За пилот-тест није пројектован узорак већ су учествовали сви они који су то желели. Једини захтеви који смо ми имали је да тест раде ученици четвртог разреда који похађају школе у Србији и да нас школе обавесте о начину на који су одабрали ученике за тестирање. Путем јавних гласила и електронском поштом позвали смо све основне школе у Србији да се укључе у е-тестирање. На наш позив се одазвало 56 школа (Прилог 2). Свака школа је према својим потребама и могућностима одређивала ученике који су учествовали у тестирању. Школе су за е-тестирање пријавиле укупно 1341 ученика. За све те ученике смо отворили налоге за пријављивање на портал за е-тестирање и свима су прослеђени веб адреса на којој се налази портал, корисничко име, лозинка, редни број теста који им је додељен и време када треба да почну са тестирањем.

Две недеље пре тестирања на порталу за електронско тестирање ученицима је био доступан кратак пример-тест који су могли да раде и тако се упознају са процедуром тестирања и начином решавања теста. Овај тест је радило 247 ученика и знатижељних наставника.

Пилот-тест је радило укупно 926 ученика из 50 основних школа. Највише ученика је радило тест у школи „Свети Сава“ у Баточини (81 ученик), а најмање у школи „Ђура Јакшић“ у Равнима (само 1 ученик). Због бројних техничких проблема, као што је прекид Интернет везе, нису добијени валидни подаци за све ученике. Анализа резултата пилот-теста је коначно урађена за резултате 903 ученика.

Услови

Тестирање је плански изведено у условима које нисмо контролисали на нивоу појединачних школа. То значи да смо ми дали упутство наставницима како да реализују тестирање, али да саму реализацију нисмо контролисали.

Да бисмо наставницима олакшали контролу рада ученика, направили смо четири варијанте истог теста. То је заправо један исти тест у четири варијанте где се разликује само редослед под-тестова, односно кластера задатака.

Сви ученици су добили упутство за рад на тесту. Кратко упутство се појављује на екрану одмах након пријављивања на портал за е-тестирање. Непосредно пре почетка тестирања, наставник чита ученицима детаљније упутство. Ученици не могу да почну рад на тесту док наставник не заврши читање упутства јер немају лозинку за покретање теста коју наставник прочита на крају упутства.

Због тога што у својим школама ученици најчешће имају различите тастатуре и језичка подешавања [3], а да би покретање теста учинили што једноставнијим, сва корисничка имена и лозинке су били искључиво низови цифара. Након укуцавања лозинке за покретање теста, нема више потребе да ученик користи тастатуру. На све задатке у тесту ученици одговарају тако што мишем обележе одређену алтернативу или опцију. Након завршетка теста, ученици су могли да виде број бодова које су освојили. После тога смо од ученика тражили да попуне кратак упитник од три питања (Прилог 4).

Тест

Све задатке за тест је припремила група аутора за годишњи тест из Природе и друштва. Пилот-тест је сачињен од 32 задатка (по осам из сваке свеске са годишњег теста). За е-тестирање су одабрани задаци типа вишеструки избор (са једним или више исправних одговора). Расподела задатака по темама и тежини је приближно иста као и за годишњи тест. Време рада на оба теста било је ограничено на 50 минута.

Интерактивност теста

Рачунарски тестови, генерално, омогућавају аутоматско бодовање резултата на тесту и бројне повратне информације. Код овог теста те могућности су ограничене како не би утицале на перформансе система за е-тестирање и поузданост испитивања. Ученици су одмах после предаје теста могли да виде колико су бодова имали, али нису могли да виде који су одговори исправни. Наставници који су организовали тестирање у својој школи имали су могућност да виде резултате свих својих ученика. У ту сврху свим наставницима-организаторима отворени су налози са одговарајућим привилегијама у приступу систему.

Неколико дана након завршетка е-тестирања, тест је отворен и сви ученици и наставници су, користећи раније добијене налоге, могли да виде све задатке и исправне одговоре.

Методe анализе резултата

Резултати годишњег и пилот-теста су обрађивани користећи класичну тестовску теорију и теорију ајтемског одговора (IRT од енг. *Item Response Theory*). За анализу је коришћен статистички софтвер R са додатним пакетом *irt* [4]. За IRT анализу је коришћен двопараметарски модел (2PL IRT). Параметри модела су одређивани коришћењем програма IRT Command Language [5]. Стандардне грешке параметара су одређиване *bootstrapping* методом. За одређивање латентне способности ученика увек је коришћен *a posteriori* метод [6].

Појединачне алтернативе у задацима вишеструког избора (укључујући неодговоре) посебно су анализиране. За сваку алтернативу су одређени тежина, дискриминативност и карактеристично време одговора.

Како Ттест модул омогућава мерење времена сваког појединачног одговора, анализирано је и време одговора. Оваква анализа нам даје додатне информације о појединачним задацима и тесту у целини.

За представљање IRT параметара задатака и расподела латентне способности коришћене су две различите скале: скала годишњег и пилот-теста. Процене латентне способности су дате на скали која је одређена годишњим тестом. Код анализе алтернатива коришћена је друга скала пилот-теста.

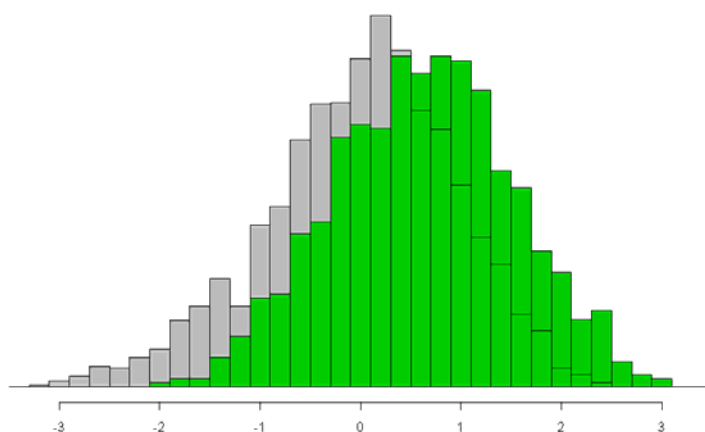
Додатни извори информација

За потребе овог истраживања коришћени су подаци са годишњег теста из Природе и друштва, као и подаци који су прикупљени током припреме за тест за израду предлога стандарда. Годишњи тест није садржавао упитник за ученике и наставнике па су подаци о ученицима добијени коришћењем базе података о ученицима Завода за вредновање квалитета образовања и васпитања.

Поређење резултата годишњег и пилот-теста

Ученици који су радили пилот-тест су, у просеку, били значајно успешнији од ученика на годишњем тесту. Узимајући IRT параметре задатака на годишњем тесту као референтне, можемо да одредимо латентне способности свих ученика на оба теста и да их прикажемо на истој скали. На тај начин можемо да утврдимо колико се пригодни узорак пилот-теста разликује од репрезентативног.

На Слици 1 видимо расподеле процењене латентне способности за годишњи и пилот-тест. Очигледно је да узорак за пилот-тест има скоро нормалну расподелу која се од репрезентативног узорка, практично, разликује само по средњој вредности латентне способности.



Слика 1: Расподеле процењене латентне способности за годишњи тест (сиво) и пилот-тест (зелено)

Расподелу латентне способности за годишњи тест можемо описати као нормалну криву са средњом вредношћу $\mu_g = 0,00$ и стандардном девијацијом $\sigma_g = 0,88$. За пилот-тест имамо средњу вредност $\mu_p = 0,62$ и стандардну девијацију $\sigma_p = 0,80$. Ово, другим речима, значи да би тежине задатака одређене на пилот-тесту требало да буду мање од оних које су одређене на годишњем тесту. Та разлика би требало да буде приближно једнака разлици у средњим латентним способностима за ова два узорка.

Поређење метријских карактеристика задатака добијених на годишњем и пилот-тесту

Ако немамо стандардне задатке којима бисмо калибрисали скалу пилот-теста, параметре задатака можемо да одредимо једино у односу на узорак који имамо. На тај начин независно одређујемо параметре за годишњи и пилот-тест. У двопараметарском IRT моделу, дискриминативност (параметар a) би, у идеалном случају, требало да има исту вредност без обзира на коришћени узорак, док би тежине задатака (параметар b)

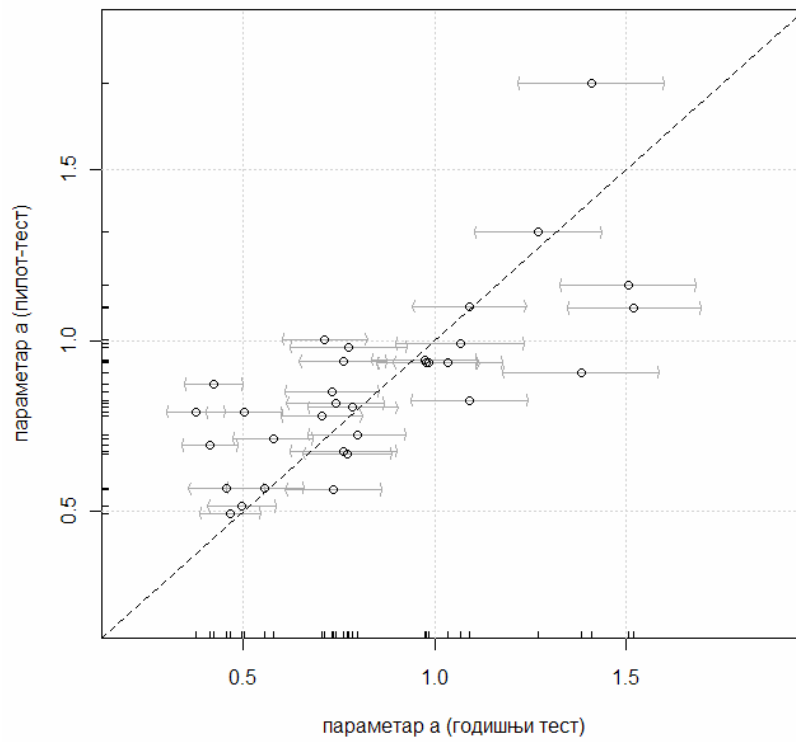
требало да се разликују за константну вредност одређену параметрима коришћених узорака [7].

У Табели 1 су дате процене параметара a и b и њихових стандардних грешака за пилот-тест и годишњи тест. Из ових података можемо да приметимо како су процене дискриминативности приближно једнаке за оба узорка што смо и очекивали. Процене тежине задатака, међутим, варирају више него што смо очекивали. Разлике у процени тежине су нарочито изражене код веома тешких задатака на годишњем тесту ($b_g > 2$) и веома лаким задатака на пилот тесту ($b_p < -2$). Ово одступање од теоријског модела указује на могућност да се два теста не разликују само по узорку већ и по неким другим особинама које овде нисмо мерили.

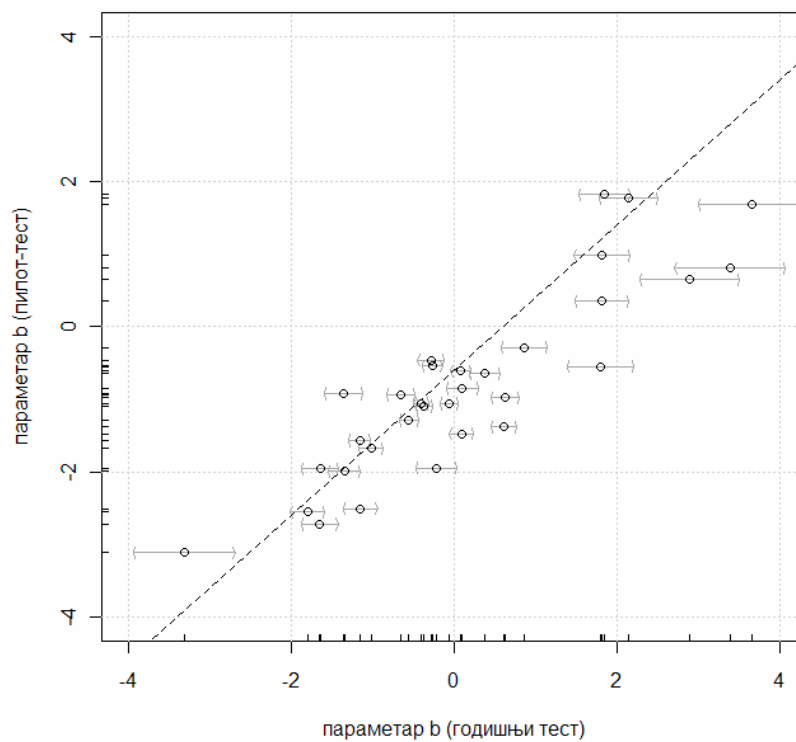
редни број задатка	пилот-тест		годишњи тест	
	a_p	b_p	a_g	b_g
1	1.1(0.1)	-1.1(0.1)	1.1(0.1)	-0.1(0.1)
2	0.8(0.1)	0.8(0.1)	0.4(0.1)	3.4(0.7)
3	1.7(0.2)	-1.6(0.1)	1.4(0.2)	-1.2(0.1)
4	0.8(0.1)	1.8(0.2)	0.7(0.1)	1.9(0.3)
5	1(0.1)	-2(0.2)	1(0.1)	-1.3(0.2)
6	0.8(0.1)	-0.9(0.1)	0.8(0.1)	-1.3(0.2)
7	0.8(0.1)	-0.6(0.1)	0.5(0.1)	1.8(0.4)
8	0.6(0.1)	-0.6(0.2)	0.6(0.1)	0.4(0.2)
9	0.6(0.1)	0.7(0.2)	0.5(0.1)	2.9(0.6)
10	0.5(0.1)	-0.8(0.2)	0.5(0.1)	0.1(0.2)
11	0.7(0.1)	0.4(0.1)	0.8(0.1)	1.8(0.3)
12	1(0.1)	-0.9(0.1)	0.7(0.1)	-0.7(0.2)
13	1(0.1)	-2(0.2)	1.1(0.2)	-1.6(0.2)
14	0.7(0.1)	-1.4(0.2)	0.8(0.1)	0.6(0.2)
15	0.9(0.1)	-1.5(0.2)	0.7(0.1)	0.1(0.1)
16	0.7(0.1)	1.7(0.2)	0.4(0.1)	3.7(0.7)
17	1(0.1)	-0.5(0.1)	1(0.1)	-0.3(0.1)
18	1.2(0.1)	-1.1(0.1)	1.5(0.2)	-0.4(0.1)
19	0.5(0.1)	-0.3(0.2)	0.5(0.1)	0.9(0.3)
20	0.7(0.1)	1(0.2)	0.6(0.1)	1.8(0.3)
21	0.9(0.1)	-1(0.1)	0.8(0.1)	0.6(0.2)
22	0.8(0.1)	-1.7(0.2)	1.1(0.2)	-1(0.2)
23	1.1(0.1)	-1.1(0.1)	1.5(0.2)	-0.4(0.1)
24	0.9(0.1)	-0.6(0.1)	1(0.1)	0.1(0.1)
25	0.6(0.1)	1.8(0.3)	0.7(0.1)	2.1(0.4)
26	0.8(0.1)	-0.5(0.1)	0.7(0.1)	-0.3(0.2)
27	1(0.2)	-3.1(0.5)	0.8(0.2)	-3.3(0.6)
28	0.9(0.1)	-1.9(0.2)	0.4(0.1)	-0.2(0.3)
29	0.9(0.1)	-2.5(0.3)	1.4(0.2)	-1.8(0.2)
30	0.7(0.1)	-2.5(0.4)	0.8(0.1)	-1.2(0.2)
31	1.3(0.2)	-1.3(0.1)	1.3(0.2)	-0.6(0.1)
32	0.9(0.1)	-2.7(0.4)	1(0.1)	-1.6(0.2)

Табела 1: Поређење IRT параметара задатака на годишњем и пилот-тесту

На Слици 2 је приказано поређење параметара дискриминативности добијених на годишњем и пилот тесту. Испрекидана линија приказује теоријски очекиване вредности дискриминативности на пилот-тесту, тј. скуп тачака где су дискриминативности једнаке за оба теста. На Слици 3 је приказано поређење параметара тежине добијених на ова два теста. Испрекидана линија представља очекиване вредности тежине задатака за пилот-тест, тј. вредности које су за 0,62 мање од оних на годишњем тесту.



Слика 2: Поређење дискриминативности задатака (параметар a) добијених на годишњем и пилот-тесту



Слика 3: Поређење тежине задатака (параметар b) добијених на годишњем и пилот-тесту

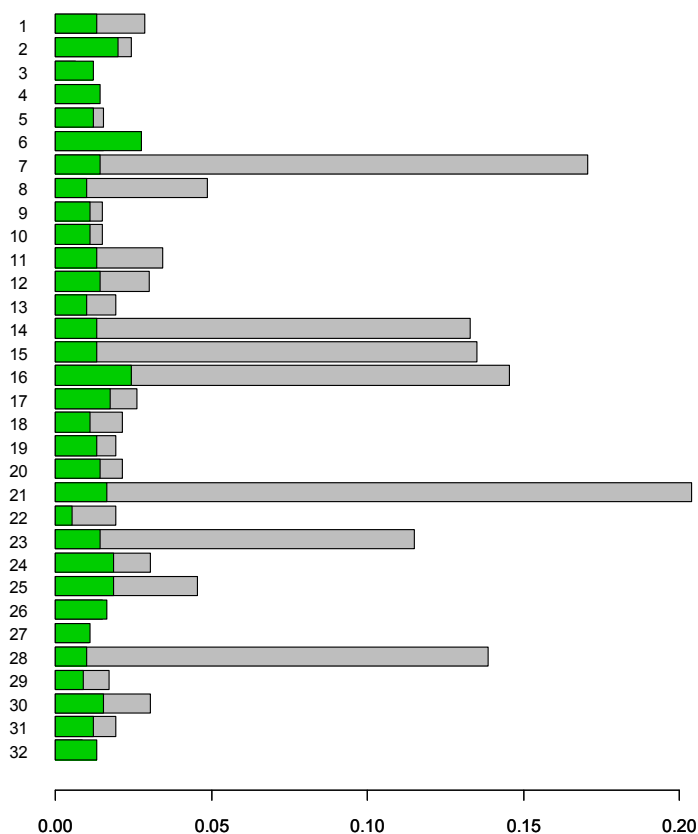
Број неодговора за годишњи и пилот-тест

Број неодговорених задатака на годишњем и пилот-тесту се драстично разликују. У првом случају има задатака на које чак 20% ученика није одговорило док на рачунарском тесту удео неодговорених задатака не прелази 3%. Ова разлика може бити последица начина на који су ученици испитивани (мод тестирања), али и различитог начина на који су ученици одабрани за учешће на тестирању.

Од укупно 409 неодговора на пилот-тесту 44 има време одговора 0 секунди. То значи да ученици тај задатак нису ни видели па га стога третирамо као неприказан уместо као прескочен. Пошто време одговора за појединачни задатак на годишњем тесту не можемо да измеримо, не можемо да знамо податак о броју задатака које ученици на овом тестирању нису видели.

У Табели 2 и на Слици 4 је приказан удео неодговорених задатака по укупном броју одговора за сваки задатак.

редни број задатка	шифра задатка	удео неодговора (годишњи тест)	удео неодговора (пилот-тест)
1	PP031031	0.03	0.01
2	PP013012	0.02	0.02
3	PP041047	0.01	0.01
4	PP061069	0.01	0.01
5	PP071081	0.02	0.01
6	PK093104	0.02	0.03
7	PK123146	0.17	0.01
8	PD171192	0.05	0.01
9	PP033036	0.01	0.01
10	PP013010	0.01	0.01
11	PP043051	0.03	0.01
12	PP063072	0.03	0.01
13	PP073082	0.02	0.01
14	PK111131	0.13	0.01
15	PK121136	0.13	0.01
16	PK123144	0.15	0.02
17	PP043052	0.03	0.02
18	PP061067	0.02	0.01
19	PK093107	0.02	0.01
20	PK101113	0.02	0.01
21	PK123142	0.20	0.02
22	PD141159	0.02	0.01
23	PD133154	0.11	0.01
24	PP013009	0.03	0.02
25	PP083095	0.05	0.02
26	PK101118	0.02	0.02
27	PK111132	0.01	0.01
28	PK121139	0.14	0.01
29	PD143165	0.02	0.01
30	PD153176	0.03	0.02
31	PP021015	0.02	0.01
32	PK093106	0.01	0.01



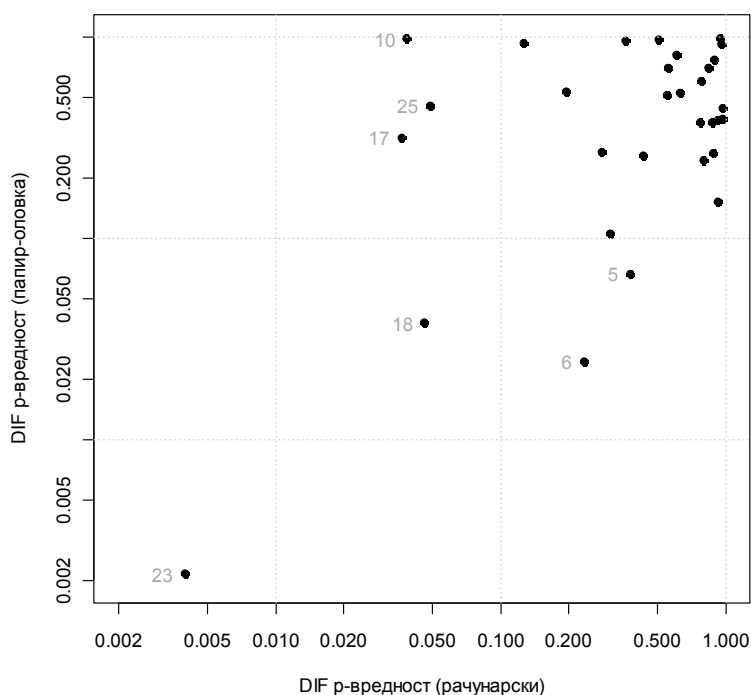
Слика 4: Удео неодговора за годишњи (сиво) и пилот-тест (зелено)

DIF по полу испитаника

Различито понашање ајтема (DIF од енг. *Differential Item Functioning*) за испитанике груписане по полу је анализирано Мантел-Хензел методом [8]. DIF p -вредност је одређивана посебно за годишњи и пилот-тест. Сви ајтеми код којих је p -вредност мања од 0,05 показују понашање које се статистички значајно разликује за дечаке и девојчице. Ова разлика не мора нужно да буде показатељ пристрасности ајтема, али је свакако разлог да још једном проверимо шта и на који начин тај ајтем мери.

У Табели 3 и на Слици 5 приказане су p -вредности за годишњи и пилот-тест. Одавде можемо видети да је DIF за ајтеме на репрезентативном узорку примећен и на пилот-тесту за ајтеме број 18 и 23, док код се код ајтема 10, 17 и 25 то не види. За ајтем број 23 значајност DIF разлике је највећа на оба теста ($p < 0,01$).

редни број задатка	шифра задатка	DIF p -вредност (годишњи тест)	DIF p -вредност (пилот-тест)
1	PP031031	0.98	0.95
2	PP013012	0.92	0.95
3	PP041047	0.60	0.77
4	PP061069	0.39	0.92
5	PP071081	0.07	0.38
6	PK093104	0.02	0.23
7	PK123146	0.53	0.62
8	PD171192	0.53	0.20
9	PP033036	0.15	0.93
10	PP013010	0.98	0.04
11	PP043051	0.37	0.77
12	PP063072	0.24	0.80
13	PP073082	0.38	0.87
14	PK111131	0.26	0.43
15	PK121136	0.11	0.31
16	PK123144	0.97	0.51
17	PP043052	0.31	0.04
18	PP061067	0.04	0.05
19	PK093107	0.95	0.36
20	PK101113	0.27	0.28
21	PK123142	0.70	0.84
22	PD141159	0.27	0.88
23	PD133154	0.00	0.00
24	PP013009	0.92	0.13
25	PP083095	0.46	0.05
26	PK101118	0.51	0.55
27	PK111132	0.70	0.56
28	PK121139	0.39	0.97
29	PD143165	-	0.92
30	PD153176	0.77	0.89
31	PP021015	0.44	0.97
32	PK093106	0.81	0.61



Слика 5

Закључак

On-line тестирање из предмета Природа и друштво је засновано на рачунарском тесту знања на који су ученици одговарали преко Интернета. У овом тестирању су могле да учествују све основне школе у Србији у којима за то постоје интересовање и техничке могућности. Организацију *on-line* тестирања, као иновације у образовној пракси, пратили су многи проблеми техничке природе. Пре само две године оваква врста тестирања, због квалитета и поузданости Интернет веза, уопште није била могућа. Данас, ипак, можемо рећи да је такво тестирање могуће у већини школа у Србији. Највећа препрека у реализацији е-тестирања је и даље квалитет Интернет везе коју школе имају. Од 56 основних школа које су се пријавиле за тестирање, у шест школа тестирање није могло да се реализује до краја. Друга највећа препрека е-тестирања је квалитет везе коју има Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања где се физички налази сервер за е-тестирање.

Повратне информације о току тестирања у школама смо добили од 25 наставника. Четрнаесторо њих је изјавило да није било никаквих проблема у раду, троје да су се неке стране спорије учитавале, петоро да се Интернет веза прекидала али да то није угрозило тестирање, док је код осталих проблем био превелики да би реализацију тестирања сматрали успешном. 22 наставника су изјавила да су ученици били веома заинтересовани да тест ураде што боље. 19 наставника сматра да би пракса е-тестирања била веома корисна за све ученике, док остали сматрају да би корист од тога имали само неки ученици. Генерално, наставници веома заинтересовани да оваква тестирања буду чешћа.

Анализом резултата е-тестирања испитане су и неке психометријске особине пилот-теста. Карактеристике појединачних ајтема у тесту поређене су са одговарајућим подацима добијеним на главном тестирању. Резултати оба теста су анализирани коришћењем класичне тестовске теорије и двопараметарског модела теорије ајтемског одговора (2PL IRT). Главно тестирање је реализовано на репрезентативном узорку (укупно 1842 ученика) у форми папир-оловка теста, док је узорак за пилот-тест био пригодан (926 ученика из 50 основних школа). Због неизбежних техничких проблема у реализацији е-тестирања, неки покушаји рада на тесту нису били валидни. Коначно смо анализу резултата урадили за 903 ученика.

Пилот-тест је био сачињен од 32 задатка (по осам из сваке свеске годишњег теста). Сви одабрани задаци су били типа вишеструки избор (са једним или више исправних одговора). Расподела задатака по темама и тежини је била приближно иста као и за главни тест. Време рада на оба теста је било ограничено на 50 минута.

По теорији ајтемског одговора, параметре ајтема за целу популацију можемо једноставно да реконструирамо ако те параметре одредимо за неки други, довољно велики узорак са нормалном расподелом уколико имамо стандардне задатке којима бисмо калибрисали скалу. То значи да би процена дискриминативности ајтема, у идеалном случају, требало да има исту вредност без обзира који узорак са нормалном расподелом користили,

док би процена тежина ајтема требало да се мења линеарно са средњом латентном способношћу коришћеног узорка. Овим истраживањем је испитивано у којој мери на основу *on-line* пилот-теста на пригодном узорку можемо да одредимо параметре ајтема за целу популацију.

Претпостављена сличност кривих ајтемског одговора за ова два теста отвара још једно истраживачко питање – да ли је на основу пилот-теста могуће уочити диференцијално функционисање ајтема (DIF) које би било карактеристично за целу популацију.

Резултати показују да су разлике у проценама дискриминативности ајтема за годишњи и пилот-тест мале и упоредиве са њиховим стандардним грешкама. Код тежине ајтема видимо да постоји јасна линеарна зависност између процена добијених на овим тестовима са коефицијентом корелације $r=0,89$. Овакво слагање са теоријским моделом, међутим, није довољно да бисмо само на основу пилот-теста правили добре процене параметара за појединачне ајтеме. Разлике у начину и условима тестирања свакако имају велики утицај на процене параметара конкретних ајтема. (Постоје индиције да у неким школама услови нису били сасвим коректни, што има за последицу да резултати слабије „фитују“ на теоријски модел него што је то очекивано.) Резултати нумеричких симулација одговора указују да се ова два теста разликују више него што то објашњава разлика у узорцима. Евидентно је да постоји разлика и у начину на који ученици приступају тесту. Ово се најбоље огледа у броју задатака на које ученици нису дали одговор и који је на годишњем тесту (5,0%) четири пута већи у односу на пилот-тест (1,3%). Анализа диференцијалног функционисања ајтема показује да су два од три ајтема са DIF p -вредношћу мањом од 0,05 за годишњи тест успешно идентификована на основу резултата пилот-теста.

У овом истраживању посебно су анализиране алтернативе, односно опције задатака вишеструког избора. Анализом зависности учесталости алтернатива од процењена латентне способности ученика можемо да утврдимо које су алтернативе лоше или представљају превише јаке дистракторе. Информација о времену одговора употпуњује ову слику јер нам омогућава да јаке дистракторе уочимо чак и када нам тежина и дискриминативност алтернативе о томе скоро ништа не говоре (нпр. четврта алтернатива задатка број 7).

Општи закључак је да су *on-line* тестирања изводљива, да су наставницима потребна и да мотивишу ученике. На психометријском плану, *on-line* пилот-тестови у делимично контролисаним условима су такође корисни, пре свега за анализу квалитета задатака и употребљивости алтернатива код задатка вишеструког избора. Процена тежине задатака је такође могућа, али уз одређена ограничења која тек треба испитати.

Прилог 1: Метријске карактеристике ајтема

У овом прилогу су дати задаци са пилот-теста. У заглављу сваке стране су дати редни број и шифра задатка. Свим алтернативама (код задатака са једним исправним одговором) и свим опцијама (код задатака са више исправних одговора) су придружени кôдови: ①, ②, ③, ④. Кôд ⑤ је резервисан за неодговорени задатак. За сваку алтернативу и опцију су означени су исправни (✓) и погрешни одговори (✗).

Задатке код којих је једнозначно одређена формула скоровања (шта се сматра успешно решеним задатком а шта не) називамо ајтемима. Код задатака са једним исправним одговором, ајтем је овде исто што и задатак. Међутим, код задатака са више исправних одговора ајтемом, због усаглашености са годишњим тестом, сматрамо да је задатак успешно решен само ако је исправно одговорио на све опције задатка.

За сваки ајтем одређени су параметри класичне тестовске теорије (успешност одговора – p -вредност и дискриминативност – r -вредност). Успешност одговора је одређена као однос броја исправних одговора и укупног броја одговора на одређени задатак. Дискриминативност је одређена као ајтем-тотал корелација са искључењем. За сваки ајтем су, такође, одређени и параметри коришћењем двопараметарског модела теорије ајтемског одговора (тежина – b и дискриминативност – a). Сви параметри су одређени, поређења ради, за оба теста: годишњи и пилот-тест.

За пилот-тест су посебно анализиране све алтернативе, односно опције задатака и у табели су посебно дати подаци за број одговора, r -вредност, p -вредност и карактеристично време одговора за сваку од њих. Карактеристично време одговора је изражено у секундама и дато као медијана расподеле времена одговора на задатак где је изабрана одговарајућа алтернатива, односно опција.

Криве фреквенција појединачних алтернатива, односно опција за пилот-тест представљене су графиконом. Овде је коришћена некалибрисана скала латентне способности одређена за пилот-тест. Криве алтернатива и опција су приказане бојом која одговара кôду одговора, односно изабраних опција.

У природна станишта убрајамо:

Одабери један одговор.

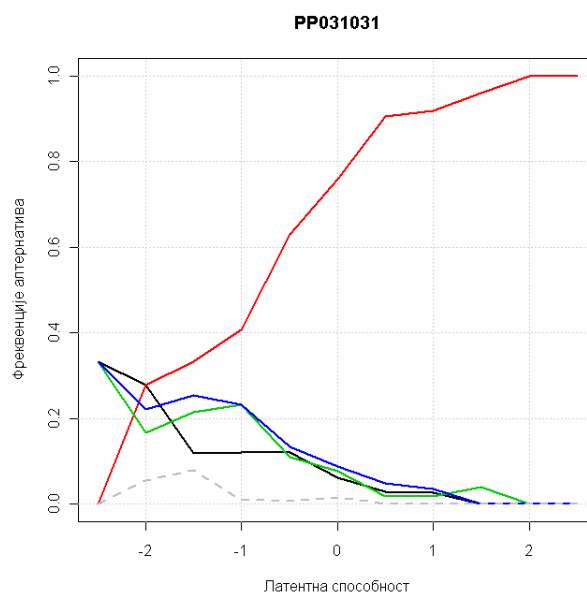
- реку, њиву и језеро ✗ ①
- шуму, реку и бару ✓ ②
- виноград, фарму и воћњак ✗ ③
- ливаду, њиву и повртњак ✗ ④
- (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	<i>r</i> -вредност	<i>p</i> -вредност		<i>a</i>	<i>b</i>
годишњи тест	0.40	0.51	годишњи тест	1.1	-0.1
пилот-тест	0.35	0.72	пилот-тест	1.1	-1.0

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	<i>p</i> -вредност алтернативе	<i>r</i> -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	65	0.07	-0.14	43
②	639	0.72	0.35	39
③	80	0.09	-0.18	41
④	94	0.11	-0.18	40
⑤	10	0.01	-0.10	76



Корење биљака спречава:

Одабери један одговор.

- спирање земљишта ✓ ①
 загађивање земљишта ✗ ②
 исушивање земљишта ✗ ③
 ђубрење земљишта ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

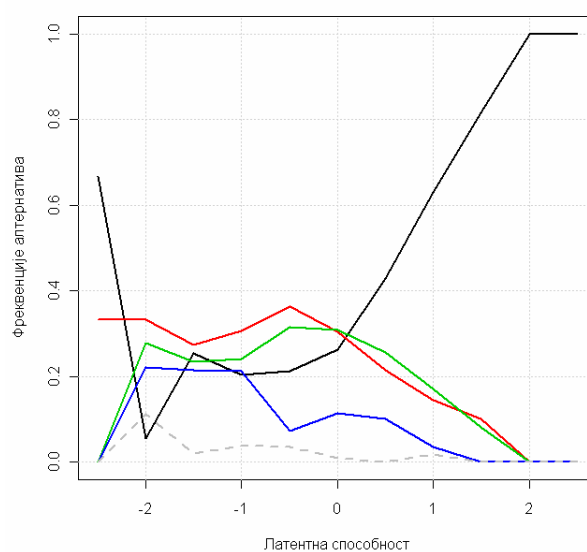
Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.09	0.23	годишњи тест	0.4	3.4
пилот-тест	0.28	0.37	пилот-тест	0.8	0.8

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	327	0.37	0.28	46
②	230	0.26	-0.13	43
③	221	0.25	-0.05	48
④	93	0.10	-0.15	39
⑤	17	0.02	-0.08	58

PP013012



Шта од наведеног **не убрајамо** у природна богатства?

Одабери један одговор.

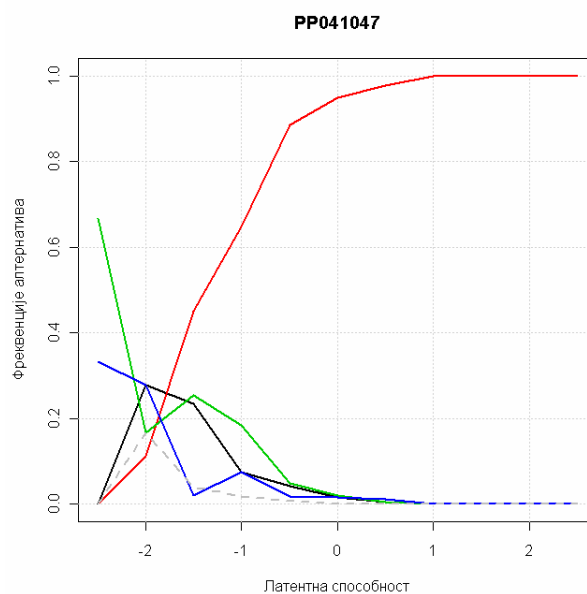
- биљни и животињски свет ✗ ①
 куће ✓ ②
 руде ✗ ③
 воду ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.44	0.77	годишњи тест	1.4	-1.2
пилот-тест	0.39	0.87	пилот-тест	1.7	-1.6

Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	36	0.041	-0.19	40
②	770	0.87	0.39	27
③	51	0.06	-0.26	34
④	23	0.03	-0.14	43
⑤	8	0.01	-0.14	37



Која својства има ваздух?

Одабери бар један одговор.

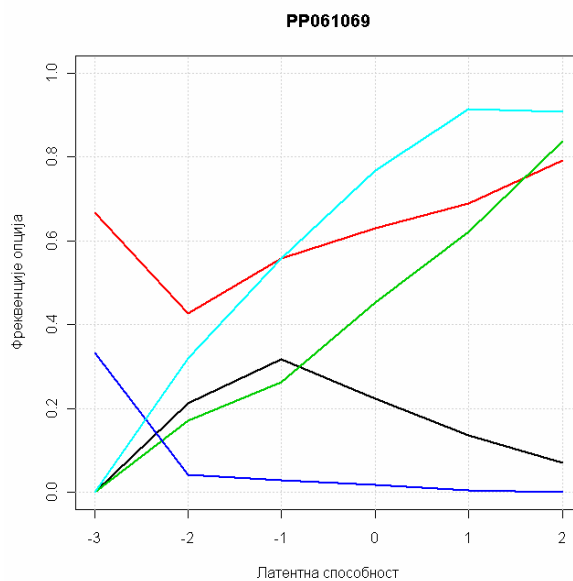
- | | | | |
|--------------------------|----------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | има сталан облик | ✗ | ❶ |
| <input type="checkbox"/> | креће се | ✓ | ❷ |
| <input type="checkbox"/> | заузима простор | ✓ | ❸ |
| <input type="checkbox"/> | има боју | ✗ | ❹ |
| <input type="checkbox"/> | у гасовитом је стању | ✓ | ❺ |

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.25	0.23	годишњи тест	0.7	1.9
пилот-тест	0.27	0.22	пилот-тест	0.8	1.8

Анализа опција

опција	број одговора	p -вредност опције	r -вредност опције	карактеристично време одговора [s]
❶	191	0.22	-0.14	41
❷	555	0.63	0.10	44
❸	403	0.46	0.25	39
❹	17	0.02	-0.11	35
❺	657	0.74	0.32	41



Шта ће се десити ако у посуду са водом ставимо две лоптице: једну од **стиропора**, а другу од **стакла**?

Одабери један одговор.

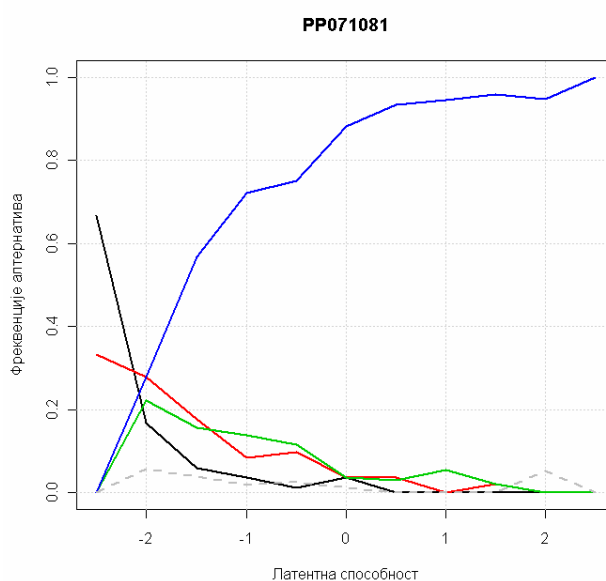
- Обе ће потонути. ✗ ①
 Обе ће плутати. ✗ ②
 Лоптица од стиропора ће потонути, а стаклена ће плутати. ✗ ③
 Лоптица од стиропора ће плутати, а стаклена ће потонути. ✓ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

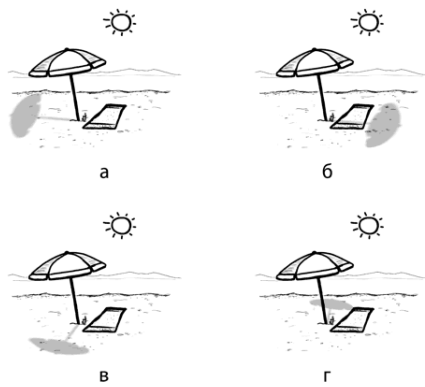
Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.36	0.75	годишњи тест	1.0	-1.3
пилот-тест	0.28	0.83	пилот-тест	1.0	-2.0

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	21	0.02	-0.15	42
②	54	0.06	-0.17	51
③	65	0.07	-0.12	50
④	736	0.83	0.27	42
⑤	12	0.01	-0.07	60





На којој слици је тачно приказан положај сенке?

Одабери један одговор.

- а ✗ ①
- б ✗ ②
- в ✓ ③
- г ✗ ④
- (без одговора) ✗ ⑤

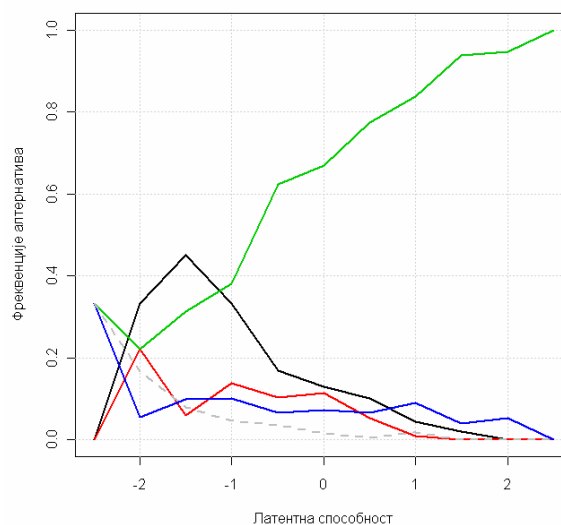
Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	<i>r</i> -вредност	<i>p</i> -вредност		<i>a</i>	<i>b</i>
годишњи тест	0.31	0.71	годишњи тест	0.8	-1.3
пилот-тест	0.30	0.66	пилот-тест	0.8	-0.9

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	<i>p</i> -вредност алтернативе	<i>r</i> -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	141	0.16	-0.24	53
②	71	0.08	-0.11	51
③	584	0.66	0.31	43
④	67	0.08	-0.01	54
⑤	25	0.03	-0.15	50

PK093104



Шта је био **повод** за избијање Првог српског устанка?

Одабери један одговор.

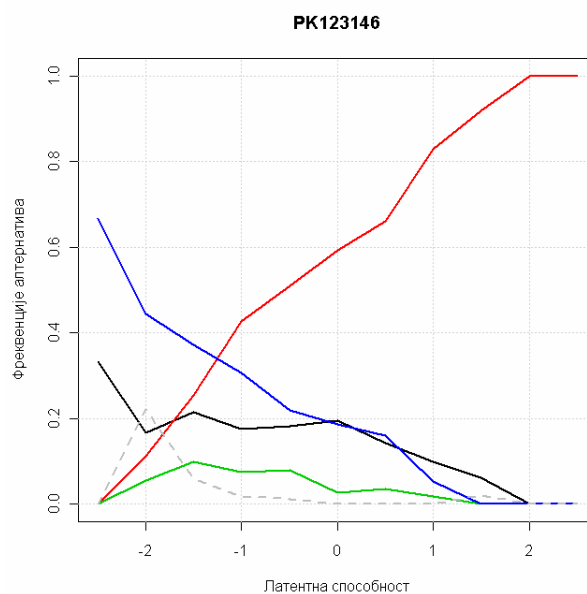
- данак у крви ✘ ①
 сеча кнезова ✔ ②
 зидање Ћеле куле ✘ ③
 сеоба Срба ✘ ④
 (без одговора) ✘ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.18	0.31	годишњи тест	0.5	1.8
пилот-тест	0.31	0.60	пилот-тест	0.8	-0.6

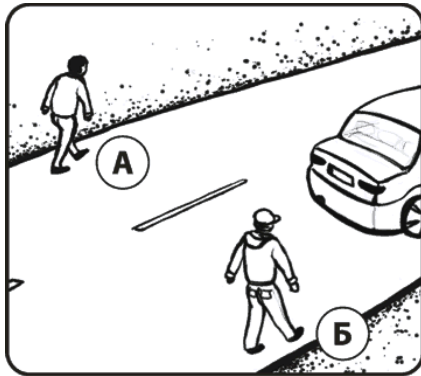
Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	140	0.16	-0.07	38
②	529	0.60	0.31	30
③	40	0.05	-0.10	49
④	167	0.19	-0.23	34
⑤	12	0.01	-0.16	42



Задатак 8

PD171192



Ко се креће **правилно** улицом без тротоара?

Одабери један одговор

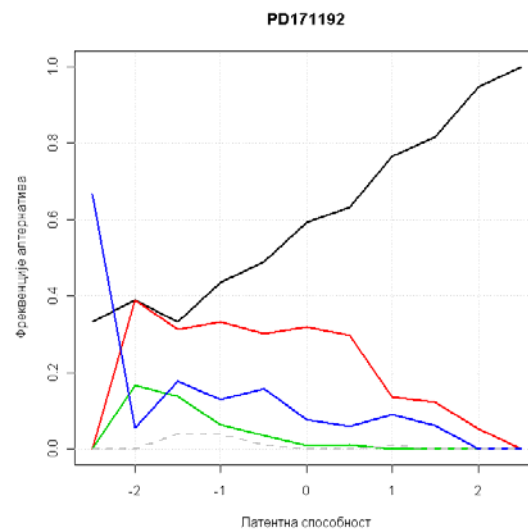
- пешак А ✓ ①
- пешак В ✗ ②
- и пешак А и пешак В ✗ ③
- ни пешак А ни пешак В ✗ ④
- (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.23	0.45	годишњи тест	0.6	0.4
пилот-тест	0.23	0.58	пилот-тест	0.6	-0.6

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	519	0.58	0.23	44
②	243	0.27	-0.09	42
③	27	0.03	-0.18	48
④	90	0.10	-0.11	46
⑤	9	0.01	-0.09	75



Који се услови за живот у стаништима највише мењају током године?

Одабери један одговор

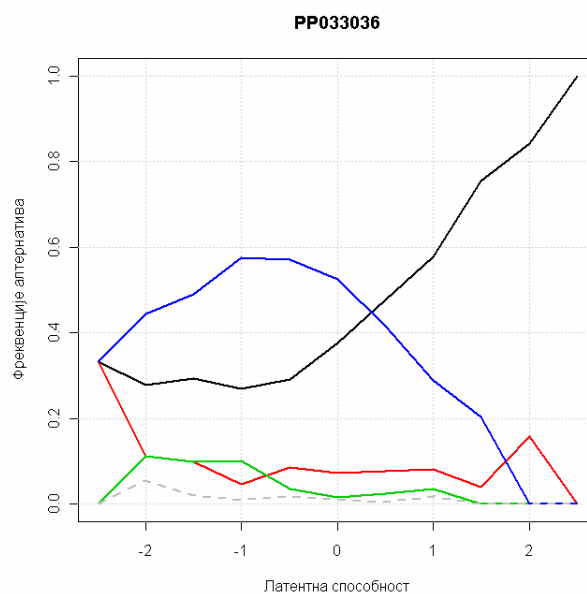
- светлост и топлота ✓ ①
 количина воде ✗ ②
 количина ваздуха ✗ ③
 број живих бића ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.14	0.23	годишњи тест	0.5	2.9
пилот-тест	0.21	0.42	пилот-тест	0.6	0.7

Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	370	0.42	0.22	50
②	68	0.08	0.00	55
③	35	0.04	-0.12	52
④	404	0.45	-0.16	40
⑨	11	0.01	-0.05	26



Задатак 10

PP013010

На трави је стајала канта са ђубретом. После неколико дана трава испод канте је пожутела. Због чега?

Одабери један одговор.

- Није имала довољно воде. ✗ ①
- Није имала довољно ваздуха. ✗ ②
- Није имала довољно сунчеве светлости. ✓ ③
- Није имала довољно топлоте. ✗ ④
- (без одговора) ✗ ⑤

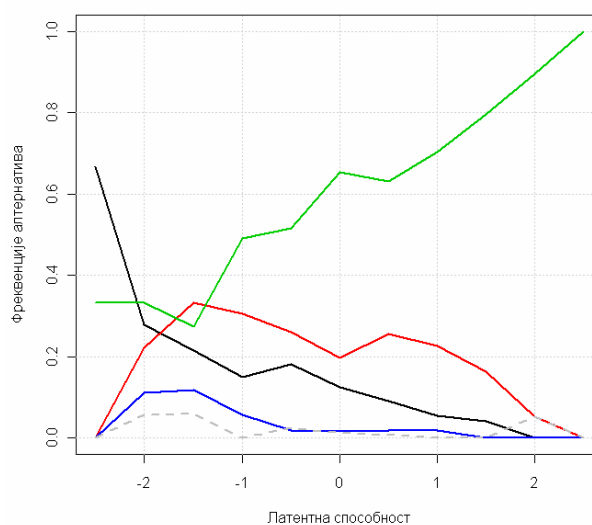
Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	<i>r</i> -вредност	<i>p</i> -вредност		<i>a</i>	<i>b</i>
годишњи тест	0.20	0.49	годишњи тест	0.5	0.1
пилот-тест	0.21	0.60	пилот-тест	0.5	-0.8

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	<i>p</i> -вредност алтернативе	<i>r</i> -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	111	0.12	-0.16	46
②	212	0.24	-0.04	46
③	528	0.59	0.20	42
④	25	0.03	-0.13	43
⑤	12	0.01	-0.07	44

PP013010



Које природно богатство људи користе и као извор енергије и као сировину?

Одабери један одговор.

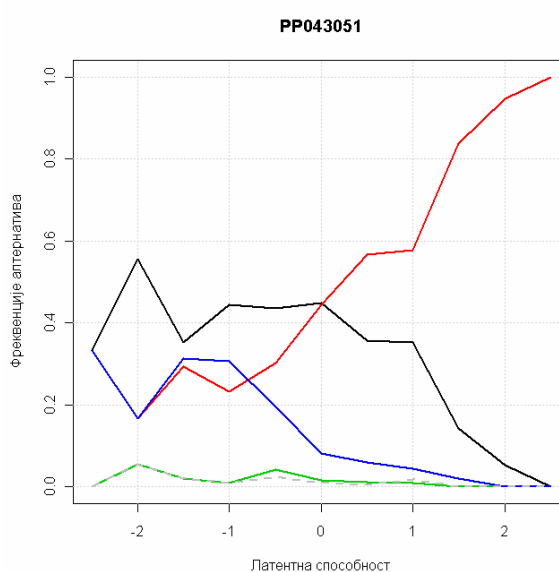
- гас ✗ ①
 дрво ✓ ②
 камен ✗ ③
 земљиште ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.24	0.23	годишњи тест	0.8	1.8
пилот-тест	0.26	0.45	пилот-тест	0.7	0.4

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	343	0.39	-0.07	39
②	400	0.45	0.26	40
③	16	0.02	-0.05	45
④	117	0.13	-0.25	38
⑤	12	0.01	-0.04	38



Једног летњег јутра Марко је приметио да су сви плочници суви, а да на трави у баштама има капљица воде. Чиме се то може објаснити?

Одабери један одговор.

- Падала је киша. ✗ ①
 Падао је град. ✗ ②
 Трава је пустила сокове. ✗ ③
 На трави се згуснула водена пара. ✓ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

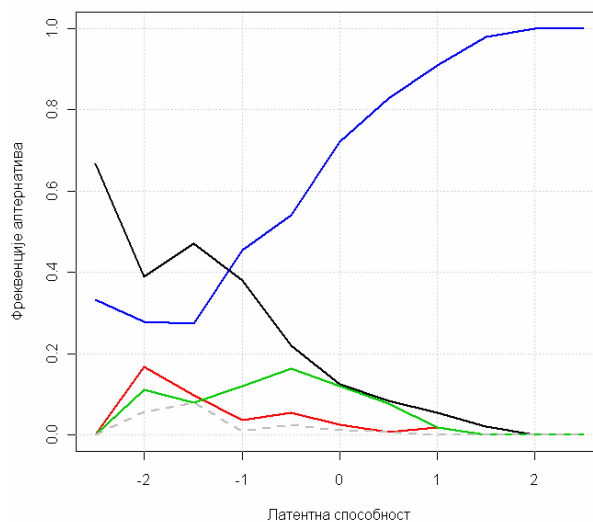
Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.28	0.60	годишњи тест	0.7	-0.7
пилот-тест	0.35	0.69	пилот-тест	1.0	-0.9

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	155	0.17	-0.29	54
②	29	0.03	-0.12	56
③	84	0.09	-0.07	58
④	607	0.68	0.36	52
⑤	13	0.01	-0.11	66

PP063072



Зашто се посуде за кување хране праве од метала?

Одабери један одговор.

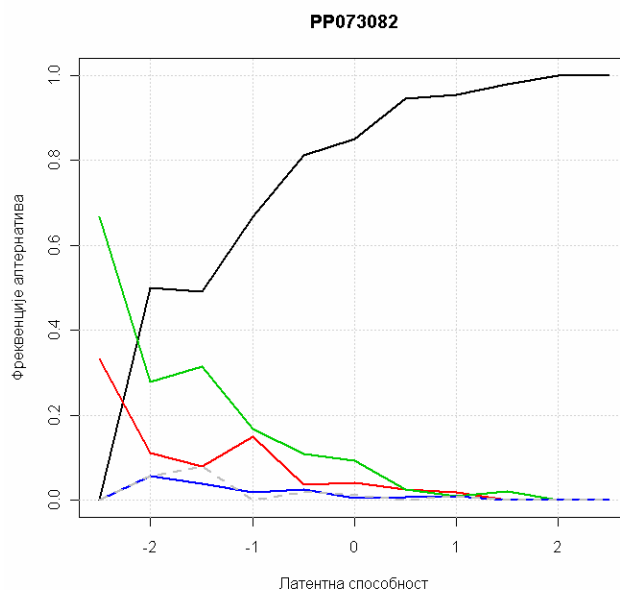
- зато што метал добро проводи топлоту ✓ ①
 зато што метал проводи електричну струју ✗ ②
 зато што се метал не ломи ✗ ③
 зато што метал није провидан ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.39	0.81	годишњи тест	1.1	-1.6
пилот-тест	0.30	0.83	пилот-тест	1.1	-2.0

Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	739	0.83	0.30	40
②	43	0.05	-0.12	39
③	83	0.09	-0.24	44
④	12	0.01	-0.06	45
⑨	11	0.01	-0.10	47



Косовска битка се одиграла 1389. године. Који је то век?

Одабери један одговор.

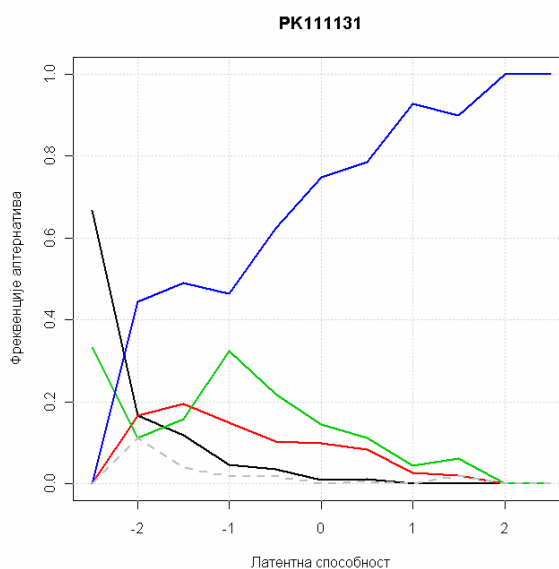
- једанаести век ✘ ①
 дванаести век ✘ ②
 тринаести век ✘ ③
 четрнаести век ✔ ④
 (без одговора) ✘ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
годишњи тест	r -вредност	p -вредност	годишњи тест	a	b
пилот-тест	0.29	0.40	пилот-тест	0.8	0.6
	0.27	0.71		0.7	-1.4

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	26	0.03	-0.19	45
②	83	0.09	-0.11	34
③	137	0.15	-0.13	40
④	631	0.71	0.27	31
⑨	11	0.01	-0.10	38



Ко је био вођа првог српског устанка?

Одабери један одговор.

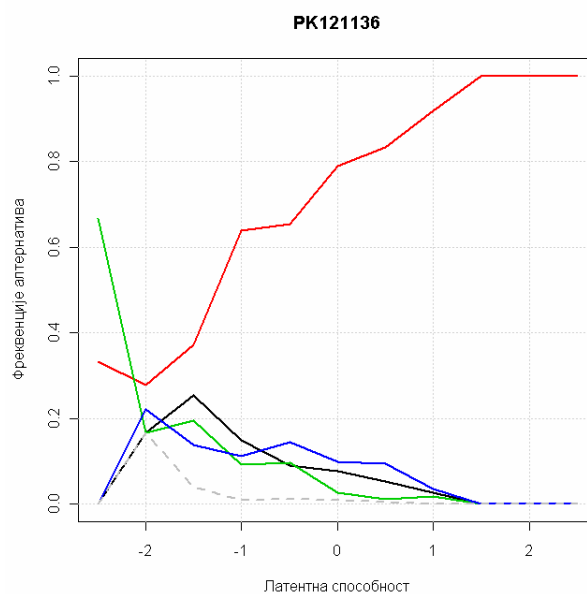
- Милош Обреновић ✗ ①
 Карађорђе ✓ ②
 Цар Душан ✗ ③
 Петар Први Карађорђевић ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.28	0.49	годишњи тест	0.7	0.1
пилот-тест	0.29	0.75	пилот-тест	0.9	-1.5

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	74	0.08	-0.15	27
②	667	0.75	0.29	24
③	50	0.06	-0.21	30
④	86	0.10	-0.08	30
⑨	11	0.01	-0.11	37



Које су тврдње о животу у време Немањића тачне?

Одабери бар један одговор.

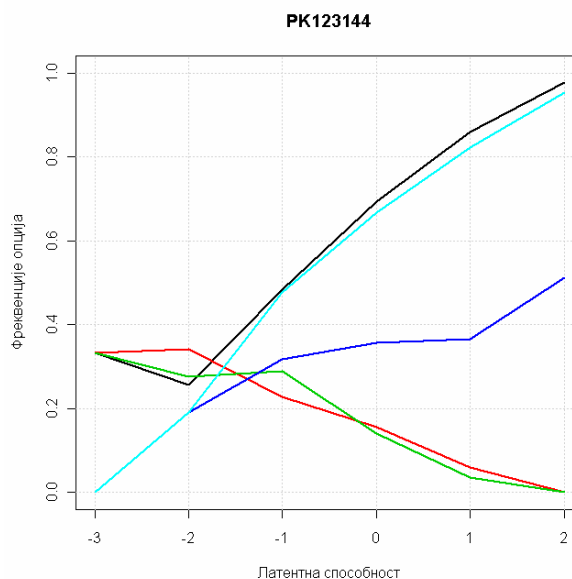
- највећи број становника чинили су сељаци ✓ ①
- куће су обично биле грађене од цигала ✗ ②
- сва деца су ишла у школу ✗ ③
- највећи број људи бавио се трговином ✗ ④
- посуђе се правило од дрвета и печене глине ✓ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	<i>r</i> -вредност	<i>p</i> -вредност		<i>a</i>	<i>b</i>
годишњи тест	0.10	0.20	годишњи тест	0.4	3.7
пилот-тест	0.25	0.27	пилот-тест	0.7	1.7

Анализа опција

опција	број одговора	<i>p</i> -вредност опције	<i>r</i> -вредност опције	карактеристично време одговора [s]
①	600	0.68	0.31	65
②	134	0.15	-0.19	72
③	133	0.15	-0.22	67
④	309	0.35	0.10	68
⑤	576	0.65	0.33	65



Зашто је вода обновљив извор енергије?

Одабери један одговор.

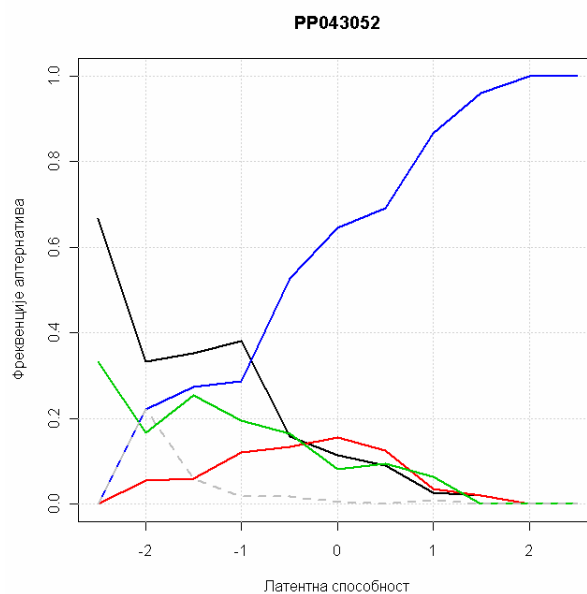
- Зато што се налази свуда око нас. ✗ ①
- Зато што се може наћи у три агрегатна стања. ✗ ②
- Зато што је има највише на Земљи. ✗ ③
- Зато што непрекидно кружи у природи. ✓ ④
- (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	<i>r</i> -вредност	<i>p</i> -вредност		<i>a</i>	<i>b</i>
годишњи тест	0.37	0.56	годишњи тест	1.0	-0.3
пилот-тест	0.33	0.61	пилот-тест	1.0	-0.5

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	<i>p</i> -вредност алтернативе	<i>r</i> -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	134	0.15	-0.26	42
②	95	0.11	-0.01	47
③	104	0.12	-0.15	41
④	541	0.61	0.33	38
⑨	14	0.02	-0.14	39



Које је заједничко својство воде и свих других течности?

Одабери један одговор.

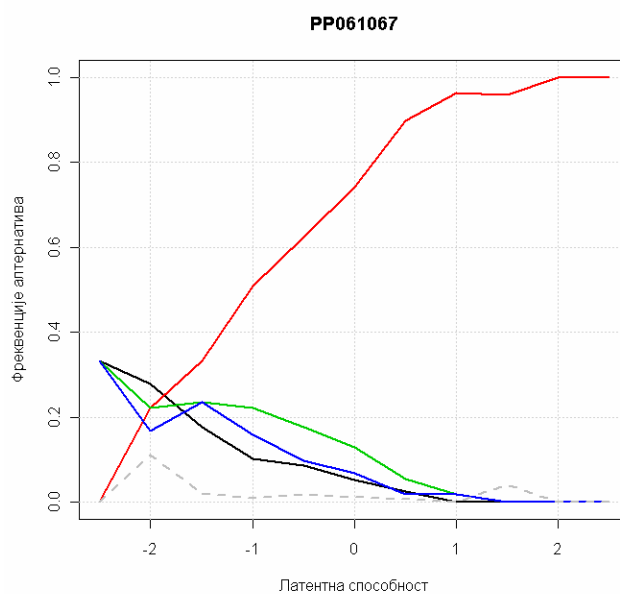
- нема боју ✗ ①
 нема сталан облик ✓ ②
 нема мирис ✗ ③
 нема укус ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.50	0.60	годишњи тест	1.5	-0.4
пилот-тест	0.36	0.73	пилот-тест	1.2	-1.1

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	54	0.06	-0.18	44
②	649	0.73	0.35	37
③	106	0.12	-0.18	43
④	67	0.08	-0.19	38
⑨	12	0.01	-0.04	70



Због чега ће згужвани лист папира брже пасти на тло него исти лист папира који није згужван?

Одабери један одговор.

- због облика ✓ ①
 због храпавости ✗ ②
 због дебљине ✗ ③
 због тежине ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

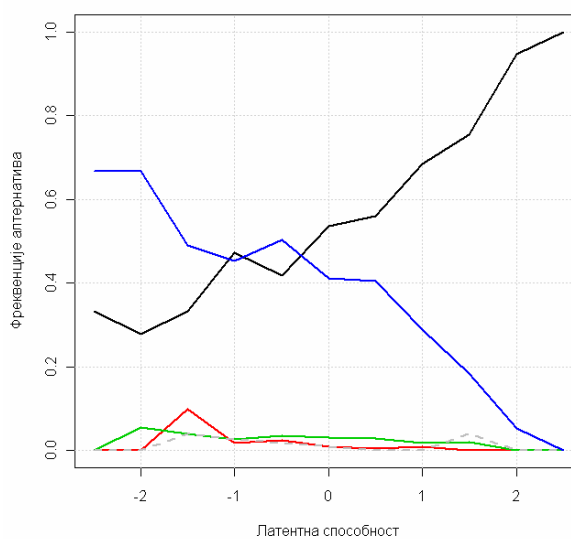
Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.17	0.41	годишњи тест	0.5	0.9
пилот-тест	0.20	0.54	пилот-тест	0.5	-0.3

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	474	0.53	0.19	42
②	15	0.02	-0.09	37
③	26	0.03	-0.02	46
④	361	0.41	-0.15	40
⑤	12	0.01	-0.05	22

PK093107



Ако је кућа на истоку, на којој страни света је шума у односу на кућу?



Одабери један одговор.

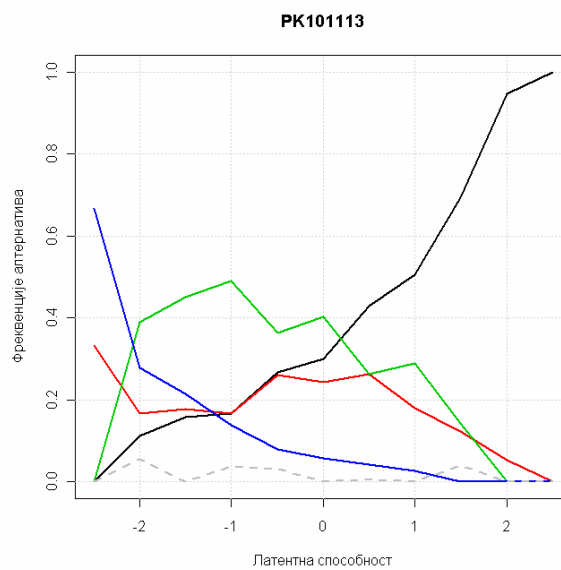
- на југу ✓ ①
- на северу ✗ ②
- на западу ✗ ③
- на истоку ✗ ④
- (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	<i>r</i> -вредност	<i>p</i> -вредност		<i>a</i>	<i>b</i>
годишњи тест	0.20	0.28	годишњи тест	0.6	1.8
пилот-тест	0.26	0.35	пилот-тест	0.7	1.0

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	<i>p</i> -вредност алтернативе	<i>r</i> -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	312	0.35	0.26	47
②	192	0.22	0.00	50
③	304	0.34	-0.14	41
④	67	0.08	-0.20	46
⑤	13	0.01	-0.05	54



Цар Душан је био велики освајач и моћни владар Србије. Због тога је у народу запамћен као **Душан Силни**. Због чега је његовог сина народ назвао **Урош Нејаки**?

Одабери један одговор.

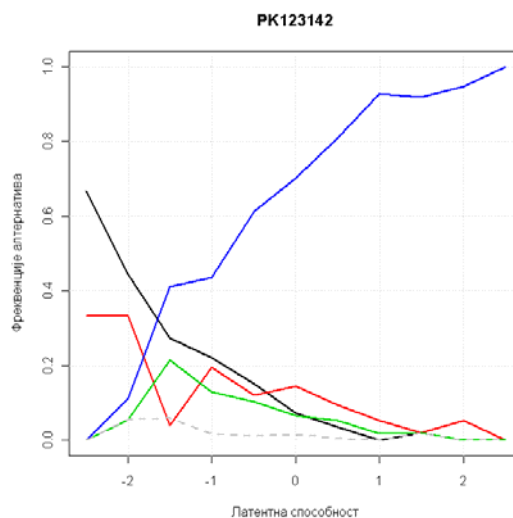
- Био је најмлађи Душанов син. ✗ ①
 - Био је нежне и крхке грађе. ✗ ②
 - За време његове владавине није донет нови законик. ✗ ③
 - За време његове владавине великаши су распарчали царство. ✓ ④
- (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.30	0.40	годишњи тест	0.8	0.6
пилот-тест	0.32	0.69	пилот-тест	0.9	-1.0

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	94	0.11	-0.28	56
②	102	0.11	-0.07	56
③	68	0.08	-0.13	56
④	611	0.69	0.32	48
⑨	13	0.01	-0.07	61



Шта су од наведеног **симболи** сваке државе?

Одабери бар један одговор.

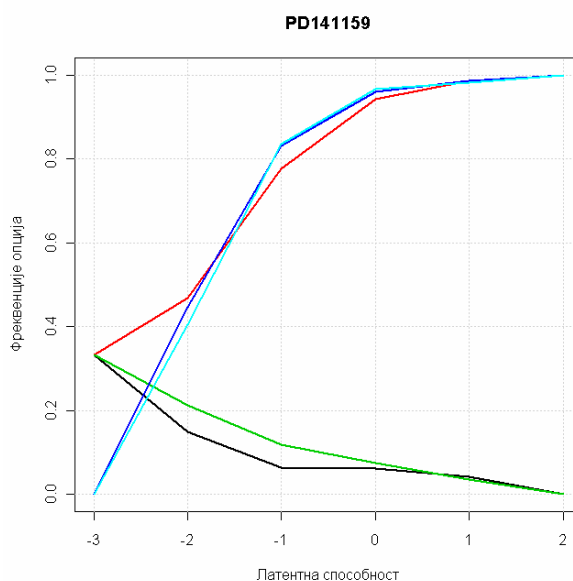
- | | | | |
|--------------------------|-------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | територија | ✗ | ❶ |
| <input type="checkbox"/> | химна | ✓ | ❷ |
| <input type="checkbox"/> | главни град | ✗ | ❸ |
| <input type="checkbox"/> | застава | ✓ | ❹ |
| <input type="checkbox"/> | грб | ✓ | ❺ |

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.39	0.71	годишњи тест	1.1	-1.0
пилот-тест	0.26	0.77	пилот-тест	0.8	-1.7

Анализа опција

опција	број одговора	p -вредност опције	r -вредност опције	карактеристично време одговора [s]
❶	53	0.06	-0.08	47
❷	791	0.89	0.31	37
❸	71	0.08	-0.12	46
❹	807	0.91	0.32	38
❺	807	0.91	0.31	38



Ана и Милица су се посвађале за време школског одмора. Ана је тужила Милицу код учитељице. Учитељица је изгрдила Милицу, не саслушавши шта она има да каже о томе. Које се дечје право **не поштује** у овом примеру?

Одабери један одговор.

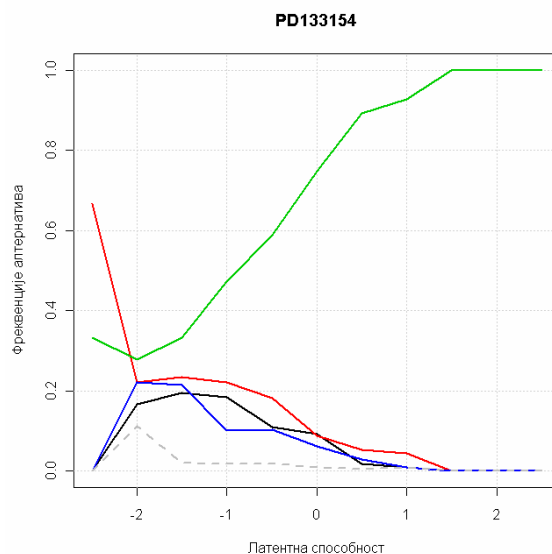
- право на слободно време и игру ✗ ①
 право на заштиту када их одрасли злостављају ✗ ②
 право на изражавање властитог мишљења ✓ ③
 право на личне тајне ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.51	0.61	годишњи тест	1.5	-0.4
пилот-тест	0.36	0.72	пилот-тест	1.1	-1.1

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	73	0.08	-0.19	64
②	103	0.12	-0.18	62
③	639	0.72	0.36	57
④	61	0.07	-0.17	51
⑨	12	0.01	-0.06	61



Животиње настањене у земљишту помажу да оно буде:

Одабери један одговор.

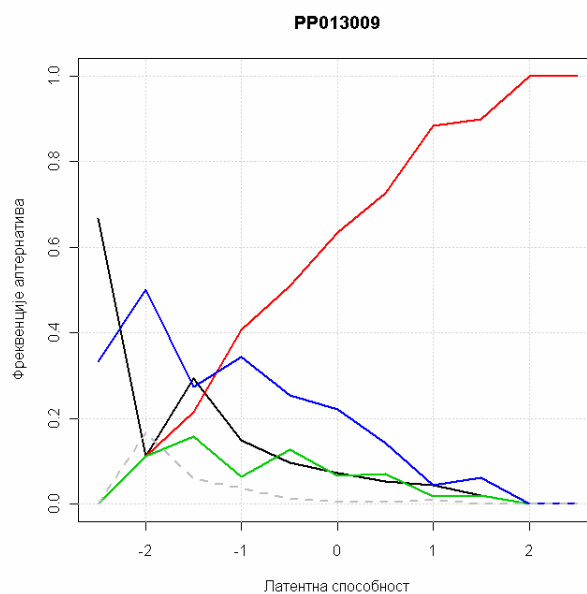
- топлије ✗ ①
 растреситије ✓ ②
 влажније ✗ ③
 мање загађено ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.38	0.49	годишњи тест	1.0	0.1
пилот-тест	0.34	0.62	пилот-тест	0.9	-0.6

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	80	0.09	-0.17	44
②	549	0.62	0.34	40
③	66	0.07	-0.09	44
④	178	0.20	-0.19	44
⑨	15	0.02	-0.13	46



Три кашике соли сипане су у посуду са водом. Вода у којој је растворена со стављена је у шерпу да прокува. Вода са сољу је испаравала све док на дну шерпе није остала само со. Шта је истраживач хтео да покаже овим огледом?

Одабери један одговор

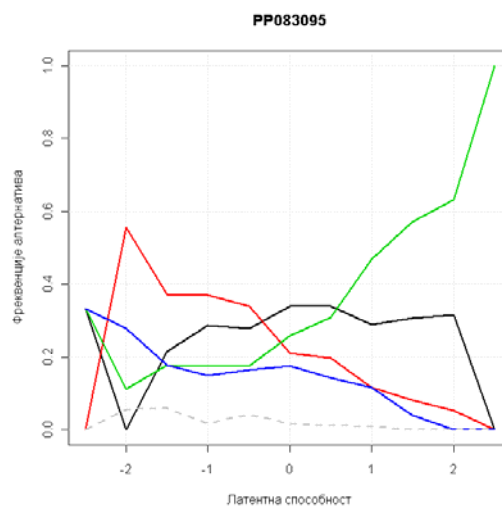
- да вода испарава када се јако загреје ✗ ①
 да се со раствара у води ✗ ②
 да је растварање соли у води повратна промена ✓ ③
 да је растварање соли у води неповратна промена ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.23	0.20	годишњи тест	0.7	2.1
пилот-тест	0.21	0.29	пилот-тест	0.6	1.8

Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	265	0.30	0.08	82
②	217	0.24	-0.20	73
③	256	0.29	0.21	81
④	131	0.15	-0.09	90
⑤	19	0.02	-0.08	71



Ако си окренут лицем према изласку сунца, која је страна света **иза** тебе?

Одабери један одговор.

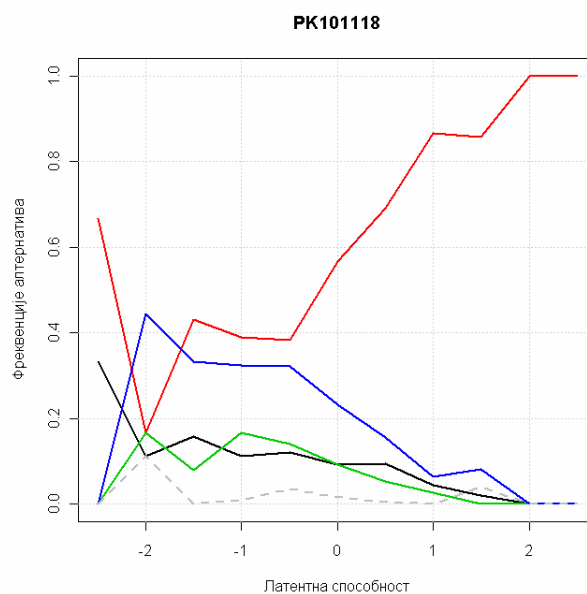
- исток ✗ ①
 запад ✓ ②
 север ✗ ③
 југ ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.29	0.55	годишњи тест	0.7	-0.3
пилот-тест	0.30	0.58	пилот-тест	0.8	-0.5

Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	83	0.09	-0.09	39
②	517	0.58	0.29	37
③	78	0.09	-0.12	37
④	195	0.22	-0.19	41
⑤	15	0.02	-0.04	27





Које време показује часовник?

Одабери један одговор.

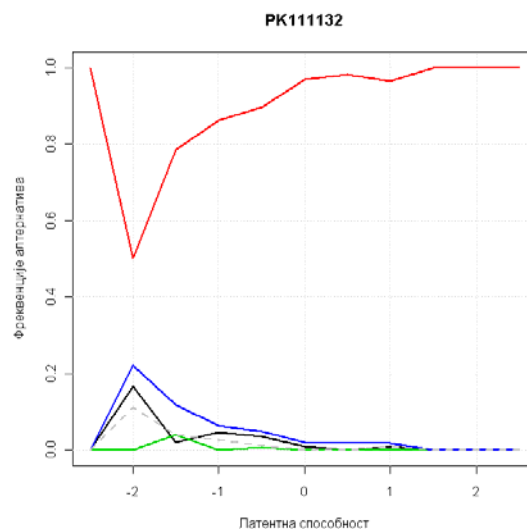
- пола дванаест ✗ ①
 пола један ✓ ②
 пет минута до шест часова ✗ ③
 шест часова и пет минута ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.22	0.90	годишњи тест	0.8	-3.3
пилот-тест	0.21	0.93	пилот-тест	1.0	-3.1

Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	18	0.02	-0.10	42
②	823	0.93	0.21	31
③	3	0.00	-0.07	59
④	34	0.04	-0.14	44
⑤	10	0.01	-0.10	80



Прва српска држава била је:

Одабери један одговор.

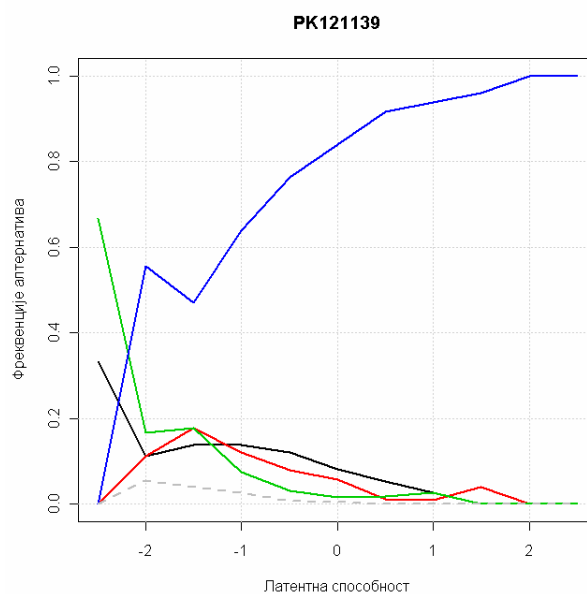
- Кнежевина Србија ✘ ①
- Душаново царство ✘ ②
- Велика Србија ✘ ③
- Рашка ✔ ④
- (без одговора) ✘ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	<i>r</i> -вредност	<i>p</i> -вредност		<i>a</i>	<i>b</i>
годишњи тест	0.16	0.52	годишњи тест	0.4	-0.2
пилот-тест	0.27	0.81	пилот-тест	0.9	-1.9

Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	<i>p</i> -вредност алтернативе	<i>r</i> -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	73	0.08	-0.11	31
②	53	0.06	-0.13	34
③	36	0.04	-0.18	38
④	718	0.81	0.27	20
⑤	8	0.01	-0.12	37



Са којом од наведених држава се граничи Република Србија?

Одабери један одговор

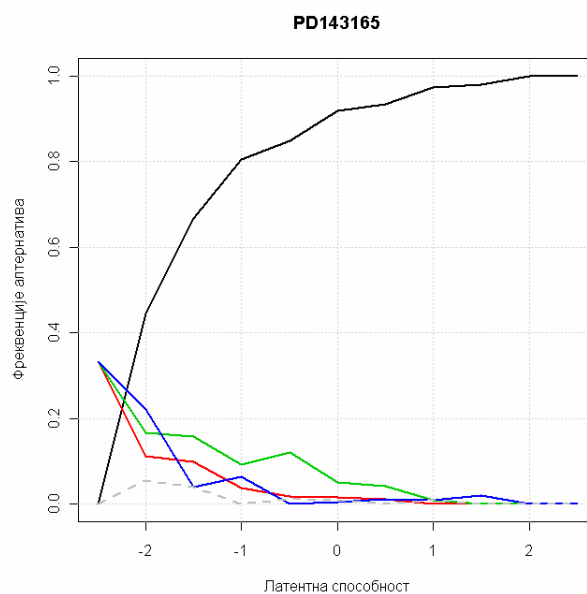
- Мађарска ✓ ①
 Грчка ✗ ②
 Словенија ✗ ③
 Немачка ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.40	0.86	годишњи тест	1.4	-1.8
пилот-тест	0.24	0.88	пилот-тест	0.9	-2.5

Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	781	0.88	0.24	24
②	20	0.02	-0.13	35
③	60	0.07	-0.14	34
④	19	0.02	-0.14	35
⑤	8	0.01	-0.04	27



Шта се најчешће производи у равничарским крајевима?

Одабери један одговор.

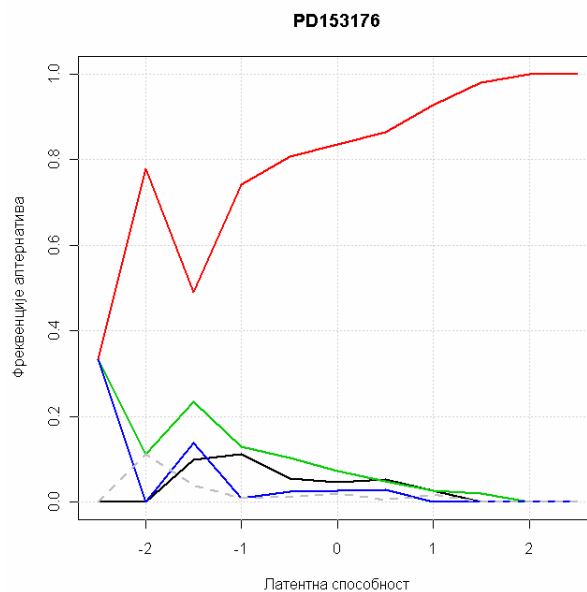
- аутомобили ✗ ①
 храна ✓ ②
 бакар ✗ ③
 намештај ✗ ④
 (без одговора) ✗ ⑨

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.30	0.68	годишњи тест	0.8	-1.2
пилот-тест	0.19	0.83	пилот-тест	0.7	-2.5

Анализа алтернатива

кџд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	47	0.05	-0.05	39
②	732	0.82	0.20	28
③	72	0.08	-0.15	35
④	23	0.026	-0.09	39
⑨	14	0.02	-0.05	21



По чему се биљке разликују од осталих живих бића?

Одабери један одговор.

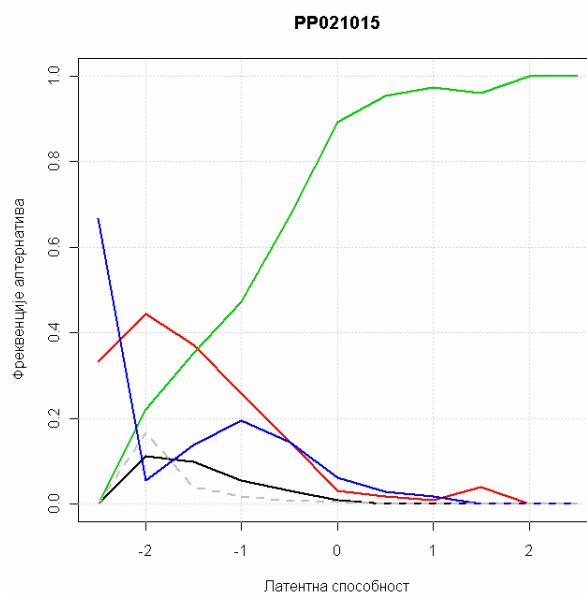
- дишу ✘ ①
- расту и развијају се ✘ ②
- стварају храну ✔ ③
- остављају потомство ✘ ④
- (без одговора) ✘ ⑤

Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	<i>r</i> -вредност	<i>p</i> -вредност		<i>a</i>	<i>b</i>
годишњи тест	0.45	0.63	годишњи тест	1.3	-0.6
пилот-тест	0.39	0.78	пилот-тест	1.3	-1.3

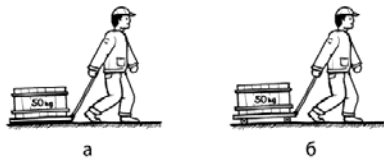
Анализа алтернатива

кѡд одговора	број одговора	<i>p</i> -вредност алтернативе	<i>r</i> -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	20	0.02	-0.14	46
②	92	0.10	-0.29	40
③	693	0.78	0.39	36
④	74	0.08	-0.14	47
⑤	9	0.01	-0.13	43



Задатак 32

PK093106



Ком раднику ће бити најлакше да вуче терет?

Одабери један одговор.



- а ✗ ①
 б ✗ ②
 в ✗ ③
 г ✓ ④
 (без одговора) ✗ ⑤

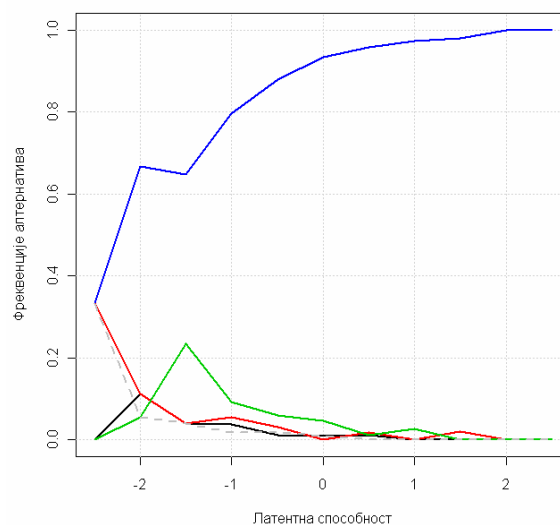
Параметри ајтема

класична тестовска теорија			теорија ајтемског одговора		
	r -вредност	p -вредност		a	b
годишњи тест	0.36	0.80	годишњи тест	1.0	-1.6
пилот-тест	0.23	0.90	пилот-тест	0.9	-2.7

Анализа алтернатива

кôд одговора	број одговора	p -вредност алтернативе	r -вредност алтернативе	карактеристично време одговора [s]
①	14	0.02	-0.10	52
②	20	0.02	-0.11	37
③	47	0.05	-0.13	48
④	796	0.90	0.23	39
⑤	11	0.01	-0.12	32

PK093106



Прилог 2: Списак основних школа које су учествовале у *on-line* тестирању

1	Братство, Арадац	28	Бранко Миљковић, Ниш
2	Јелена Ћетковић, Београд	29	Бубањски хероји, Ниш
3	Јован Курсула, Варварин	30	Вожд Карађорђе, Ниш
4	4. октобар, Војвода Степа	31	Мирослав Антић, Ниш
5	Доситеј Обрадовић, Врба	32	Мирко Томић, Обреж
6	Братство Јединство, Врбас	33	Ђура Јакшић, Орешковица
7	Петар Петровић Његош, Врбас	34	Мирослав Антић, Палић
8	Светозар Милетић, Врбас	35	Јован Јовановић Змај, Панчево
9	Десанка Максимовић, Горњи Милановац	36	Ђура Јакшић, Равни
10	Христо Ботев, Димитровград	37	Бачка Паланка, Свети Сава
11	Др Александар Сабовљевић, Ечка	38	Бранко Радичевић, Смедерево
12	Моша Пијаде, Жагубица	39	Димитрије Давидовић, Смедерево
13	Десанка Максимовић, Зајечар	40	Иво Лола Рибар, Сомбор
14	2. октобар, Зрењанин	41	Вук Караџић, Србобран
15	Петар Петровић Његош, Зрењанин	42	Ђура Јакшић, Српска Црња
16	Милинко Кушић, Ивањица	43	Вук Ст. Караџић, Старчево
17	Рума, Иво Лола Рибар	44	Стефан Немања, Студеница
18	Фејеш Клара, Кикинда	45	10. октобар, Суботица
19	Ђура Јакшић, Ковин	46	Иван Горан Ковачић, Суботица
20	Ђура Јакшић, Крагујевац	47	Мајшански пут, Суботица
21	Јован Поповић, Крагујевац	48	Сечењи Иштван, Суботица
22	Мома Станојловић, Крагујевац	49	Матија Губец, Таванкут
23	Нада Поповић, Крушевац	50	Алекса Дејовић, Темерин
24	22. јул, Крчедин	51	Младост, Томашевац
25	Добросав Радосављевић Народ, Мачванска Митровица	52	Петар Драпшин, Турија
26	Вук Караџић, Неготин	53	Слободан Секулић, Ужице
27	Браћа Стефановић, Неузина	54	Милица Павловић, Чачак
		55	Свети Сава, Читлук
		56	Лаза К. Лазаревић, Шабац

Прилог 3: Особине узорка за пилот-тест

Пилот-тест је рађен на пригодном узорку од 926 ученика из 50 основних школа. На тестирању су учествовале све заинтересоване школе при чему је њима препуштено да сами одаберу ученике према својим потребама. Било је школа где су хтели да тестирају све ученике четвртог разреда, али и оних где су хтели само да пробају како изгледа *on-line* тестирање. Школе које су се пријавиле свакако спадају у оне боље организоване где рачунарске учионице имају приступ Интернету и где су наставници заинтересовани да учествују у оваквом пројекту.

На основу података које су нам школе доставиле о начину избора ученика видимо да 50% узорка представља мање-више случајан избор (случајно одабрано ученици, сви ученици из одељења, првих 15 из дневника итд.) док је 40% ученика изабрано према оценама, вештини рада на рачунару и мотивацији или зато што су ученици сами тражили да раде тест. За 10% ученика школе нису дале податке о томе како су изабрани.

Када упоредимо процене латентне способности¹ за сваку од ових група, видимо да ученици који су бирани као бољи по било ком критеријуму имају значајно боље резултате на тесту од осталих. У Табели 4 су дате просечне латентне способности за сваку од ових група. У загради је дата процена стандардне грешке.

	број ученика	просечна лат. способност
репрезентативни узорак	1846	0.00(2)
узорак пилот-теста	903	0.61(3)
• случајан узорак у оквиру одељења или сви ученици у одељењу	• 454	0.52(4)
• ученици бирани по оценама, мотивацији и слично	• 354	0.74(5)
• без података о начину избора ученика	• 95	0.62(8)

Табела 4: Просечне латентне способности за ученике из група са различитим типом узорка

Да бисмо видели колико се пригодни узорак разликује од репрезентативног упоредили смо и оцене које су ученици имали на полугодишту из предмета Природа и друштво. Примећује се да ученици из пригодног узорка имају много већу просечну оцену (Табела 5).

	број ученика	просечна оцена
репрезентативни узорак	4115	4.10(2) ²
узорак пилот-теста	903	4.54(3)
• случајан узорак у оквиру одељења или сви ученици у одељењу	• 454	4.31(5)
• ученици бирани по оценама, мотивацији и слично	• 354	4.76(3)
• без података о начину избора ученика	• 95	4.82(5)

Табела 5: Просечне оцене из Природе и друштва за ученике из група са различитим типом узорка

1 Због поређења са репрезентативним узорком, просечна латентне способности су дате на скали годишњег теста.

2 Овај податак је добијен из упитника за Стандарде за исту популацију.

Прилог 4: Упитник за ученике

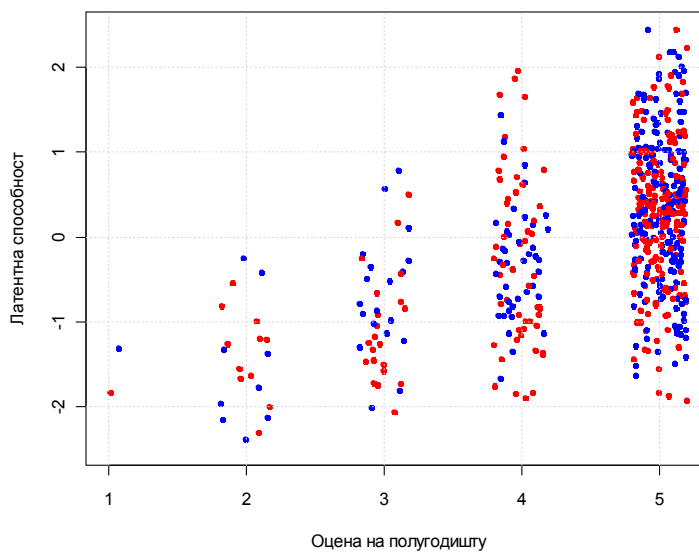
По завршетку теста из Природе и друштва наставници су од ученика тражили да попуне кратак *on-line* упитник пре него што се одјаве. Тај упитник је имао три питања са понуђеним одговорима који се тичу оцене из овог предмета, учесталости коришћења рачунара и уложеног труда. Упитник је попунило око 60% ученика који су радили тест.

- Питање број 1: Коју си оцену из Природе и друштва имао/имала на полугодишту?

(понуђени одговори од 1 до 5)

Из одговора на прво питање видимо да је међу ученицима убедљиво највише оних са оценом 5 из Природе и друштва. На слициб је дат график зависности процењене латентне способности од оцене ученика на полугодишту. Поређења ради, црвеном бојом су означени резултати девојчица, а плавом бојом резултати дечака. Очигледно је да ученици са вишом оценом, у просеку, имају бољи резултат на тесту.

оцена	број ученика
1	2
2	21
3	40
4	94
5	375
непознато	371

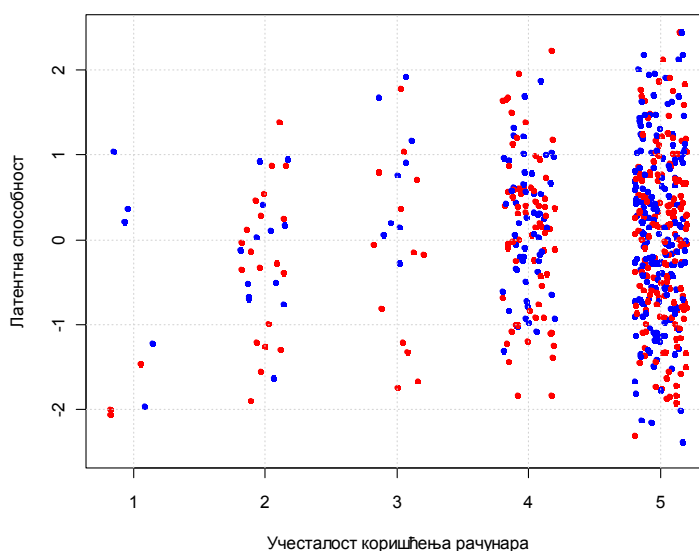


Слика б

- Питање број 2: Колико често користиш рачунар?
 - 1 ово ми је први пут да радим на рачунару
 - 2 скоро никад не користим рачунар
 - 3 приближно једном месечно
 - 4 неколико пута месечно
 - 5 скоро сваког дана

Из одговора на прво питање видимо да рачунар, у мањој или већој мери, користе готово сви ученици и да више од половине ученика рачунар користи скоро сваког дана. Налаз који смо имали на пробном испитивању 2007. године [3] да ученици који чешће користе рачунар имају боље резултате, више није тако очигледан. На Слици 7 је дат график зависности процењене латентне способности од учесталости коришћења рачунара. Црвеном бојом су означени резултати девојчица, а плавом бојом резултати дечака. Овде примећујемо да нема битне разлике у томе колико рачунар користе дечаки а колико девојчице.

учесталост коришћења рачунара	број ученика
1	8
2	33
3	22
4	125
5	342
непознато	373

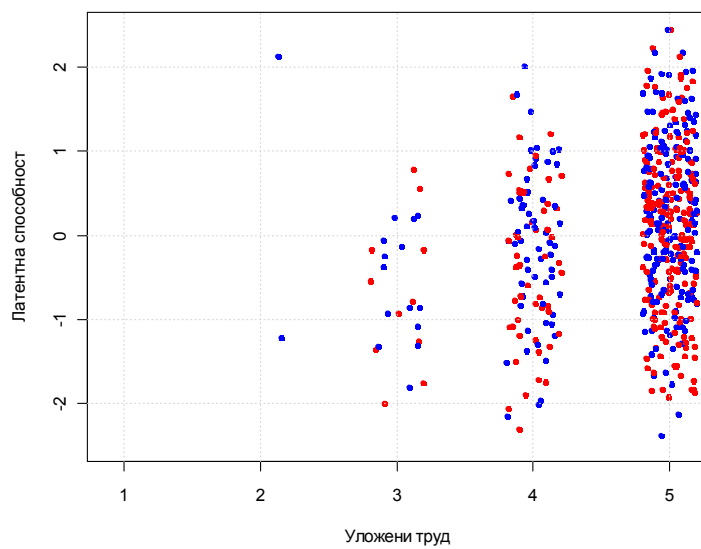


Слика 7

- Питање број 3: Колико си се трудио/трудила да исправно одговориш на сва питања?
(понуђени одговори од 1 (ни мало) до 5 (веома))

Из трећег питања видимо да је више од половине изјавило да су се веома трудили радећи овај тест. На слици 8 је дат график зависности процењене латентне способности од процене уложеног труда. Црвеном бојом су означени резултати девојчица, а плавом бојом резултати дечака. Примећујемо да ученици који кажу да су уложили већи труд, у просеку, постижу бољи резултат на тесту. Такође, примећујемо да нема битне разлике у труду који улажу дечаки и девојчице.

уложени труд	број ученика
1	0
2	2
3	25
4	107
5	394
непознато	375



Слика 8

Референце

1. Картал, В., *Извештај о главном тестирању у школској 2008/2009. за предмет Природа и друштво*. 2009, Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања: Београд.
2. Вербић, С. и Б. Томић, *Рачунарски тестови знања у софтверском пакету Moodle: Приручник за наставнике*. 2009, Београд: Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања.
3. Verbić, S. i B. Tomić, *Primenljivost računarskih testova znanja u osnovnoj školi, Knjiga apstrakata XIV naučnog skupa "Empirijska istraživanja u psihologiji"*. 2008, Filozofski fakultet: Beograd, Srbija. p. 39-40.
4. Partchev, I., *Simple interface to the estimation and plotting of IRT models*. 2008.
5. Hanson, B.A., *IRT Command Language*. 2002.
6. Bock, R.D. and R.J. Mislevy, *Adaptive EAP Estimation of Ability in a Microcomputer Environment*. Applied Psychological Measurement, 1982. **6**(4): p. 431.
7. Embretson, S.E. and S.P. Reise, *Item response theory for psychologists*. 2000, Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates. xi, 371 p.
8. Zumbo, B.D., *A handbook on theory and methods of differential item functioning (DIF)*. Ottawa: National Defense Headquarters. 1999.