

## UTJECAJ DOBI DANA NA PAMĆENJE UČENIKA TIJEKOM NASTAVE PRIRODE

Jurković A.

student IPDBK, Biološki odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu ([adela.jurkovic@gmail.com](mailto:adela.jurkovic@gmail.com))

### SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je utvrditi utječe li dob dana na pamćenje učenika, odnosno je li ono bolje u jutarnjoj ili popodnevnoj smjeni, te kako je pamćenje povezano s učenikovim doživljajem predmeta Prirode. Istraživanje je provedeno metodom ankete na učenicima petog razreda (uzrast 11 i 12 godina), u tri razredna odjeljenja (60 učenika), u jutarnjoj i popodnevnoj smjeni u periodu od dva tjedna. Srednji opći uspjeh iz predmeta Priroda svih ispitanika bio je vrlo dobar. Anketiranje se provodilo četvrtkom, sredinom nastavnog radnog tjedna, pri kraju nastavnih jedinica Uzgoj biljaka i životinja, Uzgoj i zaštita životinja te Uzgoj i zaštita biljaka. U anketi su učenici trebali nabrojati što više novih pojmova, imenovati što više organizama (biljnih ili životinjskih) i skicirati što detaljniji shematski prikaz određenih podjela (bilo podjela pojmova ili organizama), što im je sve bilo prezentirano tijekom sata. Subjektivna procjena trenutnih osjećaja i interesa za predmet Priroda određivani su pomoću skale od 1 do 5. Učenici najbolje pamte u periodu od 13 do 15 sati, iako su oni sami procijenili otprilike jednak stupanj odmornosti za jutarnje i za popodnevne sate. Ocjena učenika iz Prirode ne utječe na količinu pojmova i prikaza koje nakon sata mogu ponoviti. U ovom radu prikazano je istraživanje provedeno za seminarski rad uz kolegij Metodika nastave biologije PMF-a u Zagrebu.

**KLJUČNE RIJEČI:** pamćenje, dob dana, predmet Priroda

### ABSTRACT

The goals of this research were to determine: whether the time of day affects student's memory, if student's memory was better in the morning or the afternoon session and how student's memory was connected to their perception of Biology as a school subject. The survey was conducted on students aged between 11 and 12 (fifth grade, elementary school), in three classes (60 students in total), in the morning and the afternoon session during two weeks. The average grade in Biology of all surveyed students was very good. The survey was conducted Thursdays, roughly in the middle of the school week, at the end of three lessons: Cultivation of plants and raising farm-animals; Raising and protecting animals; Cultivating and protecting plants. The aim of the survey was for students to enumerate as much new phrases, animals or plants as they could remember and to sketch as a detailed illustration of certain classifications (of phrases or organisms) as they could after class. All of this was presented during every lesson. The subjective assesment of their current alertness and interest in Biology as a school subject was scaled between 1 and 5. Student's memory was best between 1 and 3 p.m., eventhough they estimated thier level of rest to be approximately the same in the morning and in the afternoon. Student's grade in Biology does not affect the amount of phrases and illustrations that they can enumerate after class. This paper respresents research that was conducted for a seminar in the college course of Methodics of teaching Biology at the University of Zagreb, Faculty of Science.

**KEYWORDS:** memory, time of day, school subject Biology

## UVOD

Utjecaj dobi dana na kognitivnu učinkovitost je predmet istraživanja još od samih početaka eksperimentalne psihofiziologije krajem 19. stoljeća. Najranija istraživanja su se najviše bavila određivanjem najpovoljnije dobi dana za poučavanje iz razloga da se prema rezultatima tih istraživanja prilagode školski rasporedi sati. Prvu vezu između kognitivne učinkovitosti, kronobiologije i sna je dokazao Nathaniel Kleitman, pionir u istraživanju sna i cirkadijskog ritma (Blatter i Cajohen, 2007). Novija kronofiziološka istraživanja naglašavaju i dokazuju da kognitivna učinkovitost varira o dobi dana, te da je u ovisnosti o cirkadijskom ritmu. Zadaci u kojima se koristi kratkoročno pamćenje pokazuju cirkadijsku pravilnost sa naglim porastom u ranim jutarnjim satima i dosežu vrhunac od podneva pa do oko 14 sati, s polaganim padom sve do navečer kada su rezultati najlošiji (Schmidt i sur, 2007; Fabbri i sur, 2008).

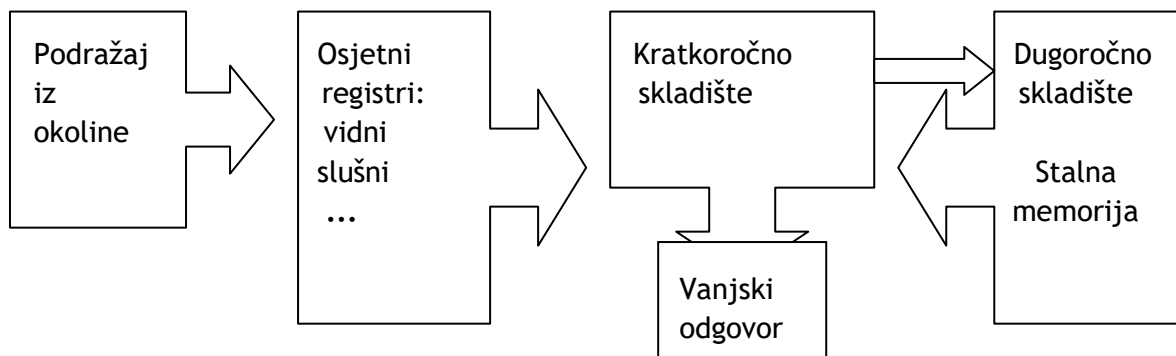
Nesklad u cirkadijskom ritmu može uzrokovati brojne poremećaje u spavanju što se odražava u učinkovitosti na poslu i u školi, te sveukupno može utjecati na kvalitetu života (Biovin, 2000; Reid i sur, 2011). Neki faktori koji utječu na mentalne sposobnosti su: dob dana, kronotip kojem osoba pripada, tip zadatka, okolina i ugoda u kojoj se osoba nalazi u trenutku rješavanja zadatka, vrijeme provedeno u rješavanju zadatka, te količina budnosti ili naspavanosti (Valdez i sur, 2008).

Budući da se mentalne sposobnosti smanjuju što je osoba duže budna, preporučuje se da se u prvoj polovici dana pristupi rješavanju kompliciranijih mentalnih zadataka, odnosno da se poslijepodneva ostavljaju za predmete poput Tjelesne i zdravstvene kulture i Likovne kulture (Reilly i sur, 1997).

Postoje dva doba tijekom dana kada su mentalne sposobnosti smanjene. Prvo je odmah rano ujutro, zbog snižene tjelesne temperature i inercije od buđenja (koja može trajati i do pola sata). I drugo, odmah nakon ručka ili obroka (Valdez i sur., 2008).

Također, potrebno je razlikovati učenje od pamćenja, jer ovim istraživanjem se ispitalo isključivo pamćenje učenika. Učenje je stjecanje stanovitih oblika ponašanja, dok je pamćenje zadržavanje onoga što je učenjem stečeno (Poljak, 1985).

Tridesetih godina 20. stoljeća utvrđene su sheme u koje se ugrađuju novi podaci, što znači da su informacije u našem pamćenju međusobno povezane (Blatter i Cajohen, 2007). Danas ima više različitih modela tijekom informacija u sustavu pamćenja koji se eksperimentalno provjeravaju i postupno poboljšavaju. Jedan od njih prikazana je na slici 1. na kojoj je jasno vidljiva integracija perceptivnih procesa s procesima mišljenja i pamćenja (Andrilović i Čudina-Obradović, 1994).



Slika 1. Tijek informacija u sustavu pamćenja; preuzeto prema Andrilović i Čudina-Obradović, 1994

Rad u nastavi ima svoju intelektualnu i emocionalnu stranu. Intelektualni doživljaji učenika se odnose na angažman njihovih intelektualnih funkcija - percipiranje, predočavanje, maštu, pamćenje, mišljenje, što je sve povezano sa stjecanjem znanja i razvijanjem sposobnosti. Osim intelektualnih doživljaja u nastavi su neobično važni i emocionalni doživljaji kojima se regulira odnos učenika prema nastavi i njihov stupanj aktivnosti (Andrilović i Čudina-Obradović, 1994). Sve to su faktori koji mogu i utječu na samo pamćenje učenika na satu. Stoga je cilj istraživanja bio utvrditi utječe li dob dana na pamćenje učenika, odnosno je li ono bolje u jutarnjoj ili popodnevnoj smjeni, te kako je pamćenje povezano s učenikovim doživljajem predmeta Prirode.

## MATERIJALI I METODE

Ovo istraživanje je provedeno na populaciji učenika petog razreda Osnovne škole Ivan Goran Kovačić u Zagrebu 2008. godine. Ukupno je anketirano 60 učenika u dobi od 11 i 12 godina, iz tri razredna odjeljenja u jutarnjoj i popodnevnoj smjeni u trajanju od dva tjedna. Za dobivanje objektivnih rezultata bilo je važno provesti istraživanje s učenicima jednakog općeg uspjeha (ovdje su učenici imali vrlo dobar opći uspjeh), te je isto tako bilo važno usporediti pamćenje u istom danu u tjednu, ujutro (raspon je bio od 8:00 do 10:30 sati) i poslije podne (raspon je bio od 13:05 do 15:30 sati).

Istraživanje se provelo pomoću ankete za učenike (svaki puta su ispunjavali istu anketu) koja je imala pet pitanja. U prva dva pitanja je subjektivna procjena trenutnih osjećaja i interesa za predmet Priroda određivana pomoću skale od 1 do 5. U zadnja tri pitanja su učenici trebali nabrojati što više novih pojmova, imenovati što više organizama (biljnih ili životinjskih) i skicirati što detaljniji shematski prikaz određenih podjela (bilo podjela pojmova ili organizama), što im je sve bilo prezentirano tijekom sata.

Statistička značajnost razlike prijepodnevne i poslijepodnevne smjene na zapamćivanje rezultate učenika određivana je ANOVA testom, a korelacija upotrebom Pearsonovog

koeficijenta korelacije ( $r$ ) uz pomoć *SPSS 17* programskog paketa, dok su grafički prikazi izrađeni u programu *Microsoft Excel 2007*.

## REZULTATI

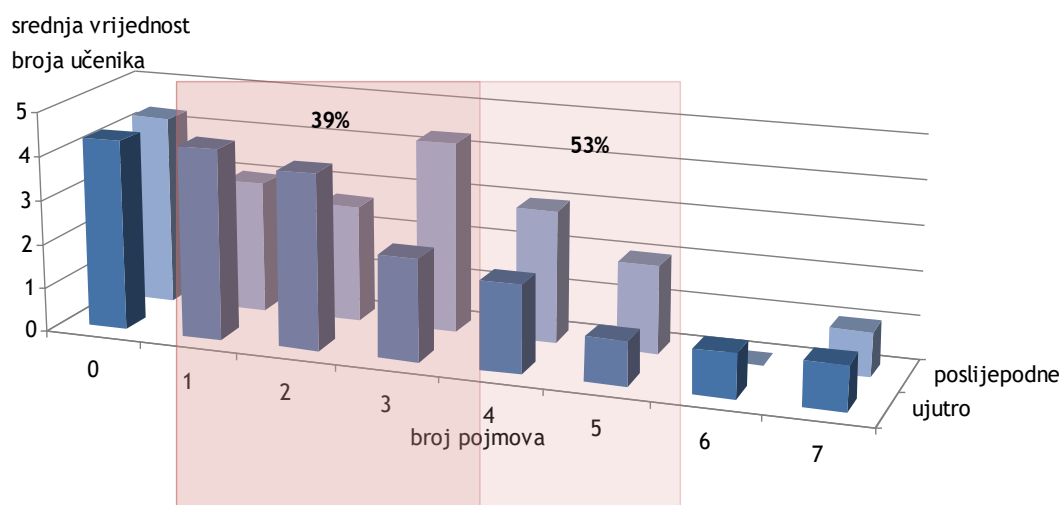
U prvom dijelu ankete učenici su procijenili vlastiti trenutni stupanj koncentracije i interesa (talica 1). Opaženo je da koncentracija učenika znatno ovisi o interesu

( $r_I = 0,88$ ), te da je sposobnost memoriranja tijekom nastave slabo ovisna o interesu i koncentraciji ( $r$  u rasponu od 0,23 do 0,50) što se može objasniti individualnom sposobnošću svakog učenika da općenito bolje ili slabije pamti. Memoriranje novih pojmova i imena vrsta slabo je utjecano interesom ( $r_{NP} = 0,48$ ;  $r_V = 0,53$ ) i koncentracijom ( $r_{NP} = 0,50$ ;  $r_V = 0,50$ ), ali je memoriranje slikovnih prikaza znatno bolje kod zainteresiranih učenika (razlika  $r_S = 0,10$ ).

Tablica 1. Korelacije koncentracije i interesa sa zapamćivanjem pojmova, naziva vrsta i slika tijekom nastave.

<i>Pearsonov koeficijent korelacije (r)</i>	KONCENTRACIJA	INTERES	POJMOVI	VRSTE
INTERES	0,89			
POJMOVI	0,50	0,48		
VRSTE	0,50	0,53	0,26	
SLIKE	0,30	0,40	0,23	0,04

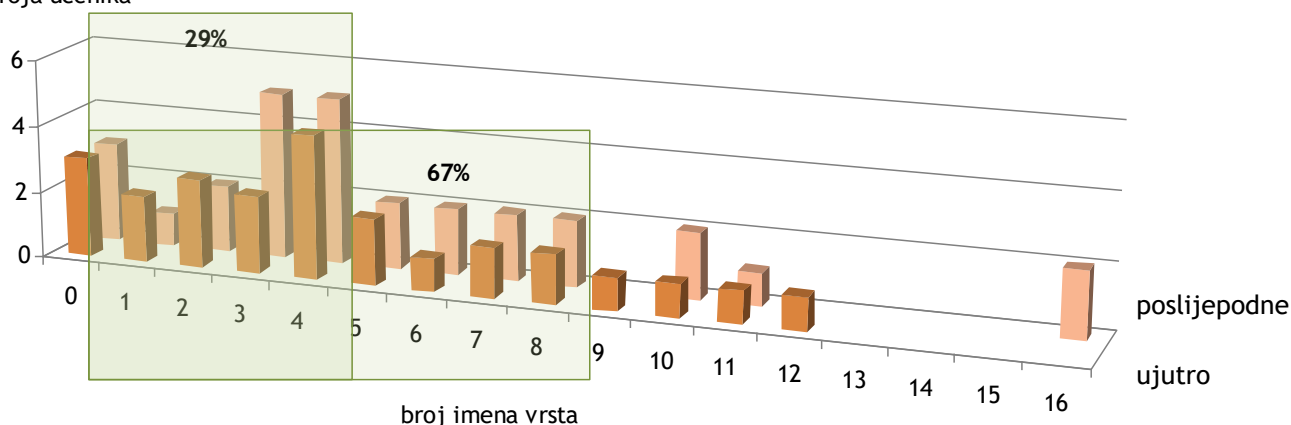
Kod nabiranja memoriranih pojmova (slika 2), uočena je statistička razlika u broju zapamćenih pojmova tijekom jutarnje i poslijepodnevnice smjene ( $F_{(2,42)} = 9,39$ ;  $p < 0,001$ ). Isto tako se pokazalo da učenici dobro pamte do 5 pojmova (53% učenika), a najviše učenika (39%) pamti do 3 pojma.



Slika 2. Pamćenje navedenih pojmova kod učenika ovisno o nastavnoj smjeni.

Kod nabiranja naziva vrsta (slika 3) nije zamijećena značajna razlika u pamćenju imena vrsta tijekom jutarnje i poslijepodneve smjene ( $F_{(2,28)} = 6,61$ ;  $p < 0,0001$ ). Učenici dobro pamte do 8 naziva vrsta (67% učenika), a najviše učenika (29%) pamti 3 i 4 naziva vrsta.

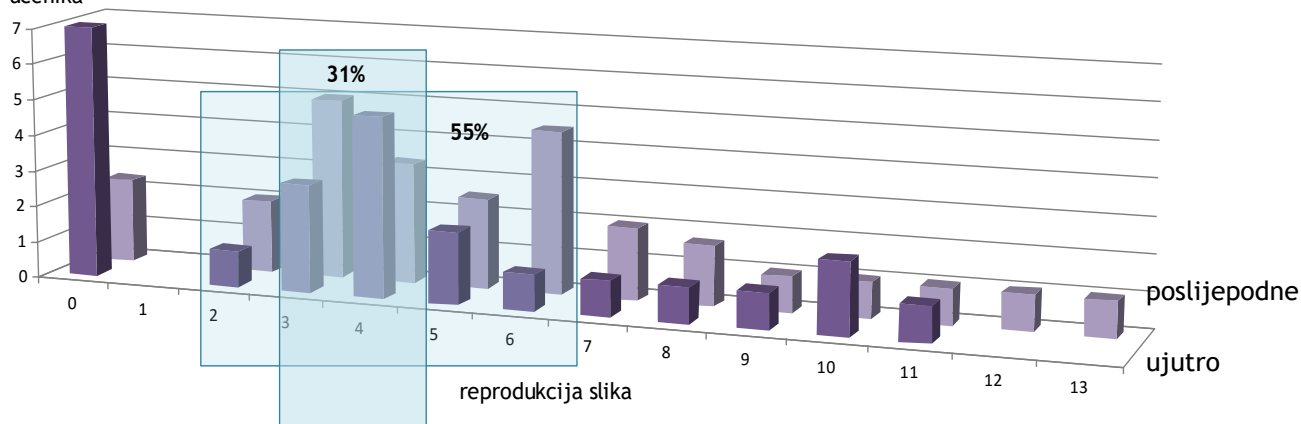
srednja vrijednost  
broja učenika



Slika 3. Pamćenje broja navedenih imena vrsta kod učenika ovisno o nastavnoj smjeni.

Kod skiciranja shematskih prikaza podjela pojmova, odnosno organizama (slika 4) nije uočena razlika između smjena ( $F_{(2,5)} = 2,59$ ;  $p < 0,04$ ). Učenici dobro pamte do 6 pojmova, odnosno organizma iz shematskih prikaza (55%), te da najviše učenika (31%) pamti 3 i 4 pojma, odnosno organizma iz shematskih prikaza.

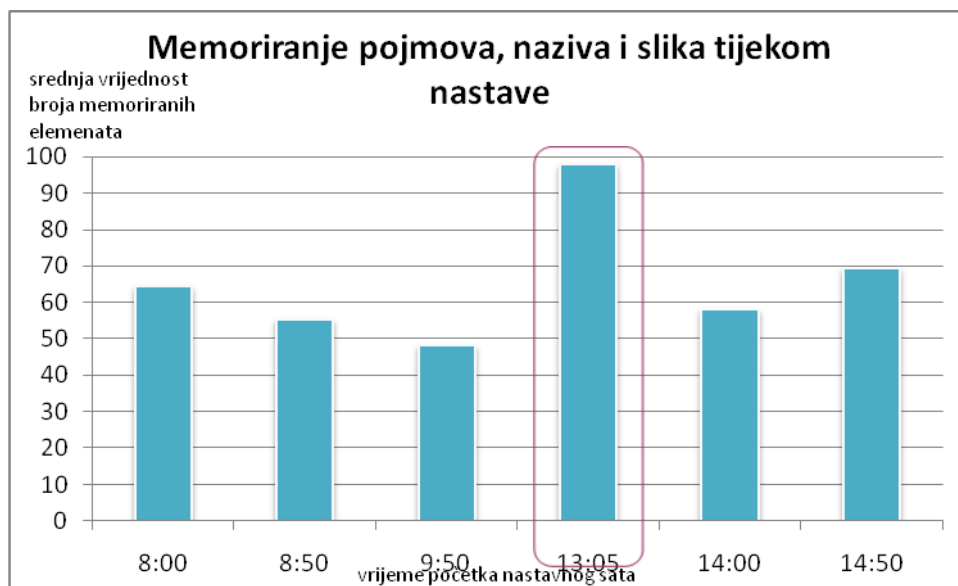
srednja vrijednost broja  
učenika



Slika 4. Pamćenje broja nabrojanih pojmova (organizama) iz shematskih prikaza kod učenika ovisno o nastavnoj smjeni.

Nije utvrđena statistički značajna razlika u ukupnim postignutim rezultatima učenika između pojedinih razreda, zbog čega se mogu usporediti rezultati učenika s obzirom na smjenu i nastavni sat (slika 5). Uočeno je da učenici najbolje pamte tijekom prvog sata

poslijepodnevne smjene, dok najslabije rezultate postižu učenici tijekom 2. sata jutarnje i 2. sata poslijepodnevne smjene. Također nema statistički značajne razlike u pamćenju tijekom prvih 3 jutarnja i poslijepodnevna sata nastave.



Slika 5. Srednja vrijednost broja svih memoriranih elemenata (pojmova, vrsta, shematskih prikaza) u periodu od prvih tri jutarnja i prvih tri poslijepodnevna nastavnog sata.

## RASPRAVA

O utjecaju dobi dana na pamćenje učenika nisu pronađeni konkretni podatci te se iz tog razloga u ovom istraživanju nije koristila standardizirana anketa. Pri izradi ankete posebno se pazilo da ona ne bude preduga i da bude što jasnija, pošto su ispitanici tek jedanaest, odnosno dvanaest godina stari. Također, prvi puta su se susreli s ispunjavanjem ankete pa se i o tome vodilo računa.

Upravo ovakav tip istraživanja je jako teško, dobro i točno provesti jer ovisi o puno faktora. Neki važni faktori koji utječu na sam ishod ovakvog istraživanja su na primjer, vrijeme postavljeno za rješavanje zadataka, efekt uvježbanosti, razlike među ispitanicima, te sama dob ispitanika što ističu i drugi autori (Blatter i Cajohen 2007; Valdez i sur., 2008). Analizom rezultata ankete u jutarnjoj i u popodnevnoj smjeni primjećuje se da se većina učenika osjeća odmorno i spremno za nastavni sat te da procjenjuju da ih predmet Priroda jako zanima i da znaju puno o tom predmetu. Općenita pretpostavka nastavnika da učenici ujutro imaju bolje pamćenje odnosno popodne slabije, jer su umorni, se pokazala pogrešnom. Ovisno o kojem se zadatku radilo, učenici su pokazali različiti stupanj pamćenja što potvrđuje zaključak Carrier i Monk (2000) da povoljno ili negativno na sam rezultat osim utjecaja vremenskog perioda tijekom dana utječe i tip zadatka. Rezultati ukazuju da je pamćenje učenika bilo bolje u popodnevnim satima. Tome najbolje svjedoči

peti zadatak ankete u kojem se uočila najveća razlika u pamćenju učenika. Učenici iz jutarnje smjene se u velikom broju nisu mogli sjetiti niti jednog pojma iz prikaza, dok se većina učenika iz popodnevne smjene sjetilo navesti od dva do osam pojma koje su mogli shematski prikazati, kako se u zadatku od njih i tražilo.

S rezultatima ove ankete, međutim, treba biti vrlo oprezan. Jer kako je rečeno na početku mnogi faktori mogu utjecati na rezultate. Jedan od važnijih faktora koji je mogao utjecati na rezultate ovih anketa je efekt uvježbanosti (Blatter i Cajohen, 2007). Naime, učenici su anketu prvo rješavali ujutro, pa zatim popodne. Pošto se radilo o istoj anketi svaki puta, učenici su mogli naslutiti da će ih na kraju sata čekati ovakva anketa pa su mogli biti pažljiviji i više pažnje su mogli posvetiti samom predavanju i prezentacijama. Na žalost, taj efekt je teško ukloniti, a zbog lakše obrade podataka bilo je nužno svaki puta provesti anketu s jednakim zadacima.

Prethodna istraživanja (Schmidt i sur., 2007; Fabbri i sur., 2008) kao idealan period u danu, kada kratkoročno pamćenje rezultirano zapamćivanjem postiže svoj maksimum navode vrijeme između 13 i 15 sati. Najbolje ostvareni rezultati zapamćivanja učenika u periodu od 13.05 do 13.50 sati, koji se od ostalih rezultata razlikuju od 29 do 50%, djelomično potvrđuju takav zaključak.

## ZAKLJUČAK

Potvrđeno je da se za ispitivanje pamćenja pomoću zadataka koji zahtijevaju upotrebu kratkoročnog pamćenja ispitanika prilikom njihovog rješavanja može zaključiti da različit period u danu, ovisno o tipu zadatka, povoljno ili negativno utječe na sam rezultat. Idealan period u danu, kada kratkoročno pamćenje postiže svoj maksimum je između 13 i 14 sati.

## METODIČKI ZNAČAJ

Pokazalo se da učenici s boljim ocjenama ne moraju imati bolje pamćenje od onih s lošim ocjenama. Zato je poprilično važno prilikom poučavanja paziti o kojem dobu dana se radi i pokazati određenu mjeru razumijevanja, jer učenici ne mogu pokazati jednak angažman tokom cijelog dana.

Za svaki tip zadataka postoji određeno doba dana kada će naš angažman biti najbolji. Također, svi se međusobno razlikujemo i imamo različit cirkadijski ritam (neki su „noćni tipovi“ a neki „jutarnji“) tako da sami moramo otkriti koje doba dana nam najviše odgovara za određeni tip zadatka.

## ZAHVALA

Istraživanje je provedeno kao seminarski rad uz kolegij Metodička praksa iz biologije pod mentorstvom Ines Radanović. Posebno se zahvaljujemo OŠ Ivan Goran Kovačić u Zagrebu, te svim učenicima i nastavnicima koji su sudjelovali u ovom istraživanju.

## LITERATURA

- Andrić V., Čudina-Obradović M. (1994): Osnove opće i razvojne psihologije (str. 51-63). Zagreb, Školska knjiga.
- Biovin DB (2000): Influence of sleep-wake and circadian rhythm disturbances in psychiatric disorders. *Journal of Psychiatry Neuroscience*, 25 (5), 446-458.
- Blatter K., Cajochen Ch. (2007): Circadian rhythms in cognitive performance: Methodological constraints, protocols, theoretical underpinnings. *Physiology & Behaviour*, 90, 196-208.
- Carrier J., Monk Timothy H. (2000). Circadian rhythms of performance: New trends. *Chronobiology International*, 17(6), 719-732.
- Fabbri M., Natale V., Adan A. (2008): Effect of time of day on arithmetic fact retrieval in a number-matching task. *Acta psychologica*, 127, 485-490.
- Kobayashi N, Kataoka H (2008): Mental Performance and Circadian Rhythm, *Child Research Net*, <http://www.childresearch.net/SCIENCE/BRAIN/brain06.html>, pristupljeno 14. 11. 2011.
- Poljak V. (1985): Didaktika (str. 70-73). Zagreb, Školska knjiga.
- Reid K.J., McGee-Koch L.L., Zee P.C. (2011). Cognition in circadian rhythm sleep disorders. *Progress in brain research*, 190, 3-20.
- Schmidt C., Collette F., Cajochen C., Peigneux P. (2007): A time to think: Circadian rhythms in human cognition. *Cognitive neuropsychology*, 24(7), 755-789.
- Vladez P., Reilly T., Waterhouse J. (2008): Rhythms of mental performance. *Mind, brain, and education*, 2(1), 7-16.