

# **Analiza Natjecanja iz astronomije za učenike osnovnih i srednjih škola u školskoj godini 2016/17.**

Nikola Biliškov

## **Općenito o Natjecanju<sup>1</sup>**

Astronomija je u školi dodatna nastava ili izvannastavna aktivnost. Ta činjenica u samom startu stavlja Natjecanje iz astronomije u posebnu poziciju u odnosu na većinu drugih učeničkih natjecanja, jer iziskuje velik dodatni angažman nastavnika i samih učenika. Odmah treba primijetiti da taj dodatni rad u svim svojim stupnjevima nije adekvatno nagrađen, što je izvor mnogih problema s kojima je suočeno Natjecanje, iz čega proizlazi i nepovoljni položaj u koji su dovedeni entuzijastični učenici i njihovi nastavnici (mentori). Ipak, u zadnje vrijeme je zabilježeno nekoliko pozitivnih primjera, gdje neke srednje škole i neki fakulteti dodjeljuju priznaju dodatne bodove pri upisu učenicima koji su postigli najbolje rezultate na državnim natjecanjima iz astronomije. To je trend kojega svakako treba pozdraviti i nastojat ga uvesti i u druge srednje škole i visokoškolske ustanove iz područja prirodnih znanosti.

Cilj ove analize je prikazati trenutno stanje Natjecanja, ali pritom je nužno osvrnuti se i na prethodne godine, kako bi se stvorila jasnija slika o procesima, promjenama i trendovima. U tu svrhu, koristit ću jedinu opsežnu dosad izvršenu i objavljenu analizu Natjecanja, koja datira iz 2009. godine.<sup>2</sup>

Organizatori Natjecanja su Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Agencija za odgoj i obrazovanje i Hrvatsko astronomsko društvo. Natjecanje se provodi kroz tri razine: školsku, županijsku i državnu. Na svim razinama sudjeluju učenici u osam kategorija: 5., 6., 7. i 8. razreda osnovnih škola te svih razreda srednjih škola. Prema trenutno važećim pravilima, mentor učeniku može biti isključivo odgojno-obrazovni radnik (učitelj ili nastavnik) zaposlen u školskoj ustanovi (osnovnoj ili srednjoj školi). Osim mentora učenik može imati i komentora izvan škole, a učenika na natjecanje prati isključivo mentor. Mnogi su prigovori tom ograničenju i svi su vrlo utemeljeni, a proizlaze iz činjenice da se komentori u okviru trenutno važećih pravila nigdje ne mogu službeno navesti, zbog čega je onemogućeno adekvatno nagrađivanje njihovog rada. Posljedično je to dovelo do odustajanja mnogih udruga i institucija od tog vida suradnje. Međutim, uvidom u praktične radove jasno se vidi da najuspješniji učenički radovi, naročito u srednjoškolskim kategorijama, proizlaze upravo iz nekog vida vanjeske suradnje. Uz to, anketiranjem mentora dolazimo do spoznaje da i dalje, bez obzira na sve navedene nepovoljnosti, više od 50% praktičnih radova proizlazi iz takvih

---

<sup>1</sup> Prema Posebnim uputama za Natjecanje iz astronomije za školsku godinu 2016. / 17.

<sup>2</sup> D. Vinković, [Natjecanja iz astronomije: analiza stanja i prijedlozi za daljnji razvoj](#) (Split, kolovoz 2009)

suradnji. Iz prakse je također poznato i da mnogi mentori sav svoj rad (za kojeg su nagrađeni bodovima važnima za napredovanje) prebacuju na vanjske suradnike, dakle potpune volontere. Zato bi bilo važno (i pošteno) u tom smislu promijeniti (fleksibilizirati) čl. 1.15 Općih uputa za provedbu natjecanja i smotri te u njima predvidjeti rad komentora.

## **Vremenik i organizacija**

U školskoj godini 2016. / 17., školska razina je održana 22. veljače 2017., županijska je održana 28. ožujka 2017., a državno natjecanje je održano od 8. do 10. svibnja 2017. u Osnovnoj školi Mate Lovraka u Kutini. Takav raspored je dogovoren kako bi se svim sudionicima, organizatorima i provoditeljima Natjecanja ostavilo dovoljno vremena za kvalitetnu pripremu materijala i organizacijske aktivnosti. Pritom se vodilo računa i o tome da Natjecanje ne bude u vremenskoj koliziji sa srodnim natjecanjima.

Početkom školske godine AZOO imenuje Državno povjerenstvo (DP) na temelju prijedloga i suglasnosti MZO-a. Nakon toga se DP sastaje, kako bi se dogovorili detalji Posebnih uputa za tekuću školsku godinu, ali i rokovi za pojedinačne korake Natjecanja. Ove godine je, zbog nedostatka sredstava, taj sastanak održan elektroničkim putem, što nije najbolja praksa.

## **Međunarodna astronomska olimpijada**

Osim Natjecanja iz astronomije, učenici mogu sudjelovati i na Međunarodnoj astronomskoj olimpijadi u organizaciji IAU. Organizaciju izbora, priprema i sudjelovanja naših učenika na međunarodnim olimpijadama od 2007. g. (IAO 2007-2010 i IOAA 2011 - 2016) provodi Zvezdarnica Zagreb. Tijekom tih godina način odabira učenika neznatno se mijenjao i prilagođavao. Zadnja verzija pravilnika/uputa uključuje bitnu promjenu kojom se odabir kandidata za testiranje za odlazak na IOAA 2017. g. obavlja među učenicima prema rezultatima koje su ostvarili u 2016. g. Ova odredba uvedena je zbog toga što se IOAA može održati već u srpnju, što značajno skraćuje odnosno onemogućuje pripreme, uz niz administrativnih i financijskih problema.

U kriterije za odabir uključeno je sljedeće:

- gornja starosna dob učenika usuglašena je sa statutom IOAA (učenici mlađi od 20 godina na dan 30. lipnja u godini održavanja olimpijade)
- učenik mora pohađati/završiti srednju školu u godini kada se održava IOAA
- održava se barem jedan krug kvalifikacija nakon Državnog natjecanja (na Državnom natjecanju imamo više kategorija učenika, dok na IOAA imamo samo jednu)
- uz poredak na Državnom natjecanju uključeni su i učenici koji su najbolje riješili test na županijskom po pojedinim kategorijama

- na testiranje se pozivaju i učenici koji su ušli u završni krug kvalifikacija za IPhO (zbog relativno malog broja učenika koji sudjeluju na natjecanju iz astronomije)
- ograničen je broj učenika koji se pozivaju na testiranje
- definiran je maksimalan broj učenika koji će sudjelovati na međunarodnoj olimpijadi (do 5 učenika + 1 rezerva)

Poseban problem može nastati kod učenika kojima je nužan pratitelj, jer su tijekom natjecanja učenici odvojeni od voditelja (ponekad i u različitim gradovima). Domaćin IOAA ne plaća boravak niti put osobama u pratnji (izvan kvote 5+2), što u takvom slučaju predstavlja značajan dodatni financijski trošak.

### **Državno povjerenstvo**

U ovoj školskoj godini Agencija za odgoj i obrazovanje je, na temelju suglasnosti Ministarstva znanosti i obrazovanja, izdala je Odluku o imenovanju DP-a 7. studenog 2016. Sastav DP-a bio je sljedeći:

1. dr. sc. Nikola Biliškov, Institut Ruđer Bošković, Zagreb, predsjednik
2. Sonja Burčar, prof., Agencija za odgoj i obrazovanje, Podružnica Osijek, Osijek, tajnica
3. dr. sc. Mateja Dumbović, Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Zagreb
4. Marina Gojković, prof., Gimnazija „Matija Mesić“, Slavonski Brod
5. Ljerka Herceg, prof., Osnovna škola Turnić, Rijeka
6. Snježana Horvatić, prof., Osnovna škola Bogumila Tonija, Samobor
7. doc. dr. sc. Dario Hrupec, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za fiziku, Osijek
8. Damir Hržina dipl. ing., Zvezdarnica Zagreb, Zagreb
9. Sandra Ivković, prof., Osnovna škola Vjenceslava Novaka, Zagreb
10. dr. sc. Vitor Jelić, Institut Ruđer Bošković, Zagreb
11. Korado Korlević, prof., Zvezdarnica Višnjan, Višnjan
12. Ana-Marija Kukuruzović, prof., V. gimnazija, Zagreb
13. Goran Kurtović, mag. ing. el., Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija, Osijek
14. Zvonko Miškić, prof., Medicinska škola u Rijeci, Rijeka
15. mr. sc. Ivan Romštajn, Zvezdarnica Zagreb, Zagrebački astronomski savez, Zagreb
16. Denis Singer, prof., Osnovna škola Vladimira Nazora, Daruvar
17. Tomislav Sorić, prof., Osnovna škola Josipa Pupačića, Omiš
18. Višnja Tadić, prof., Osnovna škola Viktorovac, Sisak
19. Danijela Takač, prof., Osnovna škola Pantovčak, Zagreb
20. Vlatka Vidiček-Dam, prof., Osnovna škola Mate Lovraka, Kutina
21. Ivan Žunac, prof., Osnovna škola Nikole Tesle, Mirkovci

U ovoj školskoj godini po prvi put su u DP imenovani dr. sc. Vibor Jelić, prof. Vlatka Vidiček-Dam i prof. Sandra Ivković. Zadaće DP-a su sljedeće:

1. Izrađuju prijedlog programa/pravila Natjecanja
2. Sastavljaju pisane zadatke / testove za sve razine Natjecanja
3. Recenziraju pisane zadatke / testove za sve razine Natjecanja
4. Ispravljaju pisane zadatke / testove za sve Državnoj razini Natjecanja (u ovom slučaju čine povjerenstva za obrane praktičnih radova)
5. Provode Natjecanje u skladu s programom i pravilima objavljenom u Katalogu natjecanja i smotri AZOO-a.
6. Utvrđuju mjerila za vrednovanje
7. Obavljaju stručno-tehničke poslove u vezi s Natjecanjem
8. Pripremaju i organiziraju Državnu razinu Natjecanja
9. Pripremaju za tisak materijale vezane uz Natjecanje
10. Osiguravaju tajnost zadataka
11. Analiziraju sve dijelove Natjecanja, na temelju kojih donose zaključke i preporuke koje prosljeđuju Ravnateljici AZOO-a
12. Izrađuju izvješća o provedenom Natjecanju koje u zadanom roku predaju Ravnateljici AZOO-a
13. Predlažu školu domaćina Državnog natjecanja, pružaju joj stručnu i organizacijsku pomoć te joj pravovremeno šalju sve potrebne materijale
14. Definiraju kriterije za odabir učenika za međunarodna natjecanja, koji moraju biti objavljeni u Posebnim pravilima Natjecanja
15. Odabiru učenike za Međunarodnu astronomsku olimpijadu
16. Ostale poslove koji proizlaze iz specifičnosti Natjecanja, a obuhvaćeni su Odlukom o imenovanju DP-a.

U odnosu na prethodne godine, zaduženjima DP-a je dodano ono pod br. 13.

Nakon podjele zaduženja, članovi DP-a obavljaju različite zadaće: recenziju sažetaka praktičnih radova, pisanje pitanja i zadataka za testove na školskoj i županijskoj razini, recenziju testova, recenziju praktičnih/ istraživačkih radova te rade u povjerenstvima za obranu radova na državnom natjecanju.

DP se još jednom sastaje nakon Županijske razine Natjecanja, kako bi se utvrdila lista učenika pozvanih na Državno natjecanje te kako bi se dogovorili organizacijski detalji. Ove godine taj je sastanak održan 13. travnja 2017. u prostorijama AZOO-a. Na ovom mjestu treba spomenuti i da su u dosadašnjoj praksi premalo korišteni internetski, besplatno dostupni alati<sup>3</sup> koji omogućuju brzu i efikasnu obradu teksta i podataka, kao i naprednije analize, a i pohranu podataka. Te alate bi na svim razinama Natjecanja, u svim njegovim

---

<sup>3</sup> Npr. Google-ovi alati Docs, Sheets, Slides i Google Drive.

aspektima trebalo intenzivnije koristiti, što može znatno ubrzati procedure i unaprijediti cijelo Natjecanje.

Važno je napomenuti da je jedan član DP-a izostao sa svih aktivnosti koje su uključivale putovanje, što je unijelo ponešto organizacijskih poteškoća tijekom pripreme Državnog natjecanja. U narednim godinama bi trebalo voditi računa o tome da se članovi DP-a izjasne mogu li doista odraditi sve svoje dužnosti, ukoliko ih prihvate.

## Teme prijavljenih praktičnih radova

Kao odgovor na učestale teme koje tematski ne pripadaju u astronomiju, ali i teme koje čak nisu ni znanstvene, u školskoj godini 2012/13. uvedena je obavezna prijava tema praktičnih radova iz astronomije. Svrha je unapređenje radova i pomoć učenicima u njihovom radu i prije početka realizacije njihovih praktičnih radova.

Kako bi se to provelo, koncipiran je obrazac, kojega učenici ispunjavaju zajedno s mentorima te ga u tom obliku šalju Državnom povjerenstvu. Teme se evaluiraju, a krajnje ocjene mogu biti: prihvatljivo, uvjetno prihvatljivo i neprihvatljivo. Osim toga, Državno povjerenstvo komentarima usmjerava učenika kako bi konačni rad bio optimalno proveden.

U ovoj školskoj godini učenici i mentori su trebali predsjedniku Državnog povjerenstva do 28. prosinca 2016. poslati sažetak. Recenzija je trebala biti gotova do 27. siječnja 2017., a prepravljene sažeci su trebali biti vraćeni Državnom povjerenstvu do 7. veljače 2017.

U praksi, do sada je recenziju sažetaka praktičnih radova odrađivao predsjednik DP-a, što bi u narednim godinama trebalo rasporediti među članovima DP-a.

**Tablica 1** Analiza pristiglih tema za praktične radove iz astronomije u školskoj godini 2016/17.

Razred	Broj učenika	M : Ž	Postoci	Broj tema	Prihvaćene (P), uvjetno prihvaćene (U) i neprihvaćene (N)	Postotak prihvaćenih radova
5	39	16 : 23	41% M 59% Ž	23	23P, 0U, 0N	100P
6	31	22 : 9	71% M, 29% Ž	19	11P, 5U, 3N	58 P; 26 U
7	39	22 : 17	59% M, 41% Ž	28	18P, 7U, 3N	64 P; 25 U
8	22	17 : 5	77% M, 23% Ž	15	11P, 1U, 3N	73 P; 7 U
<b>Ukupno osnovne</b>	<b>131</b>	<b>77 : 54</b>	<b>59% M, 41% Ž</b>	<b>85</b>	<b>63P, 13U, 9N</b>	<b>74 P, 15 U</b>
1	18	7 : 11	39% M, 61% Ž	10	9P, 1U, 0N	90 P; 10 U
2	9	7 : 2	78% M, 22% Ž	7	7P, 0U, 0N	100 P
3	26	21 : 5	81% M, 19% Ž	17	16P, 1U, 0N	94 P; 6 U
4	10	5 : 5	50% M, 50% Ž	7	5P, 2U, 0N	71 P; 29 U
<b>Ukupno srednje</b>	<b>63</b>	<b>40 : 23</b>	<b>63,5% M, 36,5% Ž</b>	<b>41</b>	<b>37P, 4U, 0N</b>	<b>90 P; 10 U</b>

<b>Ukupno</b>	<b>194</b>	<b>117 : 77</b>	<b>60% M, 40% Ž</b>	<b>126</b>	<b>100P, 17U, 9N</b>	<b>79 P; 13,5 U</b>
---------------	------------	-----------------	---------------------	------------	----------------------	---------------------

Kako bi se uočili trendovi, zanimljivo je podatke iz Tablice 1 usporediti s prethodnim godinama. Zato tu usporedbu dajemo u Tablici 2.

**Tablica 2** Usporedba broja učenika i tema po godinama.

Razred	2014/15		2015/16		2016/17	
	br. učenika (%M)	br. tema (%P)	br. učenika (%M)	br. tema (%P)	br. učenika (%M)	br. tema (%P)
5	39 (56)	21 (100)	34 (68)	21 (90)	39 (41)	23 (100)
6	41 (61)	24 (92)	38 (42)	24 (92)	31 (71)	19 (58)
7	31 (61)	20 (75)	42 (62)	27 (41)	39 (59)	28 (64)
8	16 (62,5)	12 (50)	37 (49)	25 (76)	22 (77)	15 (73)
<b>Ukupno osnovne</b>	<b>127 (60)</b>	<b>77 (83)</b>	<b>151 (60)</b>	<b>97 (74)</b>	<b>131 (59)</b>	<b>82 (74)</b>
1	31 (71)	19 (84)	12 (75)	7 (71)	18 (39)	10 (90)
2	17 (29)	13 (46)	31 (81)	22 (82)	9 (78)	7 (100)
3	21 (48)	14 (86)	18 (61)	15 (100)	26 (81)	17 (94)
4	10 (70)	8 (87,5)	9 (55,6)	6 (66,7)	10 (50)	7 (71)
<b>Ukupno srednje</b>	<b>79 (56)</b>	<b>54 (76)</b>	<b>70 (71)</b>	<b>50 (86)</b>	<b>63 (63,5)</b>	<b>41 (90)</b>
<b>Ukupno</b>	<b>206 (58)</b>	<b>131 (80)</b>	<b>221 (64)</b>	<b>147 (78)</b>	<b>194 (60)</b>	<b>126 (79)</b>

Prema tome, tokom zadnje 3 godine bilježimo konstantan (unutar statističke pogreške) broj prijavljenih učenika i tema za Natjecanje. Također, u osnovnim školama je konstantna struktura prijavljenih učenika s obzirom na spol. U srednjim školama bilježimo veće varijacije tog parametra, ali to se može pripisati i relativno manjem broju prijavljenih učenika u odnosu na osnovnoškolce.

Usporedbom analizom Natjecanja D. Vinkovića,<sup>2</sup> vidimo da je brojnost alarmantno opala u odnosu na razdoblje 2001 – 2009. (podaci koji se navode u analizi odnose se na županijsku razinu). Razloge tog pada broja učenika treba posebno analizirati, ali jedan od sigurno najvažnijih jest nemogućnost dobivanja dodatnih bodova pri upisu u srednje škole i na fakultete za sudjelovanje na višim razinama Natjecanja. Uz to, sigurno je važan faktor zahtjevnost samog Natjecanja iz astronomije u odnosu na neka druga natjecanja. No, to sve bi mogao biti predmet posebne analize, koju bi svakako hitno trebalo provesti.

Što se prihvatljivosti tema tiče, udio prihvatljivih tema je također više-manje nepromijenjen u osnovnim školama. U srednjim školama bilježimo blagi porast udjela prihvatljivih tema, iako je to unutar statističke varijacije.

## Školska razina Natjecanja

Školska razina natjecanja obavezna je za sve učenike sudionike Natjecanja. Njenu provedbu organiziraju školska povjerenstva u skladu s uputama Državnog povjerenstva za Natjecanje iz astronomije, i to isključivo u školskim prostorijama. Škole su bile dužne prijaviti sudjelovanje učenika na školskoj razini Natjecanja do 27. siječnja 2017. županijskom upravnom odjelu i tajnici državnog Natjecanja. Iznimno se u slučaju manjeg broja učenika iz pojedinačnih škola školsko natjecanje može organizirati u jednoj školi, o čemu treba obavijestiti županijski upravni odjel i tajnicu Državnog povjerenstva. Članove školskog povjerenstva imenuje ravnatelj škole.

Školsko natjecanje sastoji se od pisane provjere znanja u trajanju dva školska sata. Tajnica DP-a je školama prosljedila ispitne materijale dva dana prije održavanja natjecanja. Pristigle testove školsko povjerenstvo je zatim umnožilo prema broju prijavljenih učenika i ovjerilo službenim pečatom škole. Nakon provedenih školskih natjecanja povjerenstva elektroničkim putem su do 24. veljače 2017. poslale konačne liste poretka i izvješća županijskom povjerenstvu, a riješene testove te potpisane i ovjerene liste poretka poštom na školu domaćina županijskog natjecanja. Na temelju rezultata školskih natjecanja županijska povjerenstva pozivaju učenike na županijsku razinu natjecanja.

Pri pripremi učenika za Natjecanje, mentori trebaju posvetiti pažnju razini obrade sadržaja jer se ista tema može obraditi na nekoliko razina i u nekoliko razreda.

Pisana provjera znanja (test) za školska natjecanja sastoji se od 10 pitanja od kojih se svako boduje s po 2 boda (ukupno 20 bodova) i 4 zadatka (ukupno 30 bodova).

Sadržaj koji se provjerava u testu mora biti usklađen sa kurikulumom prirodoslovnih predmeta, matematike i astronomije za određeni uzrast (razred). Testovi će biti priređeni prema natjecateljskim kategorijama za svaki razred osnovne i srednje škole posebno. Pisane zadatke za školsku i županijsku razinu natjecanja sastavlja državno povjerenstvo, Nakon sastavljanja, testovi prolaze recenziju, koju obavljaju dva neovisna recenzenta, koji su članovi DP-a. Testovi se nakon Državnog natjecanja objavljuju na stranicama AZOO-a.

U tablici 3 donosimo pregled osnovnih parametara testova za školsku razinu te uspješnost učenika pri rješavanju, a u tablici 4 je riješenost razlučena na pojedinačne zadatke i pitanja. Prvo uočavamo da se među sastavljačima testova uvriježila praksa da se pitanja ravnomjerno podijele na višestruke odabire i nadopunjavanje rečenica.

Puno je važnije uočiti da je riješenost pitanja s nadopunjavajem rečenica znatno slabija, i to u svim kategorijama. Riješenost zadataka je također slabija u odnosu na pitanja s višestrukim odabirom.

Iako brojnost učenika ne omogućuje kvalitetnu statistiku, pokazuje se da je bolja riješenost pitanja u kojima se traži napamet naučenih činjenica u odnosu na snalaženje u astronomskim zakonitostima. Kod srednjoškolaca se ipak naslućuje obrnuti trend.

**Tablica 3** Testovi na školskoj razini Natjecanja.

Razred	Br. škola	Br. učenika	Pitanja <sup>a</sup>	Zadaci <sup>b</sup>	Rezultati (%) <sup>c</sup>		Ukupno (%)
					Pitanja	Zadaci	
5.	13	52	5VI, 5N	1S, 3A	43,0	43,3	43,15
6.	13	43	5VI, 5N	2R, 2S+A	51,0	54,7	52,85
7.	10	16	5VI, 5N	3R, 1A	82,5	69,3	75,90
8.	10	17	5VI, 5N	3R, 1A	62,0	59,3	60,65
1.	3	5	5VI, 5N	3R, 1A	54,0	42,7	48,35
2.	6	10	5VI, 5N	3R, 1A	64,0	42,0	53,00
3.	9	13	5VI, 5N	3R, 1A	54,5	39,3	46,90
4.	5	7	5VI, 5N	4R	82,0	37,7	59,85

<sup>a</sup> VI – višestruki izbor; N – nadopunjavanje rečenica

<sup>b</sup> R – računski; S – skiciranje; A – astrognozija

<sup>c</sup> Ukupni zbroj podijeljen s brojem učenika

**Tablica 4** Riješenost pojedinačnih zadataka i pitanja na školskoj razini Natjecanja. Vrijednosti (izražene u %) su dobivene dijeljenjem s brojem učenika i maksimalnim brojem bodova koje može donijeti pojedinačni zadatak

	Pitanja										Zadaci			
	Višestruki odabir					Dopuna rečenica								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
5	67	73	31	37	44	7,5	22	21,5	19,5	21,5	48	46	50	29
6	72	63	37	49	63	15,5	25	9	21	27	49	59	51	62
7	61	52	61	48	35	29	32	45	16	19	40	35	28	43
8	71	59	76	65	71	9	11	12	9	6	71	49	60	64
1	60	60	60	60	40	50	20	80	40	100	13	40	17	12
2	70	60	60	80	40	6,5	6	5	10	5,5	60	23	53	33
3	38	69	85	38	54	6	7	7	3	11	20	60	28	46
4	90	50	70	80	20	45	65	80	35	70	20	20	23	13

Što se zadataka tiče, riješenost je uglavnom uniformna i ne uočava se ovisnost o sadržaju pitanja. Ipak, u ovoj školskoj godini su zadaci za 1. i 4. razred strednjih škola bili nešto zahtjevniji, što je rezultiralo njihovom slabom riješenošću.

U dijelovima testova s pitanjima pretežno se traži činjenično znanje, dok su zadaci raznolikiji. Riješenost zadataka pokazuje i da mentori s učenicima prema sličnom modelu pripremaju učenike. Ipak, na Natjecanju iz astronomije bi trebalo staviti naglasak na poznavanju astronomskih zakonitosti i snalaženje u njima. U skladu s time je dobro da je trenutni udio bodova za zadatke u odnosu na pitanja 3:2. Preporučio bih da se u testovima dodatno



smanji udio pitanja, a program poučavanja astronomije bi trebalo fokusirati na rješavanje konkretnih problema.

## **Županijska razina Natjecanja**

Županijska natjecanja organiziraju županijska povjerenstva za provedbu i organizaciju županijskih natjecanja iz astronomije, čije članove imenuju županijski Upravni odjeli. Natjecanje se na županijskoj razini sastoji od pisane provjere znanja i izlaganja praktičnih radova. Županijska povjerenstva prikupljaju rješenja testova sa školske razine te na temelju lista poretka pozivaju učenika na županijsko natjecanje. Ove školske godine su ti popisi trebali biti poslani školskim povjerenstvima i Državnom povjerenstvu do 7. ožujka 2017.

Praktični rad je trebalo poslati elektroničkim putem županijskom povjerenstvu do 17. ožujka 2017. Prema trenutno važećim pravilima, na županijskom natjecanju učenik izlaže praktični rad uz poster, ali to izlaganje se ne boduje. Učenik koji prezentira rad bez postera ne može pristupiti višoj razini. Županijsko povjerenstvo postavlja pitanja u vezi teme praktičnog rada i savjetuje poboljšanja usmene prezentacije. U ovom segmentu bih predložio nekoliko promjena. Razlog izlaganja na županijskom natjecanju bi trebala biti prezentacija onoga što su učenici učinili, a povjerenstvo ima ulogu kritičkog sugovornika. Naime, važno je u učenicima izgraditi kritički diskurs prema vlastitom radu. Zato ih povjerenstvo usmjerava, kako bi navelo učenike na uočavanje prednosti i nedostataka u vlastitom radu te usmjeravanje prema nadogradnjama i poboljšanjima, koje bi bilo poželjno unijeti do državnog natjecanja. Povjerenstvo bi trebalo zapisati svoje preporuke i primjedbe, a zatim ih prosljediti državnom povjerenstvu, što bi se trebalo dodatno vrednovati na državnom natjecanju.

Županijska povjerenstva pripremaju dovoljan broj testova prema broju pozvanih učenika te ih ovjeravaju službenim pečatom škole domaćina, a eventualno zatraženi dodatni papiri za rješavanje zadataka se također ovjeravaju. Članovi županijskog povjerenstva tijekom natjecanja ne mogu ulaziti u učionice u kojima njihovi učenici rješavaju testove i oni ne ispravljaju pisane radove svojih učenika. Županijsko povjerenstvo sastavlja privremenu listu poretka na temelju testova znanja.

Učenici imaju pravo uputiti pisanu žalbu s konkretnim primjedbama u roku od sat vremena nakon objave privremene ljestvice poretka, a županijsko povjerenstvo je dužno razmotriti sve žalbe. Nakon žalbenog roka objavljuje se lista poretka na temelju testova znanja najkasnije 24 sata nakon županijskog natjecanja. Zatim županijska povjerenstva šalju neslužbene liste poretka tajniku Državnog povjerenstvu najkasnije dva dana nakon natjecanja. Ako je riješenost testa 30% i više, radovi učenika šalju se na recenziju elektroničkim putem tajniku Državnog povjerenstva. U slučaju loših rezultata na testovima

znanja županijsko povjerenstvo šalje dva rada onih učenika koji imaju najbolje rezultate na testu znanja u svim skupinama i jedan najkvalitetniji ili najoriginalniji praktični rad.

**Tablica 5** Testovi na županijskoj razini Natjecanja.

Razred	Br. županija	Br. učenika	Pitanja <sup>a</sup>	Zadaci <sup>b</sup>	Rezultati (%) <sup>c</sup>		Ukupno (%)
					Pitanja	Zadaci	
5.	8	31	5VI, 5N	1S, 2A, 1R	49,4	51,7	50,55
6.	8	26	5VI, 5N	1R, 1S, 2A	46,8	42,9	44,85
7.	7	25	5VI, 5N	3R, 1A	42,0	39,6	40,80
8.	6	17	5VI, 5N	3R, 1S	38,8	28,0	33,40
1.	3	15	5VI, 5N	2R, 1S+R, 1A	54,0	17,3	35,65
2.	4	14	5VI, 5N	2R, 1S+R, 1A	24,8	22,3	23,55
3.	5	16	5VI, 5N	3R, 1A	45,0	49,2	47,10
4.	5	8	5VI, 5N	4R	24,0	28,6	26,30

<sup>a</sup> VI – višestruki izbor; N – nadopunjavanje rečenica

<sup>b</sup> R – računski; S – skiciranje; A – astrognozija

<sup>c</sup> Ukupni zbroj podijeljen s brojem učenika

U tablici 5 donosimo pregled osnovnih parametara testova za županijsku razinu te uspješnost učenika pri rješavanju, a u tablici 6 je riješenost razlučena na pojedinačne zadatke i pitanja.

Za razliku od školske razine Natjecanja, na županijskoj razini praktički nema razlike u riješenosti pitanja s dopunama rečenica u odnosu na pitanja s višestrukim odabirom. Općenito je i riješenost testova bolja nego na školskoj razini, što se može protumačiti činjenicom da se na toj razini natječu uspješniji učenici, s boljim znanjem.

U osnovnoškolskim kategorijama znatno je bolja riješenost pitanja u kojima se traži poznavanje napamet naučenih činjenica, dok su ona pitanja u kojima se ispituje snalaženje u astronomskim zakonitostima slabije riješena, iako kod nadopunjavanja rečenica u nekim slučajevima uočavamo upravo suprotno. Osim toga, pitanje u kojem se ispituje informiranost o aktualnosti nije riješio ni jedan učenik. To samo po sebi nije problem, jer naravno da bi bilo puno važnije da se učenici bolje snalaze u astronomskim zakonitostima i njihovoj primjeni u konkretnim slučajevima. Kod srednjoškolaca se uočava suprotni trend u riješenosti pitanja. Oni su, naime, uglavnom znatno uspješnije odgovorili na problemska pitanja u odnosu na činjenična.

**Tablica 6** Riješenost pojedinačnih zadataka i pitanja na županijskoj razini Natjecanja. Vrijednosti (izražene u %) su dobivene dijeljenjem s brojem učenika i maksimalnim brojem bodova koje može donijeti pojedinačni zadatak

	Pitanja		Zadaci
	Višestruki odabir	Dopuna rečenica	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4
5	81	32	100	48	39	74	87	44	16	39	48	58	59	39
6	54	31	54	38	38	54	12	38	62	62	32	96	49	26
7	40	40	64	76	76	24	20	28	76	32	53	44	24	42
8	35	18	76	47	47	65	12	0	18	18	9	20	29	14
1	33	33	87	73	73	13	30	7	43	67	28	27	3	26
2	21	29	7	7	7	36	11	11	29	14	10	31	18	16
3	69	50	31	31	31	100	75	28	50	28	100	26	50	29
4	25	0	50	25	25	13	50	6	25	50	45	29	14	9

Riješenost zadataka na županiskoj razini odražava sičan trend kao i pitanja. Osnovnoškolci su se znatno slabije snalazili u zadacima u kojima treba primijeniti astronomske zakonitosti kako bi se izvelo izraz koji vodi ka rješenju. Međutim, tu su i srednjoškolci pokazali slabiji uspjeh. Taj rezultat jasno ukazuje na potrebu znatno intenzivnijeg rada s učenicima na rješavanju astronomskih zadataka, i to po mogućnosti problemskih, uzetih iz konkretnih promatranja. Na taj način bi se mogla postići bolja uspješnost učenika svih kategorija na Natjecanju iz astronomije. Još je važnije što bi se time razvila sposobnost učenika za suočavanje s realnim astronomskim problemima, što bi se, posljedično, moglo odraziti i na odabir tema praktičnih radova.

Preporuka je da se na županijskoj razini, slično kao i na školskoj, poveća udio zadataka u testovima. Moja preporuka bi bila da se na toj razini za srednjoškolske kategorije čak potpuno izostave pitanja, tj. da se testovi sastoje isključivo od problemskih zadataka u kojima se od učenika zahtijeva dobro snalaženje u astronomskim zakonitostima.

## Državna razina Natjecanja

Državno natjecanje sastoji se od obrane praktičnog/ istraživačkog rada pred tri člana Državnoga povjerenstva, od kojih je barem jedan recenzent rada. Državno povjerenstvo odabire učenike za državno Natjecanje na temelju ukupnih lista poretka testova znanja i recenzija praktičnih radova u omjeru 50% / 50%. Te liste se formiraju na temelju svih županijskih lista poretka. Na državnom Natjecanju mogu sudjelovati samo učenici koje pozove Državno povjerenstvo. U ovoj školskoj godini taj je poziv bio objavljen 18. travnja 2017. na internetskoj stranici Agencije za odgoj i obrazovanje.

Kroz dugi niz godina vodi se rasprava o ponovnom uvođenju testova na Državno natjecanje. Argumenti i jedne i druge strane su vrlo utemeljeni i teško je procijeniti što bi bilo bolje. Međutim, čini se da bi bilo dobro proširiti Državno natjecanje praktičnim radom, tj. mjerenjem koje bi učenici proveli pred povjerenstvom, uz sastavljanje kratkog izvještaja o mjerenju. Kako bi se to moglo provesti, trebalo bi objaviti temu praktičnog rada, kako bi se učenici mogli unaprijed pripremiti. Nadogradnja tog praktičnog dijela bi mogao biti test, koji

je povezan s provedenim mjerenjem. Nužan uvjet uvođenja tih elemenata na Državno natjecanje je dodavanje još jednog dana.

U periodu između županijske i državne razine Natjecanja provode se recenzije praktičnih radova. Taj posao obavljaju članovi Državnog povjerenstva, a zatim se posredstvom tajnice elektroničkim putem recenzije šalju mentorima. Na taj način se osigurava tajnost identiteta recenzenata. Nakon primitka recenzije, mentor ima pravo uputiti žalbu predsjedniku Državnog povjerenstva u roku od tri dana. Sve preinake recenzija praktičnih radova potvrđuje isključivo predsjednik Državnog povjerenstva. Prilikom recenzije radova je uputno da recenzenti budu upućeni u preporuke recenzenata prijedloga tema, koje su provedene prije školske razine. To bi trebalo uvesti kao dodatnu kategoriju u obrazac za recenziju praktičnih radova. U obrascu za recenziju rad se vrednuje kroz 8 kategorija, a recenzent prvo mora utvrditi prihvatljivost radnje, a razlozi za odbijanje radnje su sljedeći:

1. Naslovnica nije pripremljena u skladu s pravilima
2. Izgled i sadržaj cijele radnje previše odstupa od pravila
3. Tekst radnje je u cijelosti ili djelomično preuzet iz drugih izvora (obavezno navesti te izvore)

Među navedenim razlozima recenzenti uglavnom odbijaju radove kad se utvrdi plagijat. Nažalost, u svakom ciklusu utvrdi se barem jedan plagijat, a detektirani su i učenici koji ponavljaju taj teški prekršaj. Smatram, a s time se slaže i većina članova Državnog povjerenstva, da treba uvesti stroži sustav kažnjavanja plagijatorstva i time poslati jasnu poruku učenicima (i mentorima) da je to najteži i neoprostivi etički prekršaj kojega se može počiniti tijekom Natjecanja. Zato bi trebalo uspostaviti registar učenika koji su počinili taj prekršaj, dostupan samo članovima Državnog povjerenstva. S obzirom na to da je posao mentora neposredno nadziranje učeničkog rada, u slučaju plagijata tom mentoru treba onemogućiti daljnji rad s tim učenikom. Ukoliko se utvrdi da je neki učenik ponovio taj prekršaj, treba ga trajno isključiti iz cijelog sustava natjecanja koja organizira AZOO. Trebalo bi uspostaviti i arhiv svih praktičnih radova, dostupan na internetskim stranicama Natjecanja, kako bi, između ostalog, recenzentima olakšalo otkrivanje plagijata.

Osim plagijatorstva, relativno često se u radovima pojavljuju i izmišljena mjerenja. To također treba uvesti kao kriterij za odbijanje praktičnog rada.

Ostali razlozi odbijanja radnje se mogu svesti na jedan. Kako bi se u što većoj mjeri izbjegle takve devijacije, trebalo bi sastaviti jasne i nedvosmislene upute za izradu radova, u kojima su razjašnjeni svi aspekti pisanja rada, a pritom treba voditi računa o permanentno ponavljanim pogreškama. Pritom bi bilo dobro razmotriti treba li učenicima osnovnih škola postaviti fleksibilnije kriterije. Na temelju tih uputa treba napraviti predložak koji će biti dostupan na internetskim stranicama Natjecanja. Isto vrijedi i za postere.

Nadalje se prihvaćena radnja vrednuje prema sljedećim kategorijama:

1. formalni izgled radnje (0 – 4 boda)
2. cilj istraživanja (0 – 3 boda)
3. obrazloženje teme (0 – 3 boda)
4. materijali i metode (0 – 3 boda)
5. rezultati (0 – 4 boda)
6. analiza podataka (rasprava) (0 – 4 boda)
7. zaključak (0 – 4 boda)
8. originalnost i kreativnost rada (0 – 10 bodova)

Kategorije su preopćenite i, bez jasnijeg objašnjenja što se pod njima podrazumijeva, recenzent je često u nedoumici kako ocijeniti rad u pojedinačnoj kategoriji. Najmanje je jasna kategorija koja ima najveću težinu, naime „originalnost i kreativnost rada“. Potpuno je nejasno na temelju kojeg se kriterija može ocijeniti originalnost učeničkog rada bez interakcije recenzenta s mentorom ili samim učenikom. Osim toga, pri vrednovanju rada treba razmotriti i da li je učenik uvažio primjedbe recenzenata sažetaka praktičnih radova, ali i primjedbe Županijskog povjerenstva (koje treba zabilježiti). Zato cijeli sustav vrednovanja praktičnih radova treba izmijeniti. U skladu s time, predlažem uvođenje manje općenitih, tj. konkretnijih kategorija u obrazac za recenzije:

1. logičan slijed radnje
2. jasnoća radnje
3. pravopis i gramatika
4. usklađenost grafičkih i tekstualnih te ostalih elemenata s uputama
5. pravilno citiranje i navođenje literaturnih izvora
6. jasnoća motivacije i šireg konteksta radnje
7. jasnoća cilja
8. jasnoća temeljne hipoteze u skladu s ciljem
9. detaljnost opisa korištenih materijala, uređaja i metoda
10. korektnost dobivanja podataka
11. prezentacija mjernih/opažačkih/simulacijskih rezultata
12. kvaliteta analize mjernih podataka
13. logična rasprava na temelju prezentiranih rezultata
14. utemeljenost zaključka
15. inovativnost teme radnje (u odnosu na ostale praktične radove)

Svakoj od navedenih kategorija može se dodijeliti neki utežni faktor.

Prilikom izlaganja pred komisijom učenik mora izvjesiti poster, a dozvoljena je računalna prezentacija u opsegu do 15 slajdova. Usmeno izlaganje učenik ne bi trebalo trajati dulje od 15 minuta i u tom izlaganju treba konkretno obuhvatiti sve ključne momente rada uz jasnu argumentaciju. Zatim učenik svojim riječima odgovara na postavljena pitanja, pritom koristeći znanja primjerena svojoj dobi i obrazovanju. Obrana se ocjenjuje popunjavanjem obrasca, i to kroz 6 kategorija, koje su podijeljene u dvije skupine (prezentacija i poster), uz

ukupni dojam. Ocjene se kreću u rasponu od 1 do 5, tako da je maksimalni ukupan broj bodova 30. U praksi, uobičajeno je da svaki član povjerenstva ocjenjuje učenika prema vlastitim dojmovima, a nakon završetka obrana određuju se srednje vrijednosti pojedinačnih ocjena svih članova. Ukupan dojam se u praksi određuje kao srednja vrijednost ocjena po pojedinačnim kategorijama. Kategorije prema kojima se ocjenjuju učenici su sljedeće:

1. Jasnoća prezentacije i njezin logički slijed (prezentirani su hipoteza/motivacija za radnju, mjerenja/opažanja/simulacije, rezultati i zaključak);
2. Učenikovo vladanje tematikom (odgovori upućuju da razumije sadržaj radnje, zašto i kako je radnja provedena, te posjeduje potrebna predznanja);
3. Vještina prezentiranja (učenik pokazuje entuzijazam i zadovoljstvo ostvarenim rezultatima, gleda publiku tokom prezentacije i koristi poster kao pomagalo, sa samopouzdanjem odgovara na pitanja);
4. Vizualni dojam postera (slova čitljiva i dovoljno velika, pozadina ne umanjuje čitljivost, slike i grafovi čitljivi i bez previše detalja, tablice jednostavne i razumljivo opisane);
5. Sadržaj postera (kratko i jasno opisani hipoteza i motivacija za radnju, glavna mjerenja/opažanja/simulacije, najvažniji rezultati i zaključak);
6. Ukupan dojam

Te kategorije su preopćenite i često je članovima povjerenstva teško odlučiti koju bi ocjenu dali učeniku. Zato ovdje predlažem izmjenu tog obrasca, i to tako da se pojedinačne općenite kategorije rastave u konkretne. Jasno, svakoj od tih kategorija bi se trebao dodijeliti odgovarajući utežni faktor. Prijedlog obrasca je dan u tablici 7.

U 3. kategoriji ocjenjuje se psihološki profil i neki aspekti osobnosti učenika. Osnovna je primjedba toj kategoriji da se pri ocjenjivanju ne uzimaju u obzir psihološki momenti, koji mogu znatno narušiti konačni uspjeh učenika, npr. jaka trema i sl. Osim toga, treba uzeti u obzir da učenici mogu imati i komunikacijskih i govornih problema ili mana. To može narušiti subjektivni dojam članova povjerenstva o vještini prezentiranja.

Ukupni uspjeh na Državnom natjecanju sastoji se od: 25% bodova sa županijskog testa, 35% recenzija praktičnog rada, 35% usmenog izlaganja i razgovora s povjerenstvom i 5% sadržaj i izgled postera. Maksimalan broj bodova je 100. Prema tome, praktičan rad doprinosi u udjelu 75% uspjehu učenika na Državnom natjecanju. Takav sustav bodovanja je dobar, iako i tu postoji prostor za poboljšanja i dodatno ojačanje doprinosa praktičnog rada. Na primjer, poster doprinosi u udjelu od 5%, a preporučio bih povećanje tog doprinosa na barem 10%, i to uvođenjem ocjenjivanja učenika tokom posterske sesije.

**Tablica 7.** Prijedlog obrasca za ocjenjivanje učeničkih obrana praktičnih radova.

PREZENTACIJA					
<b>Jasnoća prezentacije</b>					
Objašnjenje motivacije za rad	1	2	3	4	5
Prezentacija hipoteze	1	2	3	4	5
Opis primijenjenih mjernih/opažačkih/računalnih metoda	1	2	3	4	5
Prezentacija rezultata i njihova diskusija	1	2	3	4	5
Zaključak	1	2	3	4	5
Logičan slijed prezentacije	1	2	3	4	5
<b>Vladanje tematikom</b>					
Izmjene prema primjedbama recenzenata praktičnog rada	1	2	3	4	5
Razumijevanje teme i sadržaja rada	1	2	3	4	5
Snalaženje u mjernim metodama i vještinama	1	2	3	4	5
Predznanje	1	2	3	4	5
<b>Vještina prezentiranja</b>					
Entuzijizam i zadovoljstvo radom	1	2	3	4	5
Neverbalna komunikacija s publikom	1	2	3	4	5
Korištenje postera ili računalne prezentacije	1	2	3	4	5
Samopouzdanje pri odgovaranju na pitanja	1	2	3	4	5
POSTER					
<b>Vizualni dojam</b>					
Logična organizacija postera	1	2	3	4	5
Vidljivost teksta	1	2	3	4	5
Jasnoća grafova i tablica	1	2	3	4	5
Omjer teksta i grafičkih elemenata	1	2	3	4	5
Logično korištenje slika i tablica za prikaz podataka	1	2	3	4	5
Dobar odabir vrste grafičkog prikaza	1	2	3	4	5
<b>Sadržaj</b>					
Hipoteza	1	2	3	4	5
Opis mjernih/opažačkih/računalnih metoda	1	2	3	4	5
Rezultati	1	2	3	4	5
Zaključak	1	2	3	4	5
Literaturni navodi	1	2	3	4	5
Ostali elementi – naslov, ime i prezime, škola	1	2	3	4	5
<b>UKUPAN DOJAM</b>					
	1	2	3	4	5

Treba spomenuti i da učenici, ai i njihovi mentori često krivo pristupaju interpretaciji bodova stečenih na Državnom natjecanju. Kroz više godina učeničke žalbe se sastoje od prigovora da su im oduzeti bodovi. Dužnost je mentora uputiti učenike da se na Državno natjecanje ne dolazi sa 100 bodova, koji se zatim reduciraju. Upravo suprotno. U startu učenik ima onoliko bodova koliko je zaslužio na županijskom testu te na temelju recenzije praktičnog rada. Na

Državnoj razini učenici svojim izlaganjem, odgovorom na postavljena pitanja i posterom nadograđuju te prethodno stečene bodove.

Osim toga, svi natjecatelji u predviđenom terminu izlažu svoje postere u prikladnom prostoru. Pritom bi oni trebali prezentirati svoje radove zainteresiranim učenicima, mentorima i članovima povjerenstva. U praksi, taj dio prolazi praktički neprimjetno i nikako ne utječe na bodove. Zato bi bilo bitno taj dio, kojega možemo nazvati „posterska sesija“, na narednim natjecanjima postane vidljiviji te da se uvede neki način njegovog vrednovanja te uvrštavanje doprinosa tog segmenta u ukupni uspjeh na Državnom natjecanju. Dužnost članova Državnog povjerenstva bi u tom segmentu trebala biti obilaženje postera, razgovor s pojedinačnim učenicima, osluškivanje međusobnih razgovora učenika s drugim učenicima i mentorima te vrednovanje tog dijela nastupa. Moj je prijedlog da se za to uvede obrazac, koji će sadržavati ocjene od 0 do 5 u sljedećim kategorijama: prezentacija vlastitog postera, odgovori na postavljena pitanja, kvaliteta postavljenih pitanja.

Za vrijeme ceremonije zatvaranja Natjecanja, prezentiraju se najbolji praktični radovi (zbroj bodova dobivenih na recenziji, izlaganju i posteru) iz svake kategorije. Tokom Natjecanja Državno povjerenstvo organizira sastanak s mentorima i učenicima u svrhu unaprjeđivanja kvalitete i sustava budućih natjecanja.

## **Zaključci (preporuke)**

Astronomija je jedno od najpogodnijih polja prirodnih znanosti za uvođenje učenika u prirodne znanosti. Ona je učenicima privlačna, uglavnom zbog ljepote noćnog neba, ali u svojoj metodologiji sadrži sve bitne segmente drugih znanosti. Međutim, astronomija je u obrazovnom sustavu zastupljena u vidu dodatne nastave ili izvanškolske aktivnosti. To iziskuje velik dodatni angažman učenika, ali i njihovih nastavnika – mentora. Za taj angažman učenici i mentori ne dobivaju nikakvu dodatnu nagradu, što ih demotivira za daljnji rad u tom području. Ipak, u zadnje vrijeme je zabilježeno nekoliko pozitivnih primjera, gdje neke srednje škole i neki fakulteti dodjeljuju priznaju dodatne bodove pri upisu učenicima koji su postigli najbolje rezultate na državnim natjecanjima iz astronomije. To je trend kojega svakako treba pozdraviti i nastojati ga uvesti i u druge srednje škole i visokoškolske ustanove iz područja prirodnih znanosti. Što se motivacije mentora tiče, rad s učenicima na području astronomije treba evaluirati i uvažavati pri napredovanjima. Osim toga, u Općim uputama za provedbu natjecanja i smotri treba predvidjeti mogućnost rada komentora iz astronomskih udruga te obrazovnih i znanstvenih institucija.

Sažeci praktičnih radova, koji su isprva doživljavani kao dodatno opterećenje učenicima i mentorima, zaživjeli su kao efikasan filter astronomskih tema te korektiv preambicioznih ili nerealnih zamisli. Zato bi ta praksa trebala i dalje postojati, s time da se posao recenzije



sažetaka raspodijeli na nekoliko članova DP-a, a preporuke i komentari se kasnije koriste pri recenziji praktičnih radova.

Tokom zadnje 3 godine bilježimo konstantan broj prijavljenih učenika i tema za Natjecanje. Međutim, te brojke su alarmantno smanjene u odnosu na stanje zabilježeno 2009. godine.<sup>2</sup> Hitno treba provesti obuhvatnu analizu uzroka tih trendova, i to kroz anketiranje učenika i mentora.

Na školskoj i županijskoj razini osnovnoškolski učenici su uspješniji u rješavanju pitanja, naročito onih koja se odnose na napamet naučene činjenice. Također se dobro snalaze u zadacima koji ne iziskuju zahtjevnije korištenje astronomskih zakonitosti. Kod srednjoškolaca je to na školskoj razini ponešto ujednačenije, a na županijskoj obrnuto u korist problemskih zadataka. Naglasak ovog Natjecanja bi trebao biti na poznavanju astronomskih zakonitosti i snalaženje u njima. Preporuka u skladu s time bi bila smanjenje udjela pitanja u testovima, a program poučavanja astronomije bi trebalo fokusirati na rješavanje konkretnih problema. Na županijskoj razini bi se test trebao sastojati isključivo od problemskih zadataka. Pri poučavanju astronomije bi trebalo znatno intenzivnije rješavati astronomskih zadataka, i to po mogućnosti problemskih, uzetih iz konkretnih promatranja. Državno natjecanje bi trebalo proširiti praktičnim radom, tj. mjerenjem koje bi učenici proveli pred povjerenstvom, uz sastavljanje kratkog izvještaja o mjerenju, a nadogradnja tog praktičnog dijela bi mogao biti test, koji je povezan s provedenim mjerenjem.

Termin predaje praktičnih radova bi trebalo premjestiti na razdoblje nakon županijskog natjecanja. Razlog izlaganja praktičnih radova na županijskom natjecanju bi trebala biti prezentacija onoga što su učenici učinili, a povjerenstvo ima ulogu kritičkog sugovornika. Zato ih povjerenstvo treba usmjeravati, kako bi navela učenike da uoče prednosti i nedostatke u vlastitom radu te da ih usmjeri prema nadogradnjama i poboljšanjima, koje bi bilo poželjno unijeti do državnog natjecanja. Povjerenstvo bi trebalo zapisati svoje preporuke i primjedbe, a zatim ih proslijediti državnom povjerenstvu, što bi se trebalo dodatno vrednovati na državnom natjecanju. Kao prezentacijsko sredstvo na obranama treba zamijeniti postere kompjuterskim prezentacijama. Postere treba evauiirati kroz posterske sesije, koje moraju postati mjesto susreta izrazgovora svih sudionika Natjecanja.

Najstrože treba kažnjavati plagijatorstvo. Osim što otkriveni plagijat treba rezultirati odbijanjem praktičnog rada, ponavljanje plagijatorstva treba kazniti zabranom sudjelovanja na natjecanjima koja organizira AZOO, uz sankcije mentoru. U tu svrhu treba uspostaviti bazu učeničkih radova. Isto tako, izmišljanje rezultata trebe uvesti kao kriterij za odbijanje radova.

Trebalo bi i znatno promijeniti obrasce za recenziju praktičnih radova te za evaluaciju obrane praktičnih radova na Državnom natjecanju. Trenutno su kategorije prema kojima se evaluira učenički rad preopćenite i često dvojbene, pa i zbunjujuće. Zato ih treba zamijeniti

konkretnijim, manje općenitim kategorijama. Time se može dobiti i bolja raspodjela po bodovima.

Kvaliteta radova, postera i prezentacija može se znatno unaprijediti pisanjem novih, jasnijih i jednoznačnih uputa te izradom predložaka, koji bi trebali biti dostupni na internetskim stranicama Natjecanja.

Općenito, na svim razinama i u svim aspektima Natjecanja bi trebalo intenzivnije koristiti internetske, besplatno dostupne alate za pohranu podataka, obradu teksta te obradu i analizu podataka.