

# Percepcija studenata o važnosti laboratorijskog informacijskog sustava

---

Vojvodić, Karla

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Medicine Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Medicinski fakultet Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:152:997381>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-22**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Medicine Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE J. J. STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEDICINSKO**  
**LABORATORIJSKE DIJAGNOSTIKE**

**Karla Vojvodić**

**PERCEPCIJA STUDENATA O VAŽNOSTI**  
**LABORATORIJSKOG**  
**INFROMACIJSKOG SUSTAVA**

**Završni rad**

**Osijek, 2023.**

**SVEUČILIŠTE J. J. STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**MEDICINSKI FAKULTET OSIJEK**  
**SVEUČILIŠNI PRIJEDIPLOMSKI STUDIJ MEDICINSKO**  
**LABORATORIJSKE DIJAGNOSTIKE**

**Karla Vojvodić**

**PERCEPCIJA STUDENATA O VAŽNOSTI**  
**LABORATORIJSKOG**  
**INFROMACIJSKOG SUSTAVA**

**Završni rad**

**Osijek, 2023.**

Rad je ostvaren na Medicinskom fakultetu u Osijeku.

Mentor rada: doc. dr. sc. Mirko Pešić

Rad ima 21 list, 3 tablice i 0 slika.

## *Zahvale*

*Zahvaljujem se doc.dr.sc. Mirku Pešiću na prihvaćanju mentorstva i pomoći pruženoj tijekom izrade završnog rada.*

*Zahvaljujem se Kristini Kralik na izdvojenom vremenu i pomoći tijekom pisanja završnog rada.*

*Zahvaljujem se i svojoj obitelji te prijateljima koji su mi bili konstanta podrška tijekom studija.*

## **Sadržaj**

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>1.1. MEDICINSKI LABORATORIJ</b> .....	2
<b>1.2. LABORATORIJSKI PROCESI</b> .....	2
<b>1.3. AUTOMATIZACIJA I INFORMATIZACIJA MEDICNSKIH LABORATROIJA</b> .....	3
<b>1.4. LABORATORIJSKI INFORMACIJSKI SUSTAV</b> .....	4
<b>1.5. STRUKTURA LABORATORIJSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA</b> .....	5
<b>2. CILJEVI</b> .....	8
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	9
<b>3.1. USTROJ STUDIJE</b> .....	9
<b>3.2. ISPITANICI</b> .....	9
<b>3.3. METODE</b> .....	9
<b>3.4. STATISTIČKE METODE</b> .....	9
<b>4. REZULTATI</b> .....	10
<b>5. RASPRAVA</b> .....	13
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	16
<b>7. SAŽETAK</b> .....	17
<b>8. SUMMARY</b> .....	18
<b>9. LITERATURA</b> .....	19
<b>10. ŽIVOTOPIS</b> .....	21

## **1. UVOD**

Laboratorijski informacijski sustav (LIS) jedna je od mnogih učinkovitih produkata informatizacije medicinskih procesa. Pojava i primjena LIS-a pojavila se uslijed sve prisutnije automatizacije rada u različitim medicinskim laboratorijima. Razvoj ovakvog sustava također je potaknula i potreba za pružanjem učinkovitijih, kvalitetnijih i suvremenijih zdravstvenih usluga postojećim korisnicima. Korištenje LIS-a pruža brojne pogodnosti u radu u laboratoriju kao što su kontrola automatizacije, interpretacija rezultata pretrage, prijenos podataka, kontrola i upravljanje procesom laboratorijskog rada. Korištenjem LIS-a postavljen je novi način organizacije rada laboratorija, skratilo se vrijeme od izdavanja nalaza do dobivanja konačnih rezultata, znatno su smanjene pogreške u predanalitici i analitici te se lakše uočavaju i uklanjaju pogreške u radu. Analizatori koji se koriste za obradu uzoraka su izravno ili preko elektroničkog sučelja povezani s LIS-om, tako da se dobiveni rezultati pretraga elektroničkim putem šalju iz analizatora u LIS, a zatim u pacijentov elektronički medicinski karton. Osim što Laboratorijski informacijski sustav povezuje različite dijelove laboratorija međusobno, također je integriran s Bolničkim informacijskim sustavom (BIS) čime se postiže lakša razmjena podataka o pacijentu tijekom provođenja dijagnostike i liječenja. S obzirom da se danas LIS i BIS aktivno koriste i pružaju pacijentima kvalitetniju zdravstvenu uslugu vrlo je važno da svi medicinski djelatnici budu upućeni i educirani o načinu njegova rada. Jednako tako bitna je i njihova percepcija istoga zato što pozitivan pogled na ovako moderniziran pristup djelovanju pridonosi uspješnijem prihvaćanju i funkcioniranju informacijske tehnologije u rutinskom laboratorijskom radu. Afirmiranjem reorganizacije rada i kompjuterizacije pružaju nam mogućnost biti sve više u koraku s razvijenim suvremenim laboratorijima. Percepcija radnika o važnosti laboratorijskog informacijskog sustava kao bitnog alata za podršku u radu u laboratoriju utječe na kvalitetu pruženih usluga (1).

### **1.1. MEDICINSKI LABORATORIJ**

Medicinski laboratorij je specifično uređena prostorija koja se koristi za obavljanje širokog spektra pretraga u medicinskim ustanovama. Osnovna zadaća takvih laboratorija je provođenje bioloških, mikrobioloških, imunoloških, kemijskih, imunokemijskih, hematoloških, biofizikalnih, citoloških, patoloških ili drugih ispitivanja materijala dobivenih iz ljudskog tijela. Rezultati dobivenih pretraga zatim se koriste za pružanje informacija o dijagnozi, prevenciji i liječenju bolesti ili za procjenu zdravstvenog stanja pacijenata (2). Laboratoriji su vrlo bitna komponenta zdravstvenog sustava koja kliničarima omogućava donošenje što boljih odluka za pacijenta na temelju točnih i preciznih rezultata pretraga. Kliničarima je vrlo važno da rezultate laboratorijskih pretraga dobiju u što kraćem vremenskom periodu kako bi pravodobno dijagnosticirali zdravstveno stanje pacijenta ili propisali odgovarajuću terapiju. Na taj način povećava se učinkovitost i djelotvornost pruženih zdravstvenih usluga, a samim time i zadovoljstvo pacijenata. Suprotno tome, zdravstveno stanje pacijenata može se pogoršati i ugroziti u slučaju da rezultati naručenih pretraga kasne (3). Medicinski laboratoriji moraju se pridržavati strogih standarada unutarnje i vanjske kontrole kvalitete kako bi osigurali točno, pouzdano i dosljedno testiranje (4). Također, laboratoriji mogu pružati savjete koji pokrivaju sve aspekte laboratorijskog istraživanja što uključuje interpretaciju rezultata i savjetovanje o sljedećoj optimalnoj pretrazi (2).

### **1.2. LABORATORIJSKI PROCESI**

Rezultati laboratorijskih ispitivanja daju značajne informacije koje utječu na dvije trećine kliničkih odluka. Ispitivanja koja se provode u medicinskim laboratorijima su složeni procesi koji proizlaze iz potreba zdravstvene skrbi, a predstavljaju temelj personalizirane medicine i prediktivne medicine (5). Kompletan proces dobivanja rezultata laboratorijskih ispitivanja provodi se u tri faze: predanalitičke, analitičke i poslijeanalitičke faze. Predanalitička faza je proces koji čini oko 57 % ukupnog vremena od uzimanja uzorka do dobivanja rezultata (1). Kronološki slijed događaja u ovoj fazi je: zadavanje pretrage, priprema bolesnika, uzorkovanje i identifikacija uzorka, transport i skladištenje uzorka, a završava početkom postupka analitičkog ispitivanja (2). Analitička faza je faza ispitivanja uzorka u laboratoriju, a uključuje postavljanje uzorka u aparat, aspiriranje, rukovanje i pohranu reagensa, kemijsku reakciju i mjerenje reakcijskog produkta. Nakon što je analiza dovršena, slijedi poslijeanalitička faza u kojoj se odvijaju kontrola kvalitete i izrada nalaza (1).



S obzirom da se danas zbog automatizacije laboratorijskog rada broj pogrešaka u analitičkoj fazi svodi na najmanji mogući, predanalitička faza je najčešći izvor pogrešaka. Najčešće pogreške koje se u predanalitičkoj fazi odvijaju izvan laboratorija su neprikladan zahtjev za testiranje, pogrešna identifikacija pacijenta i neprikladni uzorci (hemolizirani, zgrušani, nedovoljan volumen, neodgovarajući omjer antikoagulansa i uzorka, pogrešan spremnik, neoznačeni uzorak...) (5). Uzorkovanje krvi je najčešći invazivni dijagnostički postupak u zdravstvu koji je ujedno i najsloženiji stoga su pogreške tijekom uzorkovanja krvi i najčešće. Kao što je već spomenuto, na rezultatima laboratorijskih ispitivanja temelji se veliki udio liječničkih odluka zato svaka pogreška koja se može pojaviti tijekom uzorkovanja može dovesti do štetnih i ozbiljnih posljedica za bolesnike, ali isto tako i za zdravstvene djelatnike i zdravstveni sustav (6).

### **1.3. AUTOMATIZACIJA I INFORMATIZACIJA MEDICNSKIH LABORATROIJA**

Automatizacija i informatizacija su dva usko povezana pojma koja se proteklih nekoliko godina sve više povezuju s gotovo svim procesima uključenim u rad medicinskih djelatnika.

U medicinskim laboratorijima pojam automatizacija označava slijed događaja u kojima jedan ili više laboratorijskih analizatora izrađuje velik broj analiza uz minimalno participiranje laboratorijskog osoblja. Analizatori, odnosno automatizirani analitički sustavi, mogu biti jednostavni do složeni te su uključeni u različite segmente laboratorijske dijagnostike kao što su biokemija, hematologija, imunokemija te analizatori uz bolesnikovu postelju (POCT, engl. *point of care testing*) i automatski sustavi za molekularnu dijagnostiku. Prisutne su dvije vrste automatizacije: potpuna i modularna. Potpuna laboratorijska automatizacija uključuje pokretne vrpce za dostavu uzoraka do pojedinih radnih mjesta u laboratoriju, pokretne robote za vraćanje praznih stalaka nakon raspodjele uzoraka i automatiziranih pipetora koji aspiriraju uzorke. Danas, daljnje unapređenje automatizacije omogućuje njezinu primjenu u predanalitičkoj, analitičkoj i postanalitičkoj fazi obrade uzoraka. Modularna laboratorijska automatizacija razvila se kada su proizvođači laboratorijske opreme povezali analitičke module pomoću putujućih stalaka ili pokretnih staza. Razvoj modularnih sustava sve je više usmjeren prema predanalitičkim radnjama kao što su razvrstavanje, centrifugiranje i alikvotiranje uzoraka. Tijekom provođenja laboratorijskih pretraga najveći broj pogrešaka javlja se u predanalitičkoj fazi. One čine čak 60 do 70 % ukupnih pogrešaka u procesu obrade uzorka stoga je jedan od

glavnih ciljeva implementacije automatizacije smanjiti broj pogrešaka u predanalitičkoj fazi čime se osigurava točnost i pouzdanost informacija. Ostali glavni ciljevi automatizacije su: proširenje mogućnosti i kapaciteta laboratorija, smanjenje zamora laboratorijskog osoblja, povećanje točnosti i preciznosti rada, povećanje reproducibilnosti rezultata, poboljšanje kvalitete laboratorijskog rada, ubrzanje pretraga i izdavanje nalaza, smanjenje potrošnje reagensa i smanjenje količine uzorka potrebnih za izradbu analiza.

Informatizacija zdravstvenog sustava, a time i zdravstvenih laboratorija očekivan je ishod koji prati samu automatizaciju. Informacijski sustav sastavljen je od skupa ljudi i opreme, a služi kako bi se skupile, obradile i pohranile informacije i podaci te za dostavu tih informacija. Primjenom i unaprjeđenjem informacijske tehnologije postupno se razvio laboratorijski informacijski sustav koji se danas svakodnevno primjenjuje u radu u laboratoriju (1).

#### **1.4. LABORATORIJSKI INFORMACIJSKI SUSTAV**

Laboratorijski informacijski sustav koristan je i praktičan alat, odnosno program, koji se koristi za upravljanje laboratorijskim procesima i podacima te također znatno povećava kvalitetu rada laboratorija, a čini dio bolničkog informacijskog sustava (7). Laboratorijski informacijski podsustav uključuje sustav za obradu uzoraka, biokemiju, hematologiju, patologiju, citologiju, sustav upravljanja bankom krvi, povezivanje s uređajima u laboratoriju te sučelje za razmjenu ulaznih i izlaznih podataka s drugim modulima poput kliničkog zdravstvenog kartona (8). LIS je program kojim su omogućeni unos, obrada i pohrana podataka koji su nastali kao rezultati laboratorijskih pretraga, ali također uključuje potrebnu računalnu opremu, bazu podataka, programe analizatora i program koji omogućuje komunikaciju između analizatora i LIS-a (2). Analizatori u laboratorijima su izravno ili preko elektroničkog sučelja povezani s LIS-om. Podatci se elektroničkim putem prenose iz analizatora u LIS, a onda u bolesnikov elektronički medicinski zapis. Bolnice mogu samostalno razviti svoj LIS ili koristiti LIS kojeg su nabavile od postojećih dobavljača (1). Na tržištu postoje brojne tvrtke koje nude svoje laboratorijske informacijske sustave. Neke od njih pružaju cjelovita rješenja za bolnice i mreže zdravstvenih ustanova, a neke su specijalizirane za uska područja i prilagodljivi manjim zdravstvenim ustanovama (2). Svaka bolnica prilagođava se svojim potrebama kako bi djelotvorno i kvalitetno obavljale radne procese i donosile ispravne odluke (1).

### 1.5. STRUKTURA LABORATORIJSKOG INFORMACIJSKOG SUSTAVA

Programi laboratorijskog informacijskog sustava uglavnom su modularni. Takvi sustavi podržavaju različite analizatore, više radnih procesa i različita specijalistička područja poput biokemije, hematologije, koagulacije i dr. Moduli se, kao i faze laboratorijskog rada, dijele na predanalitičke, analitičke i poslijeanalitičke. Predanalitički modul uključuje procese uzorkovanja i zadavanja pretraga, radne liste za uzorkovanje, prijem, raspodjelu i praćenje uzorka. Izrada radnih lista za ručne i automatizirane pretrage, nadzor nad kvalitetom, inventurno stanje reagensa i potrošnog materijala na analizatoru, ručni unos rezultata pretraga te veza s različitim analizatorima kao što su biokemijski analizatori, hematološki brojači i sl. predstavljaju procese i područja uključena u analitički modul. U poslijeanalitički modul pripadaju elektroničko izdavanje nalaza pretraga, pohrana rezultata pretraga u arhivu ili elektroničku medicinsku dokumentaciju te izvještaji za upravu, obračunsku službu i osiguravajuća društva (2).

Kvalitetan program LIS-a mora biti fleksibilan, isplativ te funkcionalno otvoren za ugrađivanje novih modula. Medicinski laboratoriji mogu imati LIS koji djeluje izolirano od ostatka bolnice, LIS koji povezuje više laboratorija ili uklopljen u bolnički informacijski sustav. Analizatori za pretrage uz bolesnički krevet koji se uglavnom koriste u operacijskim salama i jedinicama intenzivne skrbi, a služe za praćenje vitalnih funkcija poput pH, troponina, glukoze i dr., mogu biti uklopljeni u program LIS-a preko kojega laboratorijsko osoblje i kliničari dodatno prate i kvalitetu rada tih uređaja. Sustav laboratorijskog informacijskog sustava koristi se različitim mrežnim preglednicima (*Mozilla Firefox, Microsoft Internet Explorer* i sl.) kao klijentima preko kojih je omogućen upis i dohvat svih podataka iz LIS-a na računalima koja sadržavaju neki od preglednika (2).

U svrhu zaštite podataka o pacijentima, pristup LIS-u je strogo ograničen. LIS-u imaju pristup samo ovlaštene osobe koje se u sustav prijavljuju preko korisničkog imena i zaporke (2). U Hrvatskoj se zdravstveni podaci pacijenata obrađuju elektroničkim putem u zdravstvenoj informacijskoj infrastrukturi koja koristi zajedničku tehnološku osnovicu i komponente razvijene za potrebne državne infrastrukture. Svaki podatak o pacijentu, zdravstven i osoban, dokumentira se i digitalizira na način kojim se osigurava povjerljivost podataka te štiti od gubitka, uništenja i oštećenja. Centralni zdravstveni informacijski sustav Republike Hrvatske (CEZIH) je središnji sustav pohrane zdravstvenih podataka i informacija. Jedna od njegovih glavnih uloga je pružanje odgovarajuće zdravstvene zaštite građanima. U CEZIH-u se razmijena podataka obavlja automatiziranim sustavom uz sigurnosne protokole, a svaki

postupak obrade podataka u skladu je s propisima koji uređuju zaštitu osobnih podataka. Njegovi korisnici su ministarstvo nadležno za zdravstvo, Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje, zdravstveni zavodi, svi pružatelji zdravstvene zaštite te druge ovlaštene i pravne osobe. Svi korisnici zdravstvene podatke moraju razmjenjivati putem CEZIH-a (9).

Elektronička uputnica je uputnica koja nastaje u LIS-u nakon što liječnik ili medicinska sestra u njegov program unesu zahtjev za određenom pretragom ili više pretraga. Postoji mogućnost da elektroničko zahtijevanje nije moguće. U takvim situacijama pisana uputnica dostavlja se u laboratorij zajedno s uzorkom, nakon čega laboratorijsko osoblje unosi podatke u LIS. Svakoj uputnici dodjeljuje se jedinstven laboratorijski broj po kojem su taj uzorak i zahtjev za pretragom potpuno sljedivi. Identifikacija pacijenata vrlo je važan korak prilikom izdavanja zahtijeva za pretragama. Normom HRN EN ISO 15189:2006 propisani su podaci koji se moraju prikupiti i zabilježiti za svakog pacijenta prilikom njihove identifikacije, a to su: podaci o bolesniku (ime i prezime, godina rođenja, spol, dijagnoza, odjel na kojem je bolesnik smješten / adresa za ambulantne bolesnike), podaci o uzorku (vrsta uzorka, vrsta spremnika, vrijeme prikupljanja uzorka, ime i prezime osobe koja je napravila uzorkovanje, vrijeme dostave uzorka u laboratorij), zatražene pretrage te ime i prezime liječnika koji je zatražio pretrage. Kako bi djelovao u skladu s propisanom normom, svaki LIS trebao bi imati mogućnost unosa navedenih podataka (2). Danas se za identifikaciju i označavanje uzoraka u laboratoriju uglavnom koriste bar-kodovi koji prate uzorak do kraja analize. Bar-kod čini niz usporednih crtica različite širine koje prikazuju slova ili brojeve koji se elektronički očitavaju, a naljepnica s bar-kodom uglavnom se lijepi na epruvetu s uzorkom (1,2). Osim bar-kodova, na naljepnicama mogu biti označeni još neki podaci kao što su jedinstveni laboratorijski broj, ime i prezime bolesnika i vrsta uzorka. Sadržaj same naljepnice ovisi o složenosti i automatiziranosti radnih procesa laboratorijskog sustava koji se koristi. Postoji međunarodna norma kojom se određuju značajke naljepnica s bar-kodom u što spadaju veličina, broj znakova i rezolucija, zatim značajke čitača bar-koda, dopušten položaj naljepnice te način označavanja vrste spremnika i uzorka (2). Analizatori sadržavaju uređaje za kodiranje i čitače bar-kodova. Prednosti korištenja bar-kodova su te što se njihovom upotrebom znatno smanjuju pogreške prilikom identifikacije uzorka i rada s uzorkom (1).

Uzorci se u laboratorij mogu dostaviti na nekoliko načina: službom dostave, sustavom pneumatskih cijevi, električnim pokretnim vrpčama i pokretnim robotima čiju je primjenu potrebno dodatno ispitati (1).

Nakon dostave uzorka u laboratorij slijedi njegova analiza pomoću analizatora. Komunikacija između analizatora i LIS-a propisana je međunarodnom normom DIN EN ISO 18812:2003. Kada se uzorak stavi u analizator, analizator čitačem očitava bar-kod s naljepnice epruvete i šalje zahtjev za komunikaciju s LIS-om. Zatim se uspostavlja veza i dolazi do prijenosa popisa zatraženih pretraga i podataka o bolesniku za određeni uzorak iz LIS-a u analizator. Analizator potom obavlja analizu uzorka prema zatraženim pretragama (2). Analiza uzorka obavlja se pomoću različitih analizatora koji mogu prikazati rezultate pretraga s referentnim intervalima i rezultatima kontrolnih uzoraka (1). Pri završetku ponovno se uspostavlja veza između analizatora i LIS-a. Rezultati pretraga šalju se iz analizatora u LIS te pohranjuju u odgovarajuće baze podataka (2). Prije ispisa rezultate pretraga kontroliraju medicinski biokemičari te ukoliko nema neočekivanih odstupanja, rezultati se mogu ispisati i dati na uvid (1).

## **2. CILJEVI**

Ciljevi ovog istraživanja su:

1. Dobiti uvid u poznavanje laboratorijskog informacijskog sustava od strane studenata medicinsko laboratorijske dijagnostike na Medicinskom fakultetu u Osijeku.
2. Istražiti percepciju studenata o važnosti laboratorijskog informacijskog sustava.

### **3. MATERIJALI I METODE**

#### **3.1. USTROJ STUDIJE**

Ustroj studije je presječna studija.

#### **3.2. ISPITANICI**

Ispitanici su bili studenti 1., 2. i 3. godine Prijediplomskog studija medicinsko-laboratorijske dijagnostike te studenti 1. i 2. godine Diplomskog studija medicinsko-laboratorijske dijagnostike na Medicinskom fakultetu u Osijeku koji su ispunjavali anonimnu online anketu. Veličina uzorka je 44 studenta.

#### **3.3. METODE**

Za ovo istraživanje koristio se online upitnik od ukupno deset pitanja čiji su autori Karla Vojvodić i Mirko Pešić. Upitnik se sastoji od dvije subskale. Prva subskala, odnosno prvi dio upitnika, odnosi se na pitanja o poznavanju LIS-a i sadrži pet pitanja koji se boduju po Likertovoj skali od pet stupnjeva. Drugi dio upitnika obuhvaća percepciju studenata o važnosti LIS-a i sadrži broj pitanja koji se boduju po Likertovoj ljestvici od 5 stupnjeva. Oznake u skali od pet stupnjeva označene su na sljedeći način: 1 označava u potpunosti se ne slažem, 2 označava ne slažem se, 3 označava niti se slažem niti se ne slažem, 4 označava slažem se, 5 označava u potpunosti se slažem.

#### **3.4. STATISTIČKE METODE**

Kategorijski podaci predstavljeni su apsolutnim i relativnim frekvencijama. Numerički podaci opisani su aritmetičkom sredinom i standardnom devijacijom u slučaju raspodjela koje slijede normalu, odnosno medijanom i interkvartilnim rasponom u slučaju kada ne slijede normalnu raspodjelu. Normalnost distribucije numeričkih varijabli ispitivana je Shapiro-Wilkovim testom. Razlike kategorijskih varijabli testirane su Hi-kvadrat testom te po potrebi Fisherovim egzaktnim testom. Sve P vrijednosti su dvostrane. Razina značajnosti postavljena je za  $\alpha = 0,05$ . Za statistički analizu korišten je MedCalc (inačica 16.2.0 MedCalc Software bvba, Ostend, Belgija).

#### 4. REZULTATI

Istraživanje je provedeno na 44 ispitanika, od kojih je 40 (91 %) djevojaka, a 4 (9 %) su mladića. Medijan dobi ispitanika je 21 godina (interkvartilnog raspona od 20 do 22 godine) u rasponu od najmanje 19 do najviše 25 godina. S obzirom na godinu studija, manje su zastupljeni ispitanici s 4. i 5. godine studija, dok ih je najviše s 2. godine (Tablica 1).

Tablica 1. Osnovna obilježja ispitanika

	Broj (%) ispitanika
Spol	
Muškarci	4 (9)
Žene	40 (91)
Godina studija	
1. godina	13 (29)
2. godina	12 (27)
3. godina	13 (29)
4. godina	3 (6)
5. godina	3 (6)
Jesu li na fakultetu slušali predmet vezan za medicinsku informatiku ili bioinformatiku?	
Ne	22 (50)
Da	22 (50)

U potpunosti se slaže 39 (88 %) ispitanika s tvrdnjom da je laboratorijski informacijski sustav bitan dio informacijskog sustava bolničke ustanove, a njih 38 (86 %) da automatizacija laboratorijskih procesa pridonosi bržoj obradi uzorka i dobivanju nalaza.

Najveće neslaganje, za 29 (65 %) je s tvrdnjom da korištenje programa laboratorijskog informacijskog sustava neće biti svakodnevni dio njihova posla kao zdravstvenog djelatnika, dok ih 30 (68 %) smatra u potpunosti netočno ili netočno da korištenje informacijske tehnologije nije dovoljno sigurno u laboratorijskom radu (Tablica 2).



Tablica 2. Samoprocjena informiranosti o laboratorijskim informacijskim sustavima

	Broj (%) ispitanika					
	U potpunosti netočno	Netočno	Djelomično točno	Točno	U potpunosti točno	Ukupno
Na nekom od kolegija slušao/la sam o informatizaciji laboratorijskog rada.	10 (23)	3 (7)	1 (2)	8 (18)	22 (50)	44 (100)
Upoznat/ta sam s time što sve uključuje program laboratorijskog informacijskog sustava.	6 (14)	8 (18)	8 (18)	14 (31)	8 (18)	44 (100)
Upoznat/ta sam s podsustavima koji su uključeni u laboratorijski informacijski sustav.	12 (27)	9 (20)	14 (32)	4 (9)	5 (11)	44 (100)
Korištenje programa laboratorijskog informacijskog sustava neće biti svakodnevni dio mogla posla kao zdravstvenog djelatnika.	29 (66)	10 (22)	4 (9)	1 (2)	0	44 (100)
Koliko poznajete koncepciju laboratorijskog informacijskog sustava, njegove pojave i važnosti?	9 (20)	4 (9)	15 (34)	15 (34)	1 (2)	44 (100)
Laboratorijski informacijski sustav bitan je dio informacijskog sustava bolničke ustanove.	0	0	0	5 (11)	39 (89)	44 (100)
Automatizacija laboratorijskih procesa pridonosi bržoj obradi uzorka i dobivanju nalaza.	0	0	0	6 (14)	38 (86)	44 (100)
Korištenjem laboratorijskog informacijskog sustava smanjuje se broj pogrešaka u radu u laboratoriju.	0	0	6 (14)	13 (29)	25 (57)	44 (100)
Smatram da laboratorijski informacijski sustav znatno unaprjeđuje kvalitetu laboratorijskog rada u svim njegovim segmentima.	0	0	2 (4)	14 (32)	28 (63)	44 (100)
Smatram da korištenje informacijske tehnologije nije dovoljno sigurno u laboratorijskom radu.	13 (29)	17 (39)	10 (23)	1 (2)	3 (7)	44 (100)

Ispitanici koji su imali na fakultetu predmet vezan uz medicinsku informatiku, u odnosu na one koji navode kako na fakultetu nisu imali takav predmet, značajno više navode da su točne tvrdnje da su na nekom od kolegija slušali o informatizaciji laboratorijskog rada (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ), da su upoznati s time što sve uključuje program laboratorijskog informacijskog sustava (Mann Whitney U test,  $P < 0,001$ ), kao i s podsustavima koji su

uključeni u laboratorijski informacijski sustav (Mann Whitney U test,  $P = 0,002$ ). Također, značajnije bolje poznaju koncepciju laboratorijskog informacijskog sustava, njegove pojave i važnosti (Mann Whitney U test,  $P = 0,005$ ), kao i to da se korištenjem laboratorijskog informacijskog sustava smanjuje broj pogrešaka u radu u laboratoriju (Mann Whitney U test,  $P = 0,02$ ) (Tablica 3).

Tablica 3. Ocjene važnosti laboratorijskog sustava u odnosu na to jesu li imali ili ne predmet na fakultetu vezan uz medicinsku informatiku

	Medijan (interkvartilni raspon)		p*
	Nisu imali predmet vezan za medicinsku informatiku	Imali su predmet vezan za medicinsku informatiku	
Na nekom od kolegija slušao/la sam o informatizaciji laboratorijskog rada	2,5 (1-4,25)	5,0 (4,75-5,00)	<b>&lt;0,001</b>
Upoznat/ta sam s time što sve uključuje program laboratorijskog informacijskog sustava.	2,0 (1-3,25)	4,0 (3,75-5,00)	<b>&lt;0,001</b>
Upoznat/ta sam s podsustavima koji su uključeni u laboratorijski informacijski sustav.	2,0 (1-3,00)	3,0 (2,75-4,00)	<b>0,002</b>
Korištenje programa laboratorijskog informacijskog sustava neće biti svakodnevni dio moga posla kao zdravstvenog djelatnika.	1,0 (1-2,00)	1,0 (1-2,00)	0,25
Koliko poznajete koncepciju laboratorijskog informacijskog sustava, njegove pojave i važnosti?	2,5 (1-3,00)	4,0 (3-4,00)	<b>0,005</b>
Laboratorijski informacijski sustav bitan je dio informacijskog sustava bolničke ustanove.	5,0 (5-5,00)	5,0 (5-5,00)	0,64
Automatizacija laboratorijskih procesa pridonosi bržoj obradi uzorka i dobivanju nalaza.	5,0 (5-5,00)	5,0 (5-5,00)	>0,99
Korištenjem laboratorijskog informacijskog sustava smanjuje se broj pogrešaka u radu u laboratoriju	4,0 (3,75-5,00)	5,0 (4-5,00)	<b>0,02</b>
Smatram da laboratorijski informacijski sustav znatno unaprjeđuje kvalitetu laboratorijskog rada u svim njegovim segmentima.	5,0 (4-5,00)	5,0 (4-5,00)	0,56
Smatram da korištenje informacijske tehnologije nije dovoljno sigurno u laboratorijskom radu.	2,0 (1-3,00)	2,0 (1-3,00)	0,76

\*Mann Whitney U test

## 5. RASPRAVA

Provedenim istraživanjem željela se prikazati percepcija studenata o važnosti laboratorijskog informacijskog sustava. U konačnici, rezultati istraživanja uspoređivali su se između studenata koji su odslušali kolegij vezan za medicinsku informatiku ili bioinformatiku i onih koji nisu. S obzirom na sve veću automatizaciju i informatizaciju medicinskih laboratorija vrlo je važno kako to prihvaćaju i percipiraju studenti medicinsko laboratorijske dijagnostike, odnosno budući zdravstveni djelatnici. Prema dosadašnjim istraživanjima, pozitivan stav zdravstvenih djelatnika prema informatizaciji zdravstva, u što je uključen i laboratorijski informacijski sustav, ima značajan utjecaj i na prihvaćanje istoga. Djelatnici s pozitivnim stavom pokazuju veću zainteresiranost za obavljanjem poslova koji uključuju upotrebu računala i veću svjesnost o važnosti informatizacije u svrhu poboljšanja kvalitete zdravstvenih usluga (10).

Prije provedbe ankete, pretpostavka je bila da će studenti koji su odslušali kolegij vezan za medicinsku informatiku ili bioinformatiku biti upoznati i bolje razumjeti pojam laboratorijskog informacijskog sustava u odnosu na studente koji nisu prethodno odslušali spomenuti kolegij. Razlog tomu je što tijekom trajanja predmeta medicinske informatike ili bioinformatike studenti stječu određena znanja o bolničkom i laboratorijskom informacijskom sustavu, dok studenti koji nemaju odslušan predmet medicinske informatike mogu (kroz neke druge kolegije), ali i ne moraju biti upoznati s koncepcijom laboratorijskog informacijskog sustava.

Polovica ispitanih studenata je na pitanje o tome jesu li na nekom od kolegija slušali o informatizaciji laboratorijskog rada odgovorila kako se u potpunosti slaže, a određen broj studenata se slaže. Oko 22% studenata navelo je kako se na nekom od kolegija nije susrelo s pojmom informatizacije laboratorijskog sustava. Ako pogledamo odgovore s obzirom na to jesu li studenti imali predmet povezan s medicinskom informatikom ili ne, vidljivo je kako je raspon odgovora kod onih koji nisu između 1 i 4, a onih koji jesu između 4 i 5 što bi značilo da se studenti velikim dijelom s pojmom laboratorijskog informacijskog sustava susreću tek na kolegiju vezanim za medicinsku informatiku.

Pitanjima „Upoznat/ta sam s time što uključuje program laboratorijskog informacijskog sustava“ i „Upoznat/ta sam s podsustavima koji su uključeni u laboratorijski informacijski sustav“ htio se dobiti uvid kakvo je znanje studenata o nekim od najvažnijih stavki koje su povezane s radom laboratorijskog informacijskog sustava. S time da znaju što uključuje program laboratorijskog informacijskog sustava slaže se većina ispitanika. Za isto pitanje, jednak postotak se javlja u tri polja u kojima se studenti u potpunosti slažu, niti slažu niti ne

slazu i ne slazu. Kako nisu upoznati s time što uključuje program laboratorijskog informacijskog sustava izjavio je manji broj studenata. Na pitanje jesu li upoznati s podsustavima koji su uključeni u laboratorijski informacijski sustav najveći broj studenata je odgovorio kako se niti slaže niti ne slaže. Međutim, idući najzastupljeniji odgovor za isto pitanje je u potpunosti se ne slažem, prema čemu možemo zaključiti kako dio studenata ipak nije upoznat s podsustavima. Iako su odgovori za oba navedena pitanja bili dosta raznoliki, odgovori studenata s obzirom na to jesu li ili nisu imali kolegij medicinske informatike značajno se razlikuju. Za pitanje poznavanja programa laboratorijskog informacijskog sustava raspon odgovora kod ispitanika koju su imali predmet medicinska informatika je između 3 i 5, a onih koji nisu između 1 i 3. Za pitanje o podsustavima laboratorijskog informacijskog sustava raspon odgovora kod ispitanika koju su imali predmet medicinska informatika je između 2 i 4, a onih koji nisu između 1 i 3. Dakle, evidentno je kako studenti koji su imali kolegij medicinske informatike, čiji su neki od ciljeva educirati studente o strukturi, funkcioniranju i ulozi laboratorijskog informacijskog sustava, imaju i bolja znanja o navedenom.

U ovom istraživanju većina studenata smatra kako će korištenje programa laboratorijskog informacijskog sustava biti svakodnevni dio njihovog posla kao zdravstvenih djelatnika. Nema razlike u mišljenjima između studenata koji nisu imali kolegij medicinska informatika i onih koji jesu. Korištenje programa laboratorijskog informacijskog sustava započelo je uvođenjem bolničkog informacijskog sustava čiji je osnovni cilj bilo uvođenje elektroničkog zdravstvenog zapisa pacijenta. Pomoću laboratorijskog informacijskog sustava omogućeno je upravljanje različitim analizatorima kojima se prvo šalju zahtjevi za odrađivanje različitih pretraga, a zatim se rezultati tih pretraga vraćaju nazad u sustav gdje u elektroničkom obliku budu vidljivi zdravstvenom osoblju (10).

Cilj pitanja „Koliko poznajete koncepciju laboratorijskog informacijskog sustava, njegove pojave i važnosti?“ bio je samoprocjena studenata o navedenim stavkama. U ovom pitanju jednak i većinski broj studenata odgovorio je sa slažem se i niti slažem niti ne slažem. Idući najčešći odgovor bio je u potpunosti se ne slažem. Prema dobivenim odgovorima možemo reći kako većina studenata ima određena znanja o laboratorijskom informacijskom sustavu te shvaćaju razloge njegova uvođenja u svakodnevni rad. Ipak, značajna razlika u odgovorima postoji u tome jesu li ili ne studenti imali kolegij vezan za medicinsku informatiku. Raspon odgovora kod studenata koji nisu odslušali predmet je između 1 i 3, a onih koji jesu je između 3 i 4. Ovakva raspodjela odgovora upućuje na to da studenti s odslušanom kolegijem bolje razumiju pojavu i funkcioniranje laboratorijskog informacijskog sustava.

Iduća četiri pitanja u upitniku daju nam informacije o tome koliko su studenti upućeni u rad i važnost laboratorijskog informacijskog sustava. Svi studenti su na pitanje „Laboratorijski informacijski sustav bitan je dio informacijskog sustava bolničke ustanove“ odgovorili sa u potpunosti se slažem i slažem se te nema razlika u odgovorima s obzirom na to jesu li ili nisu imali predmet vezan za medicinsku informatiku. Iz dobivenih odgovora možemo reći kako svi studenti znaju da je laboratorijski informacijski sustav dio, odnosno podsustav, bolničkog informacijskog sustava. Bolnički informacijski sustav integrira sve bolničke, laboratorijske i administrativne dijelove bolnice te omogućuje lakšu komunikaciju i dostupnost podataka (10).

Na pitanja „Automatizacija laboratorijskih procesa pridonosi bržoj obradi uzoraka i dobivanju nalaza“ i „Korištenjem laboratorijskog informacijskog sustava smanjuje se broj pogrešaka u radu u laboratoriju“ većina studenata je odgovorila sa u potpunosti se slažem i slažem se. Manji broj studenata je na pitanje o povezanosti korištenja laboratorijskog informacijskog sustava i smanjenju broja pogrešaka odgovorio sa niti se slažem niti se ne slažem te u tom pitanju postoji manje primjetna razlika u odgovorima među studentima koji su odslušali kolegij medicinska informatika u odnosu na one koji nisu. Dobiveni odgovori pokazuju nam kako studenti shvaćaju i znaju koji su glavni ciljevi automatizacije i primjene laboratorijskog informacijskog sustava u svrhu pružanja kvalitetnijih zdravstvenih usluga pacijentima.

Posljednje pitanje u upitniku bilo je „Smatram da korištenje informacijske tehnologije nije dovoljno sigurno u laboratorijskom radu“. Najveći broj studenata smatra kako je korištenje informacijske tehnologije dovoljno sigurno u laboratorijskom radu, a manji broj studenata suprotno je mišljena ili se niti ne slaže niti slaže. Nema značajnih razlika u odgovorima među studentima koju su imali i koji nisu imali kolegij vezan za medicinsku informatiku. Informacijski sustavi u zdravstvu moraju biti zaštićeni od neovlaštenog unutarnjeg i vanjskog pristupa te moraju čuvati povjerljivost zdravstvenih zapisa koji su skladu s primjenjivim zakonom. Prema tome, uloga informatičke i komunikacijske tehnologije nije samo omogućiti brzu dostupnost informacijama zdravstvenim djelatnicima nego i uspostavljanje sigurnosne strategije. Pristup podacima u BIS-u, koji je povezan s LIS-om, temelji se na autoriziranom sustavu prava (11). Medicinsko osoblje može pristupiti pacijentovoj medicinskoj dokumentaciji i svim raspoloživim resursima koristeći se dodijeljenim korisničkim imenom i lozinkom koji se obavezno mijenjaju svakih 90 dana (12).

## 6. ZAKLJUČAK

Temeljem provedenog istraživanja i dobivenih rezultata mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Većina ispitanih studenata upoznata je s laboratorijskim informacijskim sustavom te razumije procese uključene u njegov program
- Studenti smatraju laboratorijski informacijski sustav bitnom komponentom bolničkog informacijskog sustava
- Studenti smatraju da je korištenje informacijske tehnologije sigurno u laboratorijskom radu
- Studenti koji su imali kolegij povezan s medicinskom informatikom imaju veća znanja i bolje razumiju pojam laboratorijskog informacijskog od studenata koji nisu imali navedeni kolegij

## 7. SAŽETAK

**CILJ ISTRAŽIVANJA:** Korištenjem upitnika htjeli smo dobiti uvid u poznavanje laboratorijskog informacijskog sustava od strane studenata medicinsko laboratorijske dijagnostike te njihovu percepciju o važnosti laboratorijskog informacijskog sustava. Cilj je također bio utvrditi postoji li razlika u poznavanju laboratorijskog informacijskog sustava između studenata koji su imali kolegij povezan s medicinskom informatikom i onih koji nisu.

**NACRT STUDIJE:** Presječno istraživanje provedeno tijekom kolovoza 2023. godine.

**ISPITANICI I METODE:** U istraživanje je bilo uključeno 44 ispitanika sa Prijediplomskog i Diplomskog studija Medicinsko laboratorijske dijagnostike u Osijeku. Istraživanje je provedeno anketnim upitnikom kojeg su ispitanici ispunjavali online.

**REZULTATI:** U anketnom ispitivanju sudjelovalo je 40 djevojaka i 4 mladića. Medijan dobi ispitanika je 21 godina. Svi studenti znaju za pojam laboratorijskog informacijskog sustava, ali imaju različite razine znanja o istome. Studenti koji su imali kolegij vezan za medicinsku informatiku značajno više navode da su upoznati s programom, podsustavima i koncepcijom laboratorijskog informacijskog sustava u odnosu na one koji nisu.

**ZAKLJUČAK:** Može se zaključiti kako su studenti Medicinsko laboratorijske dijagnostike upoznati s laboratorijskim informacijskim sustavom te ga smatraju važnim i neizostavnim podsustavom bolničkog informacijskog sustava. Ipak, razlike u dubini poznavanja istoga uočavaju se među studentima koji su odslušali predmet vezan za medicinsku informatiku i onih koji nisu.

**KLJUČNE RIJEČI:** automatizacija i informatizacija, laboratorijski informacijski sustav, studenti

## 8. SUMMARY

Student's perception of the importance of the laboratory information system

**OBJECTIVE:** Using a questionnaire, we wanted to gain insight into the knowledge of the laboratory information system by students of medical laboratory diagnostics and their perception of the importance of the laboratory information system. The goal was also to determine if there is a difference in the knowledge of the laboratory information system between students who have taken a course related to medical informatics and those who have not.

**STUDY DESIGN:** Cross-sectional research conducted during August 2023.

**PARTICIPANTS AND METHODS:** 44 respondents from the Undergraduate and Graduate Studies in Medical Laboratory Diagnostics in Osijek were included in the research. The research was conducted using a survey questionnaire that respondents filled out online.

**RESULTS:** 40 girls and 4 boys participated in the survey. The median age of the respondents is 21 years. All students know about the term laboratory information system, but they have different levels of knowledge about it. Students who have taken a course related to medical informatics state significantly more that they are familiar with the program, subsystems and concept of the laboratory information system compared to those who have not.

**CONCLUSION:** It can be concluded that students of Medical Laboratory Diagnostics are familiar with the laboratory information system and consider it an important and indispensable subsystem of the hospital information system. However, the differences in the depth of knowledge of the same differ between students who took a course related to medical informatics and those who did not.

**KEY WORDS:** automation and computerization, laboratory information system, students



## 9. LITERATURA

1. Dubravka Čvorišćec, Čepelak I. Štrausova Medicinska biokemija. Zagreb: Medicinska Naklada; 2009. str. 18-55.
2. Kern J, Mladen Petrovečki. Medicinska informatika. Medicinska naklada. 2009. str. 88-101.
3. Zawawi R, Justinia T. Laboratory Information Systems and Analytical Turnaround Time. Glob J Res Rev. 2017;4-1. Dostupno na : <https://doi.org/10.21767/2393-8854.10005>  
Pristupljeno 29. kolovoza 2023.
4. Specijalna bolnica Sv. Katarina. Specijalistički medicinsko-biokemijski laboratorij. Dostupno na adresi: <https://www.svkatarina.hr/medicinsko-biokemijski-laboratorij>  
Pristupljeno 20. kolovoza 2023
5. Bellini C, Guerranti, R, Cinci F, Milletti E, Scapellato C. Defining and Managing the Preanalytical Phase With FMECA. Automation and/or “Human” Control. Human Factors. 2020;62(1);20–36. Dostupno na: <https://doi.org/10.1177/0018720819874906>  
Pristupljeno 20. kolovoza 2023.
6. Nikolac N, Smolčić V, Šimundić AM, Čelap I. Hrvatsko društvo za medicinsku biokemiju i laboratorijsku medicinu: Nacionalne preporuke za uzorkovanje venske krvi. Biochem Med. 2013;23(3):242-54. Dostupno na: <http://www.hdmblm.hr/images/preporuke/Nacionalne-preporuke-za-uzorkovanje-venske-krvi.pdf>  
Pristupljeno 20. Kolovoza 2023.
7. Woong-Sub P, Sang Yeop Yi, Sang A.K., Jae-Seok S, Youn HK. Association Between the Implementation of a Laboratory Information System and the Revenue of a General Hospital Arch Pathol Lab Med. 2005;129(6):766–771. Dostupno na: <https://doi.org/10.5858/2005-129-766-ABTIOA>  
Pristupljeno 20. kolovoza 2023
8. Vuković D. Uvođenje integriranog bolničkog informacijskog sustava. Medix: specijalizirani medicinski dvomjesečnik. 2004;10.54/55;104-106. Dostupno na:  
<https://hrcak.srce.hr/file/15943>

Pristupljeno 20. kolovoza 2023

9. Zakon o podacima i informacijama u zdravstvu - Zakon.hr [Internet]. Dostupno na:  
<https://www.zakon.hr/z/1883/Zakon-o-podacima-i-informacijama-u-zdravstvu>  
Pristupljeno 8. rujna 2023.
10. Marić Brumini G. Stav zdravstvenih djelatnika prema postupku infomatizacije bolničkih ustanova. 2007. Doktorska disertacija. Rijeka: Medicinski fakultet u rijeci. Dostupno na:  
[mi.medri.hr/assets/Brumini\\_disertacija.pdf](http://mi.medri.hr/assets/Brumini_disertacija.pdf)  
Pristupljeno: 8. rujna 2023.
11. Pomper, D, Hogge M, Delić G, Pomper S. Nadzor nad informatičkim servisima u bolničkom informacijskom sustavu. Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online) 2018;24(2);2-16. Dostupno na: <https://hrcak.srce.hr/211774>  
Pristupljeno 8. rujna 2023.
12. Poje I, Braović M. Bolnički informacijski sustav - prednosti i nedostaci u radu. Bilten Hrvatskog društva za medicinsku informatiku (Online). 2019;25(1),20-28. Dostupno na:  
<https://hrcak.srce.hr/222611>  
Pristupljeno 8. rujna 2023.

## 10. ŽIVOTOPIS

Ime i prezime: Karla Vojvodić

Datum i mjesto rođenja: 28. 6. 2001., Zagreb, Republika Hrvatska

Adresa stanovanja: Ivekovićeva 27, 1000 Zagreb, Republika Hrvatska

Telefon: +385 98 192 1978

Adresa elektroničke pošte: [karlavojvodic2806@gmail.com](mailto:karlavojvodic2806@gmail.com)

Obrazovanje:

- 2008. – 2016. Osnovna škola Augusta Cesarca, Zagreb
- 2016. – 2020. Prirodoslovna škola Vladimira Preloga, smjer prirodoslovna gimnazija
- 2020. – danas Medicinski fakultet Osijek, Prijediplomski sveučilišni studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika

Članstva:

2022. – danas Udruga CMLDSA (Hrvatska udruga studenata medicinsko laboratorijske dijagnostike)