



УНИВЕРЗИТЕТ У
НОВОМ САДУ
ТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ
"МИХАЈЛО ПУПИН"
ЗРЕЊАНИН



**МОДЕЛ УЧЕЊА ПРОГРАМСКОГ ЈЕЗИКА
PASCAL НА ДАЉИНУ
ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА**

МЕНТОР

Проф. др Драгица Радосав

КАНДИДАТ

Пардањац мр Марјана

Зрењанин,
2010.

Универзитет у Новом Саду
Технички Факултет "Михајло Пупин"
Зрењанин

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број:
РБР

Идентификациони број:
ИБР

Тип документације: **Монографска публикација**
ТД

Тип записа: **Текстуални штампани материјал**
ТЗ

Врста рада: **Докторска дисертација**
ВР

Аутор: **Пардањац мр Марјана**
АУ

Ментор: **Проф. др Драгица Радосав**
МН

Наслов рада: **Модел учења програмског језика PASCAL на даљину**

Језик публикације: **Српски**
ЈЗ

Језик извода: **Срп/Енг**
ЈИ

Земља публикавања: **Србија**
ЗП

Уже географско подручје: **Зрењанин, Војводина**
УГП

Година: **2010.**

ГО

Издавац: **Ауторски репринт**

ИЗ

Место и адреса: **ТФ "Михајло Пупин", Зрењанин, Ђуре Ђаковића бб**

МС

Физички опис рада

ФО

Бр. поглавља	Бр. страна	Бр. графика	Бр. табела	Бр. слика	Бр. прилога
9	186	28	28	36	7

Научна област: **Информатика**

ОБ

Научна дисциплина: **Информатика у образовању**

ДИ

Предметна одредница / Кључне речи: **учење на даљину, програмски језик PASCAL, средњошколско образовање**

ПО

Чува се: **У библиотеци Техничког факултета "Михајло Пупин" Зрењанин**

ЧУ

Важна напомена: **учење програмског језика PASCAL на даљину и стицање знања прилагођавањем способностима корисника**

ВН

Извод:

ИЗ

Креиран је модел учења програмског језика PASCAL на даљину, са смерницама за квалитетнију реализацију наставног процеса у примени рачунара. Примењен је модел Web базираног система учења на даљину ДЛеарн, са 9 модула (управљење корисницима и дозволама, административни модул, модул за управљање корисничким подацима, модул за одржавање наставних материјала (СМ – Curriculum Module), модул за проверу знања, модул за пријаву испита, модул за слање е – mail порука, модул за генерисање различитих извештаја, модул за публикување по SCORM стандарду).

Омогућена примена савремене технологије, чиме се прати садашњи научно – технолошко – информатички развој, описмењавање ученика за примену савремене технологије, наставницима олакшан и поједностављен начин промене теорије и задатака, и на тај начин омогућено једноставније и боље праћење убрзаног друштвеног развоја, проучавање градива када ученицима одговара, нема пропуштене наставе, прелазак на нову тему тек након савладавања претходне, начин и стил рада примерени су сваком ученику, свако ради према својим способностима и склоностима, чиме се повећава степен усвојености предвиђеног наставног садржаја.

Датум прихватања теме од стране НН Већа: 2004.

ДП

Датум одбране:

ДО

Чланови комисије: (Научни степен / Име и презиме / звање / факултет)

КО

Председник: **проф. др Петар Хотомски - редовни професор
Т.Ф. "Михајло Пупин", Зрењанин**

Члан: **проф. др Коста Воскресенски - редовни професор
Т.Ф. "Михајло Пупин", Зрењанин**

Члан: **проф. др Душан Малбашки - редовни професор
Факултет техничких наука, Нови Сад**

Члан: **доц. др Драгана Глушац - доцент
Т.Ф. "Михајло Пупин", Зрењанин**

Ментор: **проф. др Драгица Радосав - ванредни професор
Т.Ф. "Михајло Пупин", Зрењанин**

University of Novi Sad
Technical faculty "Mihajlo Pupin"
Zrenjanin

KEY WORDS DOCUMENTATION

Acdecession number:

ANO

Identification number:

INO

Document type: **Monographic publication**

TD

Type record: **Textual printed material**

TR

Content code: **Ph. D. Disertation**

CC

Author: **Pardanjac mr Marjana**

AU

Menthor: **Ph. d Dragica Radosav**

MN

Title: **Model of distance learning programming language Pascal**

TI

Language of text: **Serbian**

LT

Language of abstract: **Serb/Eng**

LA

Country of publication: **Serbia**

CP

Locality of publication: **Zrenjanin, Vojvodina**

LP

Publication year: **2010.**

PY

Publisher: **The author's reprint**

PB

Pub. place: **TF "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, Đure Đakovica bb**

PP

Physical description:

PD

No. of ch.	No. of pg.	No. of ch.	No. of tables	No. of pc.	No. of app.
9	186	28	28	36	7

Scientific fields: **Computer Science**

SF

Scientific discipline: **Informatics in education**

SD

Subject / Keywords: distance learning, programming language Pascal, high education

SKW

Holding data: **Library of Technical Faculty "Mihajlo Pupin" Zrenjanin**

HD

Note: creation of educational software with the knowledge tests that adapt to the N abilities of the user

Abstract:

AB

Created a model of learning programming language PASCAL in the distance, with guidelines for better implementation of the teaching process in the implementation of the computer. Applied the model of Web-based distance learning system DLearn, with 9 modules (control users and permissions, administrative module, the module for managing user data, module for the maintenance of teaching material (CM – Curriculum Module), module test, examine the application module, the module for sending e - mail messages, the module to generate various reports, the module for publication by SCORM standard). Enabled the application of modern technology, which monitors the current science - technology - informatics development, literacy students for the application of modern technology, teachers relieved and simplified theory of how the changes and tasks, and thus allow easier and better tracking of accelerated social development, studies of the match when the students, no missed school, switch to the new theme

only after overcoming the previous, manner and style of work are appropriate each student, each working according to their abilities and preferences, increasing the level of acquisition of the scheduled content.

Accepted by the Scientific Board on: **2004.**

ASB

Defended on:

DE

Thesis defend board: (Degree / Name and surname / Title / Faculty)

DB

President: **prof. dr Petar Hotomski - full professor at the
T.F. "Mihajlo Pupin", Zrenjanin**

Member: **prof. dr Kosta Voskresenski - full professor at the
T.F. "Mihajlo Pupin", Zrenjanin**

Member: **prof. dr Dušan Malbaški - full professor at the
Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad**

Member: **doc. dr Dragana Glušac - docent at the
T.F. "Mihajlo Pupin", Zrenjanin**

Mentor: **prof. dr Dragica Radosav - associate professor at the
T.F. "Mihajlo Pupin", Zrenjanin**

Садржај

1. УВОД.....	1
2. НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ У КОЈЕМ СЕ УЧИ ПРОГРАМСКИ ЈЕЗИК PASCAL.....	4
2.1 НАСТАВНИ ПРЕДМЕТА РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА	5
2.1.1 Рачунарство и информатика од 1995. године до данас	5
2.2 РЕАЛИЗАЦИЈА НАСТАВЕ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ .	6
2.3 ПРИНЦИПИ, МЕТОДЕ, НАСТАВНИ ОБЛИЦИ И НАСТАВНА СРЕДСТВА РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ	9
2.3.1 Принципи наставе Рачунарства и информатике.....	9
2.3.2 Методе наставе Рачунарства и информатике	14
2.3.3 Наставни облици у настави Рачунарства и информатике	19
2.3.4 Наставна средства у настави Рачунарства и информатике	25
2.4 САВРЕМЕНИ НАСТАВНИ МОДЕЛИ У НАСТАВИ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ	27
2.4.1 Предавачки и предавачко – приказивачки модели наставе	28
2.4.2 Програмирана настава и програмирано учење	28
2.4.3 Настава и учење решавањем проблема.....	29
2.4.4 Настава оријентисана према циљевима учења	29
2.4.5 Алгоритамски модел наставе	30
2.4.6 Радно – делатно оријентисана настава.....	30
2.4.7 Настава заснована на искуству ученика	31
2.4.8 Отворена настава	32
2.5 АКТУЕЛНИ ПРОБЛЕМИ, НАМЕРЕ И РЕАЛИЗАЦИЈА НАСТАВЕ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ	32
3. УЧЕЊЕ И ПОУЧАВАЊЕ У НАСТАВИ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ.....	36
3.1 ОБЛИЦИ И ВРСТЕ УЧЕЊА У НАСТАВИ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ.....	36
3.2 СТРАТЕГИЈЕ УЧЕЊА И ПОУЧАВАЊА У НАСТАВИ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ	38

3.3	СТИЛОВИ УЧЕЊА И ПОУЧАВАЊА У НАСТАВИ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ	39
3.4	ПРИСТУПИ УЧЕЊУ И ПОУЧАВАЊУ У НАСТАВИ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ	39
3.5	ТИПОВИ УЧЕЊА И ПОУЧАВАЊА У НАСТАВИ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ.....	40
4.	УЧЕЊЕ НА ДАЉИНУ	42
4.1	ИСТОРИЈАТ УЧЕЊА НА ДАЉИНУ	42
4.2	ТЕОРЕТСКЕ И ФИЛОЗОФСКЕ ОСНОВЕ УНД.....	44
4.3	ЦИЉЕВИ, ВРСТЕ, МОДЕЛИ И СИСТЕМИ УЧЕЊА НА ДАЉИНУ.....	46
4.3.1	Циљеви учења на даљину.....	46
4.3.2	Врсте учења на даљину	46
4.3.3	Модели учења на даљину	49
4.3.4	Системи учења на даљину.....	53
4.4	СИСТЕМИ ПРЕНОСА ИНФОРМАЦИЈА У УЧЕЊУ НА ДАЉИНУ.....	54
4.4.1	Штампани материјали у учењу на даљину	54
4.4.2	Компјутери у учењу на даљину.....	58
4.4.3	Интернет и учење на даљину	60
4.5	СТРАТЕГИЈЕ ЗА ПОУЧАВАЊЕ И СТРАТЕГИЈЕ ЗА УЧЕЊЕ НА ДАЉИНУ.....	62
4.5.1	Стратегије за поучавање на даљину.....	62
4.5.2	Стратегије за учење на даљину	65
4.6	МЕТОДОЛОГИЈА КРЕИРАЊА САДРЖАЈА ЗА УЧЕЊЕ НА ДАЉИНУ.....	67
4.6.1	Важност садржаја образовног ресурса.....	68
4.6.2	Управљање инструкционим материјалом у учењу на даљину	70
4.6.3	Улога и задаци инструктора у креирању материјала за УНД	71
4.7	НОВА УЛОГА НАСТАВНИКА У УЧЕЊУ НА ДАЉИНУ	72
4.7.1	Наставници као предавачи и дизајнери УНД – а.....	72
4.7.2	Наставници као координатори УНД – а.....	73
4.8	ПРЕДНОСТИ И НЕДОСТАЦИ УЧЕЊА НА ДАЉИНУ	74
4.8.1	Предности учења на даљину	75
4.8.2	Недостаци учења на даљину	77
4.9	ВРЕДНОВАЊЕ КОРИСНИКА У УЧЕЊУ НА ДАЉИНУ	78

4.10	КРИТЕРИЈУМИ ЗА УСПЕШНО УЧЕЊЕ НА ДАЉИНУ	79
5.	ИНОСТРАНА ИСКУСТВА У УЧЕЊУ НА ДАЉИНУ	82
5.1	ИНОСТРАНА ИСКУСТВА У УЧЕЊУ ПРОГРАМСКОГ ЈЕЗИКА PASCAL НА ДАЉИНУ	82
6.	МЕТОДОЛОШКИ КОНЦЕПТ ИСТРАЖИВАЊА.....	93
6.1	ПРОБЛЕМ ИСТРАЖИВАЊА	93
6.2	ПРЕДМЕТ ИСТРАЖИВАЊА	95
6.2.1	Теоријско одређење предмета истраживања	95
6.2.2	Операционално одређење предмета истраживања	96
6.3	ЦИЉЕВИ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА	97
6.3.1	Основни циљ истраживања	97
6.3.2	Научни циљ истраживања	97
6.4	ХИПОТЕЗА И ПОДХИПОТЕЗЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	99
6.4.1	Генерална хипотеза истраживања	99
6.4.2	Подхипотезе истраживања	99
6.5	МЕТОДЕ, ТЕХНИКЕ, ИНСТРУМЕНТИ И УЗОРАК ИСТРАЖИВАЊА	99
6.6	НАУЧНИ И ДРУШТВЕНИ ДОПРИНОС И ЗНАЧАЈ ИСТРАЖИВАЊА	100
6.7	ОЧЕКИВАНИ РЕЗУЛТАТИ.....	100
7.	ИСТРАЖИВАЊЕ.....	101
7.1	ОРГАНИЗАЦИЈА ИСТРАЖИВАЊА	101
7.2	РЕАЛИЗАЦИЈА ИСТРАЖИВАЊА	102
7.3	ОБРАДА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА.....	103
8.	МОДЕЛ УЧЕЊА ПРОГРАМСКОГ ЈЕЗИКА PASCAL НА ДАЉИНУ.....	104
8.1	ОПИС МОДУЛА.....	106
8.1.1	Модул за управљање наставним садржајем.....	106
8.1.2	Модул за проверу знања	111

8.2 ОПИС ИМПЛЕМЕНТАЦИЈЕ СИСТЕМА.....	112
8.2.1 Модули система	112
8.2.2 Управљање наставним садржајем.....	113
8.2.3 Комуникациони модул	114
8.2.4 Модул за управљање корисницима.....	115
8.2.5 Модул за тестирање.....	115
8.2.6 Модул за администрацију система.....	116
8.2.7 Технологија и сигурност	116
8.2.8 Мрежна инфраструктура	117
8.2.9 Инсталација система.....	118
8.3 ОПИС МОДЕЛА УЧЕЊА ПРОГРАМСКОГ ЈЕЗИКА PASCAL НА ДАЉИНУ.....	119
8.3.1 Модел учења једнодимензионалних низова у гимназији и електротехничкој школи на даљину.....	119
8.3.2 Модел учења полудинамичких и динамичких структура на Техничком Факултету “Михајло Пупин” на даљину.....	121
9. ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА.....	124
9.1 РЕЗУЛТАТИ АНКЕТЕ О СТАВОВИМА УЧЕНИКА ПРЕМА УЧЕЊУ НА ДАЉИНУ ПРЕ ИСТРАЖИВАЊА.....	124
9.2 РЕЗУЛТАТИ ИНИЦИЈАЛНОГ ТЕСТА.....	125
9.3 РЕЗУЛТАТИ ФИНАЛНОГ ТЕСТА	130
9.4 РЕЗУЛТАТИ ФИНАЛНОГ ТЕСТА ЗА ТРАЈНОСТ ЗНАЊА КОРИСНИКА.....	136
9.5 РЕЗУЛТАТИ ИНИЦИЈАЛНОГ МЕРЕЊА МОТИВА ПОСТИГНИЋА КОРИСНИКА.....	141
9.6 РЕЗУЛТАТИ АНКЕТЕ О СТАВОВИМА О УЧЕЊУ НА ДАЉИНУ НАКОН ИСТРАЖИВАЊА И ФИНАЛНОГ МЕРЕЊА МОТИВА ЗА УЧЕЊЕ НА ДАЉИНУ	146
10. ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА	150
11. ПРИЛОЗИ.....	153
12. ЛИТЕРАТУРА	171

1. УВОД

Последњих деценија двадесетог века, наша земља је стагнирала у образовној и васпитној пракси, уз драстично занемаривање образовних институција и целокупног образовног система. Из тих разлога Министарство просвете и спорта је иницирало реформу основног, средњег, и вишег и високог образовања.

Кључни задаци квалитетног и ефикасног система образовања су обезбеђивање свих неопходних услова за складан развој индивидуалних потенцијала свих корисника, вредновање и неговање аутономије, социјалног, личног и етничког интегритета појединаца, заједница и група.

“Пред образовање се данас постављају нови и другачији задаци припреме младих људи за живот и рад у информационо и технолошки не само промењеним, већ и нестабилним, непредвидивим, захтевним и неизвесним условима. Традиционалне концепције образовања заснованог на предавању и преношењу садржаја, чињеница и информација нису више адекватан одговор на ове задатке. У свету који се брзо мења и у коме се знања свакодневно усложњавају и проширују а извори информација неслућено умножавају, податак, информација и чињеница могу постати беспредметни и превазиђени и пре него што су употребљени. Са друге стране, савременом, а сва је прилика још више свету будућности - постиндустријском, технолошком, информатичком, глобалном - потребни су људи обучени, спремни и способни да користе комплексна нова и будућа оруђа, брзо и ефикасно усвајају, изграђују и примењују разноврсна знања, активно и одговорно учествују у сложеним друштвеним и економским односима и процесима.” [75, стр. 1.]

У контексту технолошких промена и маркетиншких услова, образовни системи су приморани да омогуће повећање ефикасности образовања – смањењем времена студирања, бржим ажурирањем градива, омогућавањем сталне доступности подацима и информацијама, индивидуализацијом наставе итд.

На неопходност осавремењивања и побољшања образовног система указује и низ очигледних слабости традиционалне наставе:

- неприлагођеност наставе и учења индивидуалним способностима ученика,
- недовољна мотивисаност ученика за учење,
- велики проценат понављања ученика,
- недовољна продуктивност и ефикасност традиционалне наставе,
- рецептивност традиционалне наставе у којој преовлађују вербалне методе,
- недовољна практична применљивост стечених знања и умења,
- немогућност ефикаснијег праћења тока асимилације знања.

Повећање и побољшање ефикасности образовног процеса и процеса учења може се реализовати развојем нових образовних модела уз примену нове образовне технологије. Многе иностране образовне институције су покушале овај проблем да реше развојем универзалног дизајна за учење и програма за учење на даљину.

“Изнећемо неколико речи о дидактичким предностима наставе уз помоћ компјутера и о начину рада.

Према мишљењу већине познатих светских стручњака, компјутер у настави највише оправдава своју примену тим што доприноси индивидуализовању процеса учења.

Прва проучавања примене компјутера у настави у Porto Altu (Калифорнија) указују на то да ученици испољавају позитивнији став него према уобичајенијој настави. Наде у његову корисност су толико веће што већ сада постоји могућност да се ученици из најудаљенијих крајева повезују телефонским и коаксијалним каблом с компјутерским центром и притиском на дугме укључују у његов програм, тражећи какав податак или одговор на неко питање.

Настава помоћу компјутера јаче мотивише и ангажује ученика. Према оптимистичким предвиђањима, компјутерска настава треба да изведе ученика из многовековног положаја пасивног пријемника, лишеног могућности да на правим изворима информација активно и самостално решава сазнајне проблеме.

Захваљујући својим изванредним техничким својствима, компјутер јој у току учења тестира ученике, памти њихове одговоре, срећује их и одмах обавештава о резултатима појединаца или групе.” [58, стр. 129.]

Под учењем на даљину (у даљем тексту УНД) се подразумева да су у образовном процесу корисник и инструктор физички раздвојени, а технологије (радио, видео, штампани материјал, компјутерски подаци) се користе да премосте ову раздаљину. У овом раду подразумеваће се да се физичка раздвојеност корисника и инструктора превазилази употребом информатичких технологија. Такође, под **корисником** ће се подразумевати било који ученик или студент образовног ресурса за учење на даљину, а под **инструктором** ће се подразумевати учитељи, наставници, професори и остало наставно особље које креира садржаје учења на даљину.

Ови програми често нуде другу шансу за високошколско образовање, превазилажећи проблем недостатка времена, раздаљине или физичке неспособности и омогућавају проширивање знања корисника без напуштања места запослења. Њихова примена у великој мери задовољава постављене принципе универзалног дизајна.

Истраживања [31, стр. 1.] која упоређују учење на даљину и традиционално учење показују веће ефекте наставе код УНД, јер информатичке и образовне технологије, које се користе, одговарају постављеним задацима и што постоји

стална интеракција међу корисницима, с једне стране и интеракција међу корисницима и инструкторима, с друге стране. Многи корисници широм света су успешни у учењу путем учења на даљину, али многи не. Истраживања показују да је недостатак мотивације битан разлог одустајања корисника. Инструкционо добро дизајниран материјал није ефикасан, ако корисник није мотивисан да учи. Многи програми за учење на даљину нуде веома добре инструкционе материјале, али се још увек сусрећу са веома великим бројем корисника који нису завршили ове курсеве или чак нису ни почели да раде са њима.

У нашој земљи има мало оваквих покушаја. На Техничком Факултету “Михајло Пупин” у Зрењанину окончана су истраживања из ове области у оквиру два пројекта: **Учење на даљину** и **Систем учења на даљину базиран на Интернет технологијама уз коришћење мултимедијалних образовних софтвера**.

Овај рад представља покушај примене модела наставе програмског језика PASCAL базиране на методи учења на даљину. Циљ је показати да се овим начином обезбеђује већа ефикасност учења и наставе у средњим школама, гимназијама и на факултетима и демократизација учења и наставе у смислу укидања ограничења просторне и временске компоненте као и броја учесника у процесу учења и наставе.

2. НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ У КОЈЕМ СЕ УЧИ ПРОГРАМСКИ ЈЕЗИК PASCAL

Наставом се остварује образовање и васпитање младе генерације, као један од битних услова за живот и рад појединаца и за развој друштва у целини.

“Настава је организована образовно – васпитна делатност која се одвија по утврђеном наставном плану и програму као јединственом друштвено – целисходном документу који доноси надлежно Министарство просвете Републике. Овим документом настави је дат друштвени карактер и функција, одређени циљеви и задаци.” [64, стр. 467]

Циљеви наставе су јасно и прецизно дефинисани, како од предшколске наставе тако све до универзитетске. Да би се ти циљеви остварили, одређени су задаци које настава мора да задовољи, а који се остварују реализацијом програма и плана образовних институција као и реализацијом наставних планова за сваки предмет појединачно. Задаци сваке наставе су: материјални, функционални и васпитни.

Материјални задатак наставе – подразумева стицање знања о објективној животној стварности која се проучава у настави појединих предмета. У остваривању овог задатка, ученици треба да усвоје бројне чињенице које произилазе из наставних садржаја предмета, како би се припремили за живот и рад.

Функционални задатак наставе – подразумева развијање разноврсних људских способности: сензорних, менталних, механичких, моторних, изражајних и интелектуалних у процесу наставе. Овим задатком ученици треба да развију психо – физичке функције и припреме се за живот.

Васпитни задатак наставе – подразумева развијање и неговање васпитних вредности и ставова ученика. Циљ васпитања је развијање позитивних особина и ставова ученика, изграђивање напредних научних погледа на свет, усвајање неопходних моралних, друштвених и стваралачких вредности.

Савремено образовање мора да задовољи испуњење сва три задатка – знање, способности и васпитање. Чињеница је да је знање неопходан услов за развијање способности ученика, а поседовање способности је услов за стицање знања. Међусобно прожимање задатака наставе је концепт савремене наставе.

2.1 Наставни предмета Рачунарство и информатика

Информатички садржаји наставног предмета Рачунарство и информатика се у основним и средњим школама изучавају под различитим називима наставних предмета, у зависности од функције коју информатика има у том подручју. Почели су да се изучавају у средњој школи скоро истовремено када су постали предмет средњошколског образовања у развијенијим земљама света. У наставку ће бити дат преглед и развој рачунарско информатичких предмета у Републици Србији у гимназији и електротехничкој школи, а не у свим средњим школама, из више разлога: дужи период изучавања предмета, бројнији узорак, различита структура ученика, највећи број будућих студената на Техничком Факултету “Михајло Пупин” долази из тих школа.

Настава рачунарско – информатичких предмета у Републици Србији пролазила је кроз три фазе:

- период од 1975. – 1990. године,
- период од 1990. – 1995. године,
- период од 1995. – до данас.

2.1.1 Рачунарство и информатика од 1995. године до данас

Од школске 1995/96. год. наставни предмет Рачунарство и информатика се изучава током све четири године школовања у гимназији и обухвата све смерове. Наставни предмет припада групи општеобразовних наставних предмета и садржаји су идентични за све смерове гимназије.

Нови наставни план и програм из наставног предмета Рачунарство и информатика се у првим разредима реализовао већ у 1995/96. години (**Прилог 1.**).

Други разреди су се образовали исто према новом наставном програму, али са извесним одступањима. Та одступања су проистекла из разлике између старог и новог наставног програм, јер су ученици током претходне школске године изучавали наставне садржаје према тадашњим програмима. Трећи и четврти разреди су ишли по старом наставном програму. Нови наставни програм за трећи тј. за четврти разред се примењивао од, ретроспективно 1996 / 97 године тј. 1997 / 98 школске године.

Образовни профили III и IV степена стручне, у средњим стручним школама, тј. у електротехници и електротехничкој струци, осим Рачунарства и информатике изучавају и друге уже стручне информатичке предмети.

Образовни профил III степена стручне – електротехника у I разреду изучава предмет Рачунарство и информатика са 1 часом недељно, тј. 36 часова годишње и блок – наставом од 60 часова. Образовни профили IV степена стручне – електротехника у I разреду изучава предмет Рачунарство и информатика са 2 часа недељно, тј. 72 часова годишње и блок – наставом од 60 часова (**Прилог 2.**).

2.2 Реализација наставе Рачунарства и информатике

Наставни предмет Рачунарство и информатика почиње да се изучава у средњем образовању од школске 1990/91. године. Предмет припада групи опште – образовних наставних предмета. Највећи број образовних профила, предмет Рачунарство и информатика изучава током једне школске године са 2 часа недељно, односно 70 часова годишње и блок – наставом од 60 часова. Мањи број образовних профила изучава наставни предмет Рачунарство и информатика током две школске године, а постоје и образовни профили код којих је Рачунарство и информатика заступљено током четири године учења.

Ефикасно и правилно реализовање и извођење наставе Рачунарства и информатике захтева постављање и остваривање наставних циљева.

Циљ наставног предмета Рачунарство и информатика је стицање основне рачунарске писмености и алгоритамског начина мишљења, као и оспособљавање ученика за коришћење рачунара у даљем школовању и будућем раду.

Задаци наставе Рачунарства и информатике су:

- упознавање унутрашње организације савремених компјутерских система и начина извршавања програма;
- овладавање математичким и физичким основама чувања, обраде и преношења великог броја податка;
- овладавање знањима о технолошком развоју компјутерских система;
- оспособљавање за примену алгоритамског начина размишљања;
- упознавање различитих типова података, структуре података и схватање њиховог значења;
- упознавање, коришћење, представљање и интерпретација резултата готових програма;
- стицање целовите слике о могућностима примене савремених компјутерских система;
- оспособљавање за изградњу критичког става о предностима и недостацима различитих примена компјутера.

Наставни програм предмета Рачунарство и информатика треба да омогући стицање потребног знања о функционисању и коришћењу рачунара, затим готових програма, као што су програми за обраду текста, основна табеларна израчунавања, обраду слика и састављање једноставнијих програма. Основна идеја приликом конципирања програма је рачунарско описмењавање ученика.

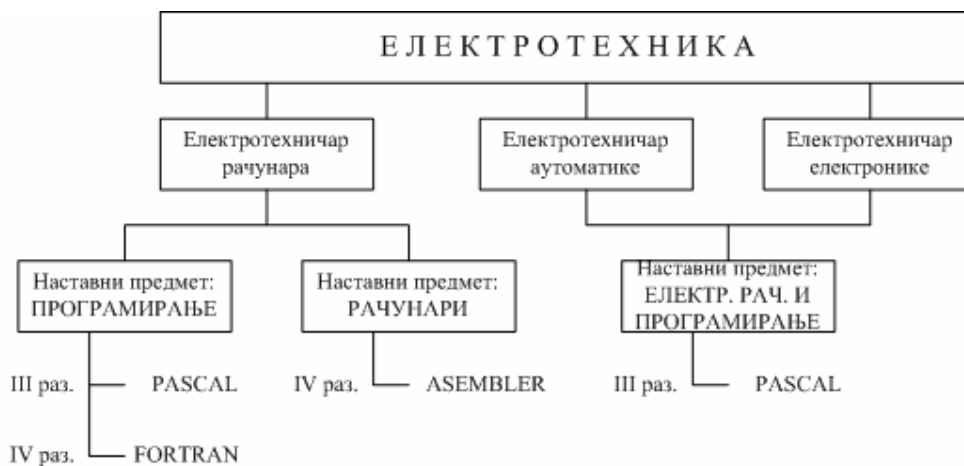
“Кроз овај предмет ученици треба да се оспособе да без већих проблема могу употребљавати готове програме и решавати проблеме на рачунару са којима се сусрећу у наставним дисциплинама које изучавају у школи или са којима ће се сусретати касније на радном месту. Неопходно је, уствари, да ученици упознају

могућности које пружа рачунарство и информатика у бржем, лакшем и поузданијем решавању проблема. Садржаји програма су конциптирани тако да је велики број часова посвећен коришћењу софтвера, ради постизања ефикасне комуникације са рачунаром, и упознавање могућности које пружа Рачунарство и информатика. Циљ овог предмета није школовање програмера, него подстицање ученика на логичко, прецизно размишљање.”[64, стр 242.]

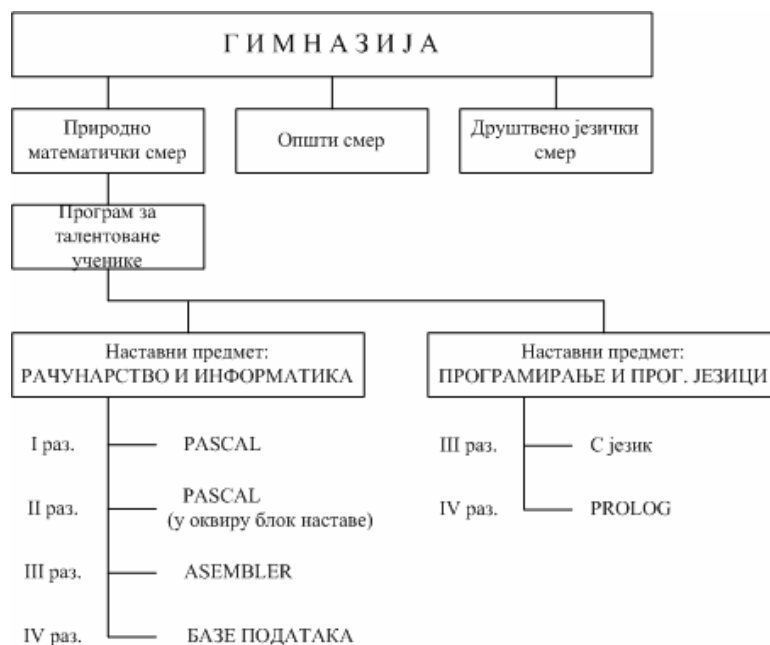
Велики број часова из садржаја програма је посвећен коришћењу готових програма, са циљем постизања што ефикасније комуникације са компјутером и упознавање могућности које пружа Рачунарство и информатика. Мањи део часова, за разлику од ранијих програма, посвећен је програмирању које је задржано из разлога што развија логички начин размишљања, исправан приступ решавању проблема, педантност, прецизност и сл. Општи циљ овог предмета је подстицање ученика на логичко прецизно размишљање. Проф. др Велимир Сотировић о томе каже:

“Стога програмски језик није циљ него средство и не треба се упуштати у његове најситније синтаксне детаље који би предмет Рачунарство и информатика учинили тешким и досадним. С тим у вези, програмски садржаји су конциптирани тако да се предмет дели на два скоро независна дела: алгоритми – програмирање, логичко размишљање; примена рачунара – готови програми. Неопходно је да оба ова дела буду заступљена кроз сва четири разреда.” [64, стр 257.]

У средњој школи се изучавају програмирање и програмски језици. Програмски језици који се слушају у гимназији и електротехничкој школи, изучавају се путем различитих наставних предмета и у различитом обиму. Следеће шеме приказују да је програмски језик PASCAL заступљен у електротехничкој школи (шема 1. [64, стр 249.]) у трећем и четвртном разреду, док се у гимназији слуша у првом и другом разреду (шема 2. [64, стр 249.]).



Шема 1. Заступљеност програмског језика PASCAL у информатичким предметима у електротехничкој школи



Шема 2. Заступљеност програмског језика PASCAL у информатичким предметима у гимназији

Према наставном плану и програму који се примењивао у периоду од 1990. године до 1995. године, у настави Рачунарства и Информатике, већа пажња се посвећивала програмирању, уз елементарно упознавање рада на компјутеру и рада компјутера.

Наставним планом и програмом из 1995. године, део који се односи на алгоритме и програмирање је у првој години скраћен на мање од четвртину претходног обима, а укупан фонд часова из првог разреда по старом програму, распоређен је на први и други разред по новом програму. Увођењем коришћења готових програма, још једном је више него преполовљен.

Смањење фонда часова о програмирању, истовремено прати и преношење тежишта са програмирања на алгоритме и са детаљног на информативно. Значај алгоритамског начина размишљања, проф. др Велимир Сотировић објашњава у својој књизи:

“Алгоритамски начин размишљања, прецизно дефинисање проблема, спецификација решења корак по корак у процедуру која увек доводи до решења, независно од брзине и вештине извршиоца, сигурно је нешто са чиме се сви требају упознати. Елементи решавања проблема јављају се и у другим предметима, али нигде тако експлицитно, чак ни у математици. Пролазак кроз ту област оставља трајна знања, промене у начину размишљања, систематичност.

Важно је да цела популација, укључујући најслабије, схвати основне концепте,

суштину алгоритамског начина размишљања. Никако не треба покушавати проћи целу збирку задатака као да се цело одељење спрема за такмичење. Један или два примера, детаљно урађена, више пута поновљена, боље врше функцију објашњавања суштине.” [64, стр 259.]

Истовремено уз израду алгоритама, неопходна је и имплементација алгоритама на програмском језику. Као што се из приложених шема види, као програмски језик изабран је PASCAL.

Резултати који су добијени истраживањем које је спроведено 1999. године (истраживање је спроведено 1999. године на пригодном узорку који су чинили студенти прве године смера *Професор информатике* на Техничком Факултету “Михајло Пупин” у Зрењанину.), показују да постоје извесни проблеми и недостаци у квалитету реализације наставе Рачунарства и информатике, у области изучавања програмског језика PASCAL. То се првенствено односи на начин излагања градива, реализацију практичних вежби, као и помоћ наставника приликом решавања задатака. Резултати који су добијени на том истраживању показују да ученици сматрају да је занимљивост, јасност и разумљивост излагања наставника врло мала (аритметичка средина резултата анкете 0,58, стандардна девијација 0,42).

Што се тиче лабораторијских вежби, ученици имају приступ рачунару, али велики број наставника задатак објашњава, исписујући га на табли, уз коришћење своје свеске или збирке, где се налази урађен задатак (40% ученика одговорило да наставник успешно изводи решење уз допунска објашњења, 43,33% да преписује урађени задатак из своје свеске или књиге, и 16,67% да задатак ради најбољи ученик из разреда).

На основу добијених резултата и узимајући у обзир чињеницу да различитим ученицима одговора различит начин излагања градива као и брзина излагања, може се сматрати да постоји и квалитетнији ниво реализације наставе, али не и одговарајућа разноликост предавачког приступа.

Из тих разлога, у овом раду ће бити посвећена пажња могућим новим моделима наставе Рачунарства и информатике у изучавању програмског језика PASCAL.

2.3 Принципи, методе, наставни облици и наставна средства Рачунарства и информатике

2.3.1 Принципи наставе Рачунарства и информатике

Реч принцип је латинског порекла – *principium* – а значи: “почетак, порекло, почело, извор, праизвор; начело, основ, праоснов, основни узрок, прабиће, творац, зачетник; основна твар, пратвар, праматерија, темељ, подлога, основно

правило, основни појам, основно учење, основна мисао неке науке; начело, нарочито начело по коме човек живи и ради, фил. извор сазнања, основ сазнања, оно што лежи у основима ствари (принцип бића), или оно на шта се сазнавање нужно ослања (принцип сазнања), или начело по коме са ради (практични принцип).” [9, стр. 769.]

У васпитно образовном раду под принципима се подразумева полазиште, основно правило, руководеће правило, смерница у раду, примарни захтев. Наставни принципи утичу на наставно планирање и избор наставних метода, и одређују смернице у раду у циљу постизања образовних и наставних циљева.

Општа подела дидактичких принципа би била на глобалне (односе се на целокупне наставне поступке или наставу током низа година) и локалне (односе се на поједине часове наставе или на наставне јединице).

Посматрајући класификације следећих аутора: Недељка Трноваца и Јована Ђорђевића [67, стр. 212.], Косте Воскресенског [7, стр. 56.] и Велимира Сотировића[64, стр. 310.], може се приметити да су класификације у великој мери сличне и да се разликују у неколико дидактичких принципа. У наставку ће бити извршена анализа задовољености примењених дидактичких принципа у традиционалној настави Рачунарства и информатике, указаће се на принципе који су занемарени и које би требало примењивати, а затим ће бити анализирани принципи који би се могли примењивати у учењу на даљину.

Принцип научности наставе – нагле и корените промена, утичу да наставници, упркос својој жељи, нису у могућности да те измене уведу и изведу у правом тренутку у наставном плану и програму. У настави реализованој путем учења на даљину тај проблем је смањен, јер су кориснику на овај начин доступна сва знања путем Интернет – а, а инструктор може да мења градиво у оквиру програма, при чему се тај процес измене одвија брже и у складу са научним и техничким достигнућима.

Принцип усмерености поучавања према циљевима поучавања и учења (Принцип представе циља) – често су стратегије поучавања проблем за успешно остваривање постављених циљева. Наставници, ограничени са једне стране временом, са друге великим бројем ученика, са треће обимним наставним планом и програмом, нису у могућности да примене разнолике стратегије за остваривање циљева. Учење на даљину нуди могућност мултимедијалног начина представљања, уз примену разноврсних стратегија, које различитим корисницима различито одговарају, али свакако у већој мери испуњавају постављене циљеве него у традиционалној настави Рачунарства и информатике.

Принцип стварно структурне изградње (принцип систематичности и постепености) – при реализацији овог принципа наставник настоји да издвоји оно што је суштинско, да га систематизује, пружи план излагања и логички заснује и на крају утврђује закључке. У учењу на даљину, мада су садржаји конципирани да задовоље сва правила поступности и систематичности, дозвољавају кориснику да “лута” кроз теорију, и услед тога може доћи до

привидне или праве дезоријентације корисника. Како је корисник препуштен својој сопственој способности сналажења, навигацији, систематичности и поступности, може се десити да га нека нова тема понесе и да се “удаљи” од праве теме. Инострана искуства показују да, с обзиром да је корисник условљен израдом тестова који следе након предвиђеног и обрађеног градива, дезоријентација је смањена, а повећана поступност и систематичност.

Принцип очигледности и апстрактности – основни смисао овог захтева је да ученицима олакша додир са стварношћу, упознавање ствари, појава, процеса и њихово разумевање односа, било реално и директно, било посредно, коришћењем различитих могућности њиховог представљања. Чулна искуства омогућавају прелаз ка сазнавању општег и тиме развој апстрактног мишљења, тј. повезаност између појединачног и општег, конкретног и апстрактног. Приликом коришћења средстава за представљање очигледности, треба правилно изабрати садржаје и средства, да не би дошло до претпаности ученика чињеницама, чиме би се смањио жељени ефекат. У учењу на даљину, принцип је задовољен путем компјутерски реализованих слика, анимација и симулација.

“Компјутерска технологија омогућава симулирање и моделирање наставног процеса и учења, као и управљање и регулисање тим процесима. Поред тога, она омогућава презентовање одређеног наставног градива на очигледан и оптималан начин, избор и прилагођавање програма предзнању и способностима сваког појединца, двоструки ток информација о току резултата учења, контролу грешака, дијагностицирање и обраду одговора, оцењивање и рангирање успеха и њихов утицај на понашање слушалаца. Поред свих наведених позитивних ефеката о могућности кибернетизације и компјутеризације наставе и учења у целини, још увек је процес учења и усвајања знања, као мисаони акт појединца “црна кутија”, недовољно испитана и разјашњена. Учење и настава су у основи индивидуалног карактера, који зависе од предзнања, способности, личног рада, интересовања слушалаца за дотични програм. Зато се учење помоћу компјутера реализује индивидуално у “оф – лајн” систему уз коришћење личних микрокомпјутера или преко терминала који су повезани са централним компјутером, тј. у “он – лајн” систему. Квалитет наставе и учења је у директној зависности од компјутерских софтвера и њихове концепције и стратегије рада.”
[25, стр. 144.]

Оперативни принцип – велики значај у стицању знања и развоју интелигенције имају мисаоне операције, које се остварују задовољењем принципа очигледности и апстрактности. Конкретни материјали, као што су текстови, слике, графички прикази, анимације или симулације, активирају ученика и ученици могу да раде мисаоне операције и да истражују. Традиционална настава у којој се настава изводи најчешће фронтално дозвољава наставницима да примењују различите графичке приказе и алгоритме, да би се ученици мисаоно водили кроз процес учења. Учење на даљину, својом структуром и организацијом, испуњава овај принцип, јер је такође могућа примена различитих компјутерски реализованих текстова, слика, графичких приказа, анимација или симулација, и то у много већем броју и комбинацији, него у традиционалној настави.

Принцип спирале – закључна разматрања приликом обраде градива, треба

повезивати са претходно савладним градивом, правећи при том “спирале знања”. У настави Рачунарства и информатике ограниченост трајањем школског часа и обимним градивом, онемогућава наставнике за довољно дубоким и комплексним повезивањем новог градива са претходним. Често је то одрађено у неколико једноставних реченица у уводном делу часа, уз убрзани прелаз на нову лекцију. У учењу на даљину, корисник има могућност не само да прочита или погледа део који се односи на претходно градиво, већ може неограничено време да га поново простудира, уколико постоје неке нејасноће или пропусти. Наставник у традиционалној настави Рачунарства и информатике нема увек ту могућност.

Принцип примерености и напора – да би обезбедили напредовање ученика, потребно је да задаци који се стављају пред њих, буду примерени њиховим могућностима, али истовремено и да захтевају да уносе одређени степен напора за даљи развој. Овај принцип се схвата као захтев да садржина и обим градива, његова тежина и начин усвајања одговарају психолошким и физичким својствима и способностима, узрасту и интересовањима ученика. То значи да наставу треба диференцирати према индивидуалном темпу ученика. У настави реализованој помоћу учења на даљину поставља се питање информационе јединице, тј. који део текст, слике или музике чини информациону јединицу, у смислу која је то количина информације која је примерена кориснику да би могао да је схвати, разуме и усвоји. Али ако су те количине информација веома мале, може доћи до великог степена атомизације, која утиче на мотивацију корисника. Због тога је потребно да се врши стално, постепено, повећавање тежине и сложености задатака које корисници решавају.

“Добро је утврђено да рачунар може да омогући мотивацију код оних ученика код којих су све друге методе показале безуспешним, или мање успешним. Ученици који из било ког разлога, не би могли да посвете пажњу било ком задатку више од неколико минута без директног надгледања, понекад ће потрошити цео сат или више концентрације на програмирању или коришћењу рачунара у друге сврхе. Активност на рачунару може повећати мотивацију, што би користило и другим активностима.” [33, стр. 15.]

Принцип трајности усвајања знања, вештина и навика – односи се на чврсто и трајно усвајање знања у процесу наставе, тако да она постану стална духовна својина ученика, да га могу обновити када им је то потребно и да га примењују у различитим наставним и животно практичним ситуацијама. У зависности од начина организовања, осмишљености и усмеравања читавог наставног процеса, као и од квалитета и ефикасности усвојених знања, зависи трајност знања. Студије које су истраживале предности наставе реализоване путем учења на даљину у односу на традиционалну, показују да је трајност усвојених знања, вештина, умења и навика много већа у настави реализованој путем учења на даљину него у традиционалној настави.

Принцип стабилизације – трајност и усвојеност знања зависи од степена стабилизације градива, тј. неопходно је стечену когнитивну шему повремено примењивати у новим садржајима предвиђеним за савлађивање, ради уочавања међусобних зависности и уопштавања, диференцирања и комплементирања са осталим шемама. У учењу на даљину, овај принцип је задовољен путем редовних

тестова.

Принцип активности и развоја – основни задатак и суштина овог принципа јесте у томе да се сагледа како ученици усвајају знања, какав је њихов однос према настави и какав и колики је степен њихове властите активности у процесу учења наставног градива и у његовој примени. С обзиром да је у њему жеља за новим знањем, радозналост, мотивисаност, сведена на минимум, препуштен је моћи и вештини наставника да га мотивише. Током рада корисника путем учења на даљину, садржаји у УНД увек нуде нешто ново, другачије, употпуњено са сликама, анимацијама, звуковима, похвалама, правилно обликованим критикама, како при преласку на други екран тако и при решавању задатака. На тај начин од корисника се стално захтева активност већине чула, која повлаче за собом свесну активност корисника, а самим тим долази и до развоја тј. напретка у раду.

Принцип индивидуализације и социјализације – односи се на прилагођавање дидактичке активности сваком ученику водећи рачуна о његовим индивидуалним особеностима. Индивидуализовати наставу значи оријентисати се на реалне типове ученика, узети у обзир разлике међу њима, ускладити и варирати методе и поступке педагошког деловања према тим разликама, помоћи ученицима да напредују према властитом темпу и могућностима. У учењу на даљину, први део принципа је у потпуности испуњен. Градиво, темпо рада, интересовања прилагођени су сваком кориснику. Односно, сваки корисник може да прелази са једног градива на друго или са једне области на другу, према степену свог разумевања, претходног знања, искуствима, интересовањима, степену акцелерације и перцепције. Учење на даљину је усмерено на индивидуализацију наставе, а она као таква носи са собом проблем отуђења васпитаника од околине, смањења комуникације, уверења да су сви проблеми решиви, итд.

Принцип диференцијације и интеграције – суштина овог принципа се заснива на анализи и синтези, односно упознавању неких основних ствари о одређеним појавама, предметима или стварима, и затим њихово интегрисање у једну целину. У учењу на даљину овај принцип се може задовољити у великој мери. Поштујући наставни програм који је прописан, задовољен је принцип диференцијације, а принцип интеграције је задовољен преко могућности повезивања са другим градивом. У односу на наставну јединицу, постоје разне могућности представљања градива са различитих аспеката. Ове могућности се повећавају у односу на традиционалну наставу, јер наставник мора у одређеном временском периоду да исприча оно што је предвиђено, и можда нема могућности да прикаже то са свих аспеката.

Принцип рационализације и економичности – суштина овог принципа је да се са што мањим утрошком времена, средстава и снага, како наставника тако и ученика, постигне максимални могући учинак. Да би се то постигло, неопходно је да се правилно користе наставни и методички поступци, а наставник треба да процени колико ће се дуго задржати на обрађивању наставних садржаја и које ће методичке поступке том приликом користити. Учење на даљину је један од могућих и уједно и најбољих начина за постизање рационализације и економичности наставе. С обзиром да је настава реализована путем учења на даљину, конципирана тако да задовољи принцип индивидуализације –

прилагођеност рада кориснику, самим тим је постигнут велики степен економичности и рационализације, инструкторовог и корисничког рада и времена, средстава и снага.

Принцип јединства теорије и праксе (Генетски принцип) – повезаност теорије и праксе је основа потпунијег и целовитијег рада, а место теорије и праксе зависе од општег развоја науке. Међутим често се у традиционалној настави, у конципирању наставних планова и програма запажају слабости у погледу овог захтева, јер се једанпут претерано наглашава значај теорије, а други пут праксе. На жалост и настава реализована путем учења на даљину не даје потпуну повезаност теорије и праксе. Она даје врло добре ефекте у теоријском смислу, али је веома битно да се укључи и применљивост наученог у пракси. Теоријска знања која се стичу у програмима учења на даљину, истовремено се могу на неки начин, проверавати кроз презентоване задатке, који упућују на примену знања и решавање проблема у непосредној друштвеној, природној, или техничкој стварности. На тај начин пракса постаје сфера провере теоријских знања, али истовремено и извориште нових сазнања.

Принцип историчности и савремености (принцип близине живота и актуалитета) – суштина овог принципа се односи на потребу проучавања појединих природних и друштвених феномена у њиховом кретању, од прошлости до садашњости. Једна од тешкоћа у спровођењу принципа савремености у оквиру традиционалне наставе је у томе што научно – технички напредак у значајној мери превазилази могућности наставе. Огроман развој науке и технике утичу на пораст обима научних информација. У таквој ситуацији посебан значај добија избор фундаменталних знања, која су претпоставка ефикасног савременог општег образовања. У настави реализованој путем учења на даљину, овај проблем је смањен, јер инструктор мора да мења само градиво у оквиру програма које ће бити презентовано кориснику. Захваљујући све већем развоју информатичке технологије, већој примени Интернета, процес измене се одвија много једноставније и брже, централизоване, у тренду са техничким достигнућима.

2.3.2 Методе наставе Рачунарства и информатике

Реч метод је грчког порекла – $\mu\epsilon\tau\omicron\delta\omicron\varsigma$ – (латински – *methodus*) – “*истраживање, испитивање, пут и начин истраживања, смишљено и планско поступање при раду ради постигнућа неког успеха, истине, сазнања, одређени пут и начин испитивања, мишљења и рада; . . . нарочито: начин поучавања и предавања; . . .*” [9, стр. 568.]

Успешност наставе зависи од знања и способности наставника да градиво излаже применом и комбиновањем разних наставних метода. Настава информатике може да се посматра као управљив систем у којем постоје два подсистема: наставник (управљачки) и ученик (управљани). Наставник делује на ученика усмеравајући његову активност ка остваривању постављеног циља управљања. Управо то усмеравање ученика представља примену метода у информатици.

Постоје разне дефиниције и објашњења појма наставне методе: Владимир Пољак

[54, стр. 74], Ђ. Лекић [64, стр. 411.], М. Ј. Махмутов [54, стр. 24], Тихомир Продановић, Радисав Ничковић [58, стр. 91], Недељко Трновац, Јован Ђорђевић [67, стр. 234], G. Meyer [54, стр. 24].

На основу ових дефиниција и објашњења може се закључити да су: **наставне методе путеви који воде до реализације наставних циљева.**

У случају класификације наставних метода, такође постоје разлике у приступу између ових аутора: Недељко Трновац и Јован Ђорђевић [67, стр. 236], Владимир Пољак [54, стр. 74], Велимир Сотировић [64, стр. 413]

“У класификацијама метода наставе, које се могу извршити са разних становишта, у методици наставе информатике уочавају се оне које:

- *преузимају методе дидактике са мањим корекцијама,*
- *знатније уважавају специфичност наставе информатике,*
- *уважавају специфичност наставе информатике, а користе се класификацијом наставних метода датих у дидактици.”* [64, стр. 413]

На основу свих класификација може се изести глобална подела метода у настави информатике:

- традиционалне,
- кибернетичке,
- посебне.

Даља подела ове три групе метода је:

Традиционалне методе

Вербално – текстуална метода – у овој методи се користе речи, било изговорене или у писаном облику. Речи не служе само за преношење информација већ истовремено управљају и сазнајном делатношћу ученика, и због тога метода има велики значај за развијање сазнања ученика како у садржајном, тако и у формалном погледу.

На основу истраживања (које је спроведено 1999. године (на пригодном узорку који су чинили студенти смера *Професор информатике* са Техничког Факултета “Михајло Пупин” у Зрењанину)), а на питање колико сматрају да наставник излаже занимљиво, јасно и разумљиво, добијени резултати показују да је врло мала занимљивост, јасност и разумљивост излагања. На питање да ли ученици постављају питања наставнику када им нешто није јасно и какви су одговори које он даје, врло мали број ученика поставља питања, највише због тога што наставник не поклања довољно пажње питањима и примедбама, па претпостављају да не уме детаљније да објасни. Са друге стране одговори које наставник даје ученицима на постављена питања у врло мало случајева објашњавају оно што је било нејасно (чак 66,67 % анкетираних одговорило негативно).

На основу ових резултата може се извести закључак, да је вербално – текстуална метода веома заступљена, али да се неправилно примењује.

Илустративно – демонстративна метода – састоји се у пружању знања, навика и вештина путем чулног опажања, које се може реализовати путем усмереног посматрања или различитим показивањима и мерењима. Истраживање (горе споменуто) је показало да наставници врло мало примењују било који облик илустративно – демонстративне методе. Један од начина примене ове методе био би да наставници у току излагања градива, имају могућност да демонстрирају рад одређених програма којима би поткрепили изложено градиво.

Лабораторијско – експериментална метода – овом методом се ученици оспособљавају да самостално врше експерименте. Наставник је обавезан да обезбеди неопходну опрему, уређаје, апарате и материјале, и да да неопходна упутства и напомене у редоследу најважнијих радњи које су потребне да се он успешно обави. Ученици у оквиру рада у блок настави, раде на компјутерима и уносе програме, експериментишући са уношењем различитих улазних вредности и праћењем добијених резултата – излазних вредности, те се ово може сматрати применом лабораторијско – експерименталне методе.

Кибернетичке методе

Аналитичко-синтетичка метода – анализа и синтеза чине дијалектички јединствену методу два супротна, али поларизована посебна методска поступка. Анализа и синтеза имају заједнички предмет истраживања и јединствен коначни циљ истраживања. Наставници за време обраде новог градива примењују оба ова методска поступка. У току објашњавања нових наредби наставници користе аналитички поступак, а при решавању задатака, писањем програма, врши се синтеза претходно савладаног градива.

Метода квантовања – састоји се у растављању сложених система у поједине делове (подсистеме или елементе). У настави информатике она се примењује кад су предмет посматрања сложени објекти. Као метода, врло је битна јер је неопходно да ученици науче шта су и како да одреде делове и подсистеме неког објекта који посматрају, да би написали лакше, једноставније и ефикасније програме.

Метода апстраховања и идеализације – апстракција је мисаони процес сваког издвајања – било издвајања општег и одбацивања посебног, било као мисаони процес издвајања посебног и индивидуалног, занемаривањем општег. Идеализација је приближавање стварном, реално, конкретном јединству предмета. Апстраховање, као мисаона операција веома много долази до изражаја у настави информатике. Креирање сваког програма захтева апстраховање онога што се жели испрограмирати и његову конкретизацију – идеализацију.

Метода систематизације – од посебног значаја је за наставу информатике. Налази своју примену код планирања управљања наставом да би кроз извесно време усмеравала одређену активност, према постављеном циљу, корак по корак.

Систематизација може обухватити систематизацију: појмова, ставова и задатака. У настави информатике огледа се кроз савладавање начина решавања задатака (алгоритама), који се касније користе код решавања свих типских задатака.

Метода аналогije – аналогија је закључивање о једнакости два објекта на основу једнакости извесног броја њихових битних карактеристика и понашања, тј. аналогија је закључивање на основу сличности. Појам аналогije се сусреће у наставној пракси, јер ученици често покушавају да реше неки проблем по аналогiji на већ рађене проблеме. Да би ученици решавали задатке по аналогiji морају бити оспособљени за откривање аналогних елемената у два система.

Метода трансформације – састоји се у прелазу од једног начина представљања на други. У обради садржаја наставе информатике трансформација је стално присутна. Задаци за које ученици требају да креирају програме, дати су у математичком или у језичком облику. Писањем програма врши се трансформација тих задатака. Применом компјутера у настави, час се трансформише тако да га води компјутер коришћењем техничких средстава и помагала прикључених у систем, уместо наставника.

Метода модела – састоји се у томе да се из понашања модела закључује како се понаша оригинал, стога модел мора одражавати битне структуре и понашање оригинала, и то још прегледније и јасније него оригинал. У току извођења часа тај модел се стално трансформише и прилагођава постојећим условима на часу и на тај начин се усавршава. Специфично за наставу информатике, креирање програма представља један модел за решавање задатих задатака и проблема. Постављени задатак се може решити на различите начине применом разних наредби, те сваки од тих програма представља модел решења датог задатка.

Метода “црне кутије” – под “црном кутијом” подразумева се систем за који су посматрачу доступне само улазне и излазне величине, а унутрашње уређење система је непознато. Глобално гледано, сматрајући ученике системима на које наставници делују у току наставног процеса, припремом наставних садржаја они одређују које градиво ученици треба да усвоје у току наставног часа, што представља улазну величину. Информације и појмови које су ученици усвојили, а које наставници проверавају путем испитивања или контролних вежби, представљају излазне величине. У настави Рачунарства и информатике, креирањем програма, ученици одређују који су улазни подаци неопходни за правилно функционисање програма, без залажења у начин на који се ти програми компајлирају и преводе у језик, разумљив за компјутер.

Метода покушаја и погрешке – ако се у испитивању неког предмета, појаве или система, у организацији наставе или решавању задатака чине случајни покушаји каже се да се примењује метода “покушај и погрешка”. Случајни покушаји могу бити и погрешни покушаји, али су врло битни, јер се анализирају и на основу тих анализа постављају се хипотезе. Ученици у току креирања и проверавања програма, користе методе “црне кутије” и “покушаја и погрешке” које се међусобно надовезују. Правилна примена ових метода подстиче ученике на

активност и самосталност.

Проблемска метода – представља самостално решавање ученог проблема, тј. води од несамосталног мишљења до самостално постигнутог знања. У настави информатике решавање сваког задатка представља решавање одређене проблемске ситуације.

Посебне методе

Пројектна метода – основна идеја ове методе је да се учење одвија кроз рад, јер у току рада, ученици стичу нова знања. У настави информатике, главни циљ је да се развије такав софтвер који ће да потакне ученика да буде оријентисан ка свету, развије сопствену одговорност и способност да просуђује не само у домену информатике, већ и у реалном свету.

Корак по корак – суштина ове методе је да наставник ученике води кроз процес учења, презентујући градиво кроз мале кораке – секвенце и након савладавања предвиђеног корака уводу у нови задатак. Успех “Step by step” методе се може повећати ако се грешке које настану у раду, коригују у првом пролазу. У ту сврху ученике треба контролисати и кад је читав разред без грешке урадио тај међукорак, може се наставити даљи рад. У настави информатике ова метода се доста примењује у обради градива које се мора радити на компјутеру. Тада наставник објашњава секвенцу по секвенцу, ученици је извршавају и након тога прелази се на следећу секвенцу.

Метода реферата – оспособљава ученике за прецизно, концизно изражавање, развијање стваралачког мишљења и осећаја за временско ограничење, уз поштовање интересовања и способности ученика. Стручни рад и реферат конфронтирају ученика са захтевима које им се не представљају као уобичајена форма на редовној настави. Код реферата се долази до тога да се материјал у смислу времена припреме и излагања мора ограничити и одабрати приказивање које ће удовољити осталим ученицима. За приказивање се користе различити медији, а само излагање треба да буде слободно излагање уз коришћење писмене документације.

Као што је већ речено, успешност наставе зависи од примене различитих наставних метода. О томе Тихомир Продановић и Радисав Ничковић кажу:

“Делотворност сваке наставне методе условљена је ширином њених корелационих дидактичких веза: уколико у одређеној наставној ситуацији дејствује више осмишљено корелационо повезаних наставних метода, утолико је ефекат наставног рада бољи, његови резултати вредноснији а функција метода потпунија.” [58, стр. 106]

Слично мишљење има и Владимир Пољак:

“Динамичност наставних метода изражава се у њихову непрестаном измјењивању у свим њиховим врстама и варијантама. Но, то измјењивање не смије бити нешто случајно и формално, него смишљено и сврсисходно, а то значи да у појединој наставној ситуацији треба одабрати најефикаснију и најекономичнију наставну методу. То је уједно и основни критериј у избору наставних метода. Таквом њиховом смишљеном измјеном остварује се потребна динамичност и уједно економичност наставног процеса ради потпуног остваривања задатака наставе. О свему томе одлучује наставник као руководилац наставног програма.” [54, стр. 111]

Велимир Сотировић образлаже услове који морају бити испуњени да би примена методе била успешна:

“Пошто је настава информатике управљив процес, а ефикасност овиси од адекватног избора и примене наставних метода у првом реду, код избора метода у реализацији часа мора се водити рачуна о следећем:

- о циљевима реализације програмских садржаја информатике укупно, па и конкретне наставне јединице (изражени као циљеви функционисања);
- о припремљеном алгоритму управљања, који треба да буде прилагођен узрасту и психофизичким могућностима ученика, као и материјалној бази;
- о постојању поступне информације о ефикасности примењених метода;
- о могућности адаптације наставничког рада у смислу корекције у избору метода како би ученици постигли успех који је постављен циљем управљања.” [64, стр. 416]

На основу овога се може закључити да успешност наставе зависи од међусобног повезивања наставних метода за време наставног процеса. Повезивање може бити **симултано** – истовремено се примењује више наставних метода или **сукцесивно** – након једног начина рада следи други.

Учење на даљину омогућава истовремену примену великог броја различитих метода, уз мноштво комбиновања. Које од метода ће бити заступљене у презентацији градива, зависи од способности и знања инструктора за њихово коришћење, као и од захтева и потреба градива које се обрађује.

2.3.3 Наставни облици у настави Рачунарства и информатике

Активности које имају наставник и ученици у току наставе представљају облик наставе.

“Према томе, наставни облици су дидактички структуриране компоненте јединствене организационе основе наставног рада којима се решавају односи и учешиће наставника и ученика (учесника) у наставном раду.” [58, стр. 83]

“С обзиром на поучавање наставника и самосталан рад ученика сваки дидактички систем наставе увјетује социолошки облик рада, што се односи на социолошку, односно бројчану формацију ученика коју наставник поучава, односно која самостално ради.” [54, стр. 156]

На основу овога може се закључити да се подела наставних облика може извршити на основу два критеријума: броја ученика – бројачки критеријум (социјални критеријум) и на основу положају који имају наставник и ученици у процесу стицања знања ученика – акциони. Бројачки (социјални) критеријум се може посматрати са аспекта класификације наставе: директна, индиректна и допунска настава. У зависности од тога, облици рада се могу поделити на (Шема 3. [64, стр. 471]):



Шема 3. Шематски приказ наставних облика

Сем ове класификације облика рада (бројачки, социјални) постоји и друга која узима у обзир активност за време наставе (акциони). Она се испољава као: пружени (активност наставника доминира), зглавкasti (активност наставника и ученика је заједничка) и самостални (активност ученика доминира).

Савремени дидактичари наставне облике деле на две категорије полазећи од врсте, карактера и расподеле активности између наставника и ученика у наставном процесу и облику наставног рада:

- непосредне и
- посредне.

Облици рада у настави још увек нису јасно одређени јер их неки аутори деле на продуктивне и репродуктивне, на везане и слободне, на радове за усвајање и

искоришћавање знања, на теоријске и практичне, на директне и индиректне. Други аутори облике рада у настави поистовећују са наставним методама, трећи под њима подразумевају различите наставне системе (Далтон – план, пројекат – метода, Јена - план), четврти различите наставе стратегије (хеуристичка настава, егземпларна настава, програмирана настава).

Сваки од ових наставних облика има своје предности и недостатке, али најчешћи у традиционалној настави информатике су: фронтални, групни, рад у паровима и индивидуални, због чега ће само они бити објашњени. Настава реализована путем учења на даљину се одвија као индивидуализирана настава.

2.3.3.1 Фронтални облик рада

Овај облик рада се јавио када се појавила потреба за масовним образовањем. Основна суштина фронталне наставе је да наставник излаже предвиђено градиво свим ученицима једног одељења истовремено, док ученици то градиво морају да прате, разумеју, схвате и да га меморишу. Уколико наставник постави питање, поставља га свим ученицима у разреду, а прозвани ученик одговара пред целим разредом. Наставник овде има активну улогу, док су ученици пасивни.

Предности које овакав облик наставе носи са собом су следеће:

- један наставник ради са већим бројем ученика, чиме се већи број ученика образује;
- наставник излаже систематично и на тај начин испуњава задатке који су предвиђени наставним процесом;
- сви ученици савлађују исто градиво без обзира на успех, дакле и слабији ученици имају могућност да га савладају;
- код ученика се развија такмичарски дух, што може позитивно да утиче на побољшање успеха;
- фронтални облик рада има веома велики васпитни значај – ученици се упознају, сарађују, социјализују.

Овај облик рада има и своје недостатке:

- мада фронталном наставом сви ученици имају прилику да савладају предвиђено градиво, то се ради према неком просечном ученику, чиме су највише оштећени слабији ученици и даровити ученици;
- како наставник излаже градиво, активност ученика је сведена на минимум – рецепторска позиција, чиме су покретачке силе ученика смањене и он се пасивизује;
- због немогућности активности ученика, практична примена знања је немогућа, тако да се научено врло брзо и лако заборавља;
- комуникација између наставника и ученика појединца је сведена на минимум, наставник нема повратне информације од ученика, чиме су могућности за корекцију евентуалних пропуста мале.

2.3.3.2 Групни облик рада

Основна карактеристика групног рада је, да ученици једног одељења, подељени у групе, самостално решавају добијене задатке. При томе, главни задатак наставног процеса је на ученицима, док наставник даје допунска упутства, саветује, подстиче, ставља примедбе, похваљује, а ученици се према потребама обраћају наставнику или другим групама, ако им то помаже у решавању постављеног задатка.

Предности тј. значај оваквог рада је вишеструк:

- ученици су носиоци главног дела наставног рада – стављени су у директан однос према наставном садржају и у зависности од њихове активности зависи и успех целе групе;
- ученици развијају способност да разликују битно од небитног;
- анализирају појаве, законитости, усвајају појмове и изводе закључке на основу личног искуства;
- развијају се радне навике за рад у групи;
- схвата се потреба за заједничким радом, које се огледа у помагању оним ученицима који су слабији, толеранцији и адаптацији, оспособљавању да слушају другог ученика у групи;
- брже оспособљавање за самообразовање;
- уједначавање темпа учења, односно помоћ ученицима који заостају;
- развијање смисла за поделу рада;
- већа хуманизација наставе;
- развијање свести да се удруженим радом брже стиже до резултата.

Међутим и групни рад има своје недостатке:

- ученици често лутају у раду, јер су научени да их наставник води кроз наставно градиво;
- често не запажају битно, а истичу небитно;
- до већег изражаја долазе несналажљивост и неспретност у појединим ситуацијама, итд.

2.3.3.3 Рад у паровима

Рад у паровима се састоји у томе да сваки пар решава постављени задатак, при чему су чланови пара у бољој позицији активног учења, него када раде индивидуално, групно или фронтално. Наставник тада има могућност да већу пажњу усмери на оне парове – ученике који имају и показују слабије резултате, као и да компарацијом постигнутих резултата оцени постигнут успех ученика – чланова у пару, парова и успех у решавању постављених задатака. У овом облику наставног рада, наставникова улога је да буде организатор, сарадник и равноправни члан пара. Сем тога, постављањем задатака, мора да мотивише ученике на рад.

Припреми рада у паровима претходи обучавање о сарадњи, комуницирању, подели задатака, међусобном помагању, толеранцији и кориговању ставова према колективном раду.

Предности које доноси овакав облик рада објашњава Проф. др Велимир Сотировић у својој књизи “Методика информатике”:

“Сразмера у учењу и интеракцији у двосмерној комуникацији непрекидно доводи парове у ситуације да једни другима помажу, као и да упоређују резултате у односу на остале парове. Уједначен рад у пару повећава мотивацију код ученика и развија радну навику за самосталан рад у двоје. Рад у паровима решава и следећа педагошка питања:

- *вежбање у договору о сарадњи у заједничком раду,*
- *коришћење помоћи другог члана,*
- *рационално коришћење расположивог времена на часу,*
- *ефикасно учење применом савремених метода и техника рада,*
- *брже повезивање теорије и практичног рада и*
- *упућивање на самоконтролу и самодисциплину.”* [64, стр. 499]

Осим ових предности, рад у паровима има и следеће предности:

- чланови тандема остварују потребну комуникацију, слободу, радну атмосферу и емоционалну равнотежу;
- смањењем неизвесности и напетости због заједничког преузимања одговорности повећава се мотивисаност за успешнији рад;
- успешно развијање свестране мисаоне активности;
- развијање способности бржег прилагођавања наставним ситуацијама;
- развијање компромиса и толеранције;
- заједничко планирање, организација рада и подела радних задатака;
- заједничко вредновање резултата и развијање свести да се удруживањем подстичу већи радни ефекти.

2.3.3.4 Индивидуални облик рада

Основна карактеристика индивидуалне наставе је да сви ученици самостално, али истовремено савладавају одређено наставно градиво или решавају постављене задатке. У овом случају главну активност имају ученици, док је улога наставника сведена на минимум – наставник уводи ученике у индивидуални рад припремањем за рад на задацима, при чему се то обавља фронталним радом, и на крају, када се врши контрола рада – вредновање резултата рада, такође фронталним радом.

Индивидуални рад може бити **усмерени** или **вођени** и **слободни** или **потпуно самостални** индивидуални рад. У усмереном индивидуалном раду наставник уводи ученике у предмет, задатак и циљ наставног градива које ученици

самостално требају да савладају, док у слободном индивидуалном раду ученици потпуно самостално и слободно организују свој рад.

Предности индивидуалног рада су што су ученици стављени у директан однос према одређеним задацима и успешност решавања тих задатака зависи од степена њихове ангажованости, властитог знања и способности. У оваквом раду је искључена свака комуникација између ученика, а самим тим не постоји ни могућност вербалног изражавања, због чега претерана примена индивидуалног рада може да штети развијању способности говорног изражавања.

2.3.3.5 Индивидуализирани облик рада

Као једно од могућих решења у превазилажењу недостатака традиционалне наставе, у смислу неприлагођености обима и садржаја програма, као и облика и метода рада у настави, је примена индивидуализиране наставе. Индивидуализирана настава је уједно и облик рада који се примењује у учењу на даљину. У индивидуализованој настави ученици решавају различите задатке, у складу са својим способностима, брзини и ритму, али сви имају исти програмски захтев и васпитно – образовни циљ.

Основна методичка карактеристика индивидуализиране наставе је да ученике оспособи и научи:

- да самостално мисле, изводе закључке и уче,
- да упоређују своје резултате са резултатима других ученика,
- да раде појединачно, у мањим или већим групама, али за заједнички циљ,
- да прихватају нове задатке са великом иницијативом,
- да раде самостално, али да су ти резултати неопходни за развој колектива, дакле да раде за колектив.

Предности индивидуализиране наставе су:

- ученик трага за информацијама да би дошао до одређених сазнања,
- ученици су врло мотивисани за рад,
- постиже се рационализација часа и пуна активност ученика,
- ученик је упућен на сарадњу са наставником и са својим паром у клупи,
- доминира индивидуални темпо рада и могућност за избор задатака који су одмерени према менталном расту ученика,
- ученици одмах добијају повратну информацију и брзо сазнају исходе свог рада,
- наставник је организатор и консултант у раду,
- ученик је стављен у нов положај у процесу наставе – положај самосталности у раду, али и одговорног односа према раду.

Примена индивидуализације у настави има и своје недостатке:

- правилно квантитативно и квалитативно примењивати индивидуализацију у

- настави и комбиновати је са другим методама,
- нема довољно адекватних педагошких инструмената за упознавање индивидуалних особина и способности ученика, па треба радити на њиховој изради,
 - примена индивидуализације наставе захтева боља педагошка и дидактичка сазнања наставника,
 - превелик је број ученика у многим школама,
 - разредно – часовни систем наставе у школама је велика препрека за овакву организацију рада и учења,
 - програми и уџбеници су конципирани и рађени углавном према потребама класичне организације, тј. за фронталну, колективну наставу,
 - оцењивање знања ученика, није у складу са концептом оваквог рада, те би га требало кориговати,
 - велика ангажованост наставника на припреми часа.

На основу овога се може закључити да успешност наставе зависи од примене свих облика рада у току наставног часа. На тај начин се недостаци наставних облика своде на минимум, чиме се повећава квалитет наставе.

2.3.4 Наставна средства у настави Рачунарства и информатике

У домену образовне технологије, у стручној литератури и у пракси, употребљавају се многобројни и разноврсни термини: “наставна средства”, “радна средства”, “средства за учење”, “учила”, “техничка средства”, “очигледна средства”, “медији”, “уџбеници” и друго. Управо због оваквог разноврсног коришћења термина, постоје и различите дефиниције појма наставна средства: Јукић Ј., Лазаревић Ж., Вучковић В., [20, стр. 277], Коста Воскресенски [7, стр. 32], Недељко Трновац, Јован Ђорђевић [67, стр. 325].

На основу тих дефиниција, може се закључити да су наставна средства дидактички инструмент рада, који уноси специфичне елементе у наставни процес и доприноси ефикаснијем стварању наставних и васпитно – образовних задатка школе.

Избор, начин и учесталост примене наставних средстава зависе од узраста ученика, наставних садржаја у оквиру једног наставног предмета, примењених наставних метода, приступа, техника, облика рада, расположивости наставних средстава и од оспособљености самог наставника.

Употребом наставних средстава, наставник поред образовно – васпитних циљева реализује принцип очигледности, постиже већу заинтересованост ученика за дате наставне садржаје чиме се поспешује већа пажња и мисаона активност, врши бржи и лакши пренос информација, што све заједно доприноси постизању бољег резултата.

У зависности од улоге и врсте наставних средстава у посредовању информација, постоје различите класификације: Тихомир Продановић, Радисав Ничковић [58, стр. 112], Окоњ [67, стр. 327], Владимир Пољак ([54, стр. 55]), Коста Воскресенски [7, стр. 82]. Посматрајући дате класификације може се утврдити да међу њима постоји сличност, те ће у наставку бити разматрана класификација по Проф. др Кости Воскресенском.

Вербална наставна средства – су најстарија и најчешће коришћена група средстава. Када се одређена информација у наставном процесу представља путем говора реч је о вербалној групи наставних средстава. Наставник у процесу поучавања користи разне врсте живог говора као што су приповедање, описивање, образложење, објашњење итд.

Текстуална наставна средства – сва сазнања регистрована у писаним и штампаним текстовима, а која се користе у циљу поучавања и учења представљају текстуална наставна средства. У ову групу спадају различита научна дела, монографије, енциклопедије, речници, уџбеници, чланци, елаборати. Исто тако овде се могу убројати и записи на табли, графофолије, плакати, наставни листићи, извештаји у групном раду и др.

Најчешће коришћено текстуално наставно средство у наставном процесу је уџбеник. Информативна (саопштавајућа) функција уџбеника информатике независно од типа уџбеника, а засади од дидактичког обликовања информације, састоји се у преношењу на ученике одређених елемената науке у наставни предмет. За одређени разред то представља избор наставних садржаја саобразно програму и њихову обраду и ученику приступачну експозицију одређених тема.

Аудитивна наставна средства – служе за продуковање или репродуковање аудитивних звучних садржаја. Најважнији аудитивни медији су радио апарати, магнетофони и грамофонски записи. Дидактичка вредност аудитивних наставних средстава је у допуни наставничког рада и могућности презентовања и увежбавања градива. Основна карактеристика аудитивних средстава је развијање и стицање језичких способности слушања и разумевања, неговања говора и изговора.

Визуелна наставна средства – представљају најбројнију групу наставних средстава и међусобно се разликују по дидактичкој вредности и начину примене. Коришћењем визуелних наставних средстава у процесу стицања сазнања, користи се чуло вида, тј. остварује се визуелизација садржаја поучавања, а тиме се задовољава принцип очигледности у настави. У ову групу могу се сврстати различити медији, који по својим карактеристикама могу бити статични и динамични:

- дводимензионални медији (фотографије, слике, цртежи, дијапозитиви, шеме, табеле итд.),
- тродимензионални медији (модел, макете, инструменти, апарати итд.).

Аудиовизуелна наставна средства – карактерише их техничка синтеза

аудитивних и визуелних елемената. У настави се користе аудитивна и визуелна средства као што су дијафилмови, дијапозитиви са звучним записима на грамофону и магнетофону, затим телевизијски програм и видео касете. Дидактичка вредност аудиовизуелних наставних средстава огледа се у могућности успоравања или убрзавања процеса, умањивања или повећавања објеката, овладавања временом и простором итд.

Електронско – аутоматска наставна средства – настају применом електронике и аутоматике у дидактичком обликовању и конструисању наставних средстава. У ову групу спадају следећи уређаји: микрокамера, дигитална камера, flex камера, мултимедијална електронска табла, ВІМ пројектор.

Манипулативна наставна средства – обухватају основна наставна средства у настави технике: материјал за рад, алате, апарате, уређаје, машине и др.

Помоћна наставна средства – су у функцији коришћења осталих наставних средстава. Најпознатије врсте ових средстава су: школске табле, фотокопир апарати, пројекциони апарати, светлосни показивачи, екрани, апликатори итд.

У наставном процесу потребно је одабрати и комбиновати наставна средства. При томе треба водити рачуна да одређене информације буду представљене на најбољи могући начин. Правовремена употреба и правилна комбинација наставних средстава, уз одговарајуће наставне методе, принципе и облике, обезбеђује велику ефикасност наставе.

2.4 Савремени наставни модели у настави Рачунарства и информатике

Успешност наставе зависи, не само од примене адекватних наставних метода и задовољења дидактичких принципа, већ и од способности наставника да примењује различите дидактичке моделе (системе) – односно да одређује структуру рада у настави.

Током историјског развоја, дидактички модели (системи) су се мењали у зависности од теорије наставе и владајуће научне концепције. При томе је чак дошло и до напуштања неких као што су: *диктирање, доцирање ex cathedra, катехетичка настава, мајеутичка настава*, итд. Данас се изграђују и примењују савремени модели (системи) који одговарају савременом образовању.

Постоје различита тумачења појма дидактичких модела (система) наставе: Тихомир Продановић и Радисав Ничковић [58, стр. 135], Владимир Пољак [54, стр. 144], Велимир Сотировић [64, стр. 443]. Основна разлика између дидактичких модела (система) је у међусобном односу трију битних чинилаца наставе: ученика, наставника и наставног садржаја.

Савремени дидактички модели (системи) су:

- *предавачки и предавачко – приказивачки модели наставе,*
- *програмирана настава и програмирано учење,*
- *настава и учење решавањем проблема,*
- *настава оријентисана према циљевима учења,*
- *алгоритамски модели наставе,*
- *радno – делатно оријентисана настава,*
- *настава заснована на искуству ученика,*
- *отворена настава.*

2.4.1 Предавачки и предавачко – приказивачки модели наставе

Предавачки модел наставе карактерише примена вербалне групе наставних метода, док је за предавачко – приказивачки модел наставе карактеристична примена и групе илустративно – демонстративних метода.

У току предавања наставник мисаоно води ученике кроз процес сазнавања до потпуног прихватања и схватања наставног садржаја. То значи да у овом облику дидактичког модела (система), значајно место има *поучавање* наставника, као дидактичка помоћ ученицима. Предавачки модел наставе се може применити када се обрађују тешки и сложени наставни системи, које ученици могу схватити само уз помоћ вођења наставника.

Недостатак предавачког модела наставе је што наставник мора мисаоно да водити све ученике у одељењу до схватања (хеуретике). Како у одељену нису сви ученици са истим знањима, интересовањима и склоностима, ово представља велику тешкоћу. Осим тога, наставник не може непосредно да комуницира са свим ученицима како би утврдио да ли га мисаоно следе. У предавачком моделу наставе доминира поучавање, вођење, управљање наставника, што слабо доприноси осамостаљењу ученика.

2.4.2 Програмирана настава и програмирано учење

Програмирана настава се појавила у послератном периоду, као потреба интензивирања и индивидуализирања наставе и учења. Овој настави претходи припрема програмираног материјала, при чему, у њеној стратегији рада, треба да буде примењена основна структура и законитости наставног процеса. Пре него што се пређе на рад са програмираним материјалом, наставник треба да упозна ученике о том шта ће се радити.

Рад са програмираним материјалом се састоји о давању информација ученику о новом сазнању које треба да савлада. Да би ученик усвојио информацију, мора је добро разумети, а самим тим и запамтити. Након тога добија задатак који се односи на претходну информацију. На крају рада са програмираним материјалом, ученик може да провери како је урадио и уколико је погрешно решио неки задатак мора се вратити на тај чланак, или можда и на неколико пре њега да би га

савладао. Ако је све тачно решио, то значи да је добро усвојио наставне садржаје и да је стекао оперативно знање. Једини проблем који се овде јавља, је како спречити ученике да не погледају решења пре него што их сами реше.

Наставни садржај је приказан кроз више наставних тема, које чине више секвенци. Свака секвенца има више чланака које ученик треба да савлада. Постоји неколико начина на који може да се изврши структурирање чланка у секвенци: линеарно, разгранато и модификовано линеарно програмирање.

2.4.3 Настава и учење решавањем проблема

Појава овог дидактичког система условљена је честим и брзим променама, под утицајем научно – технолошке револуције. Сваким даном нижу нови проблеми, а да би се они успешно решили потребно је знање. Због тога се намеће потреба изграђивања дидактичког модела (система) наставе у коме ће се још у току школовања, млада генерација оспособљавати за решавање бројних животних и радних проблема.

У проблемској настави ученик самостално решава уочени проблем, тако што полази од познатих садржаја и прелази на непознати садржај. Решавање проблема у проблемској настави се састоји од постављања проблема, налажења принципа решења кроз декомпозицију проблема. Након тога следи процес решавања, извођење закључака, њихове интеграције у шири систем знања и примене у новонасталим ситуацијама.

То кретање од познатог према непознатом изводи се посредством мишљења, тј. размишљањем. Како се при решавању проблема развија *стваралачко* или *креативно* размишљање, то је проблемска настава идеална за развијање стваралачких способности ученика. Самостално решавање проблема у проблемској настави истовремено значи и мисаоно самовођење ученика до решења, што значи да се овде примењује један облик хеуристике, у којој сам ученик води тај хеуристички поступак.

2.4.4 Настава оријентисана према циљевима учења

Проблем остварености циљева учења у настави, је један од најзначајнијих педагошко – дидактичких проблема. Мада се при припремама за реализацију часа планирају и постављају циљеви учења, дешава се да постоји раскорак између онога што је планирано, тј. што треба да се савлада у наставном процесу и онога што јесте савладано.

Крајем 60 – тих година у САД и почетком 70 – тих година прошлог века у СР Немачкој, развијен је концепт који је био оријентисан према циљевима учења. Суштина је да се путем прецизно утврђених циљева учења и емпиријске контроле средстава постигне боље и рационалније управљање токовима наставе.

Наставни систем, оријентисан према циљевима учења, полази од тога да процес

учења посматра кроз три дела:

- планирање учења – одређују се и постављају циљеви учења, тј. оно што треба да се постигне у настави;
- организацију учења – селекују се и бирају најоптималније стратегије учења;
- контролу учења – врши се контрола остварености постављених циљева учења.

Контрола постављених циљеви учења врши се са три аспекта:

- когнитивног аспекта – односи се на мишљење, знање, решавање проблема и интелектуалне способности ученика;
- афективног аспекта – односи се на промене у интересовањима ученика, спремност да се нешто учини или размишља, као и на формирање и развој универзалних вредности;
- психомоторних аспеката – усмерени су на развој манипулативних и моторичких спретности ученика.

2.4.5 Алгоритамски модел наставе

Алгоритамски модел наставе карактерише детаљна рашчлањеност елементарних операција. На тај начин одређује се прецизни систем правила и упутстава по којима ће се обављати наставникове и ученикове активности, са циљем ефикаснијег и квалитетнијег остваривања постављених циљева. Алгоритми имају двоструку улогу и значај: наставницима служе као водич у припремању наставног процеса, док ученицима помажу у самосталном истраживању неког подручја. Истовремено они могу бити путоказ у раду, указивати на могуће методе мишљења и омогућавају да се наслуте решења педагошких задатака.

Да би наставници или ученици могли самостално да их израђују морају разумети и познавати њихов појам, структуру и начин израде, као и материју коју треба разлагати на операторе. При томе израда алгоритма обухвата следеће операције:

- разлагање материје на операторе,
- одређивање логичких услова и
- адекватну логичку шему.

Алгоритмизација наставе као методичка иновација има за циљ повећање ефикасности наставног процеса, у коме ученици стичу знања, вештине и навике, полазећи од идеје, начина приказивања идеје, избора материјала и средстава за рад и поступка обраде. На тај начин мења се однос према циљу и задацима наставе, сами наставни задаци постају циљеви, а практичне вежбе и радови ученика средство за постизање циља и задатака наставе.

2.4.6 Радно – делатно оријентисана настава

Радно – делатно оријентисана настава је по својој концепцији слична проблемској, а једина разлика је у томе што се овде улога наставника још више смањује, а улога ученика повећава. Суштина наставног система је самосталан рад ученика са повременим консултацијама са наставником.

Овај систем наставе се одвија у шест фаза:

- избор радне теме,
- фаза припреме,
- фаза увођења у рад,
- фаза споразумевања,
- радна фаза,
- фаза вредновања.

Ученик треба активно да учествује у настави, а наставник покушава да што мање објашњава и наводи на истраживања, откривања, планирања и одбацивања непотребног. Такође, поучава их о садржајима које треба обрадити, који су извори примерени за те садржаје, које методологије рада итд.

Концепт се ослања на развијање самосталног рада. Да би наставник могао ученика да упуту у даљи рад, ученик мора активно да ради са радним материјалом из којих се види интезитет и екстензитет њиховог рада. Како је овај систем рада заснован на самосталном раду ученика, то значи да ученици морају имати висок степен самодисциплине и способности, као и савладану технику интелектуалног рада.

2.4.7 Настава заснована на искуству ученика

Основна суштина овог наставног система је да доживљаји и искуства, која настају током учења, постају подлога за даљи развој мишљења и ставова ученика. Настава полази од искустава, али је њен основни задатак формирање ставова ученика.

Наставник, из мноштва сличних садржаја за које се предпоставља да су их ученици доживели и стекли искуства о њима, по одређеном критеријуму издвоја битно, основно, репрезентативно. Затим се ти садржаји обрађују на часу, на узоран, примерен, квалитетан начин. У процесу учења треба стварати такве искуствене ситуације које ће бити основа за формирање ставова о некој наставној теми.

Настава заснована на искуству ученика одвија се кроз следеће активности:

- ученици пре почетка наставе морају да поседују доживљај наставне теме која ће се обрађивати,
- морају бити свесни ових доживљаја у настави и на другим местима, да би могли да их обрађују,
- на основу искуства, као симболичке форме, усвајају друштвену стварност,
- стечена искуства се групишу у ставове, који управљају реалним физичким поступцима у социјалним ситуацијама и омогућују сакупљање нових доживљаја и искустава.

2.4.8 Отворена настава

Циљ отворене наставе је омогућавање развоја индивидуалности у решавању проблема који захтевају израду пројектног рада. Ученици сами одређују наставне циљеве и предлажу садржаје наставе, а наставник их усмерава и контролише.

Наставни процес се планира и организује кроз следеће организационе облике:

- заједничка настава,
- израда дневног и седмичног плана рада,
- самосталан и индивидуалан рад ученика,
- постављене проблеме ученици решавају кроз пројектни рад.

Мада сваки од ових наставних система има своје предности, али и недостатке, ни један није дуже време опстао у наставној пракси. Такође, врло ретко се врши њихово комбиновање, а неки се уопште ни не користе.

Један од разлога што се ови наставни системи не могу реализовати је конвенционална образовна технологија, опрема и материјали који се користе у традиционалној настави. Програми наставе помоћу учења на даљину имају такве могућности да поступно прецизно, малим корацима мисаоно воде ученика до схватања, могу да осигурају индивидуализацију наставе у смислу прилагођавања наставе свим значајним способностима и особинама личности ученика. Такође, техничке могућности компјутера омогућавају реализацију свих компоненти наставе које се остварују и у савременим наставним моделима (системима), као и контролу и вредновање постигнутих резултата учења.

Досадашња искуства примене УНД – а у настави показују да је учење интересантније, учи се брже и више, а стечена знања су трајнија и применљива у пракси.

Применом УНД – а у настави отклониле би се слабости наставних модела (система) у погледу индивидуализације наставе, развијања стратегија поучавања и сл. Истовремено комбиновањем различитих микростратегија у примени УНД – а у настави постигла би се мултистратегија наставе.

2.5 Актуелни проблеми, намере и реализација наставе Рачунарства и информатике

Развој информационих технологија и све већа потреба за њиховом константном и перманентном употребом, захтева корените промене у савременом образовању.

Мада је велики број школа опремљен рачунарским лабораторијама, већина их

користи само у оквиру наставе Рачунарства и информатике, за основно упознавање рада са Microsoft Office – пакетом или за проверу унетих програма, или за ваннаставне активности. Настава се и даље одвија као фронтална настава, уз примену различитих метода и принципа, али без довољне примене образовних рачунарских програма. Разлози због којих се настава реализује као фронтална су двојаки: с једне стране педагошко методички захтеви наставе, а с друге стране материјално технички услови у којима се настава реализује. Како је настава одређена разредно – часовним системом и недовољним бројем компјутера, смањена је могућност за индивидуалан рад ученика, тј. индивидуалну примену компјутера у процесу образовања.

Програми тј. наставни садржаји из Рачунарства и информатике, који би били реализовани путем учења на даљину, би омогућили индивидуализирану наставу.

“Такви образовни програми обезбеђују да сваки корисник пролази сопственом стазом кроз образовни садржај, чиме се обезбеђује максималан индивидуални учинак. Пројектовање таквих образовних програма уважава њихову намену за индивидуално коришћење у процесу самообразовања, курсева или у оквиру институција система образовања.” [64, стр. 475]

Настава, код које су образовни садржаји презентовани путем учења на даљину, као што је већ напоменуто, омогућава:

- велики степен активности ученика,
- индивидуализацију,
- флексибилност према учениковим способностима и интересовањима,
- диференцијацију према учениковим квалитетима и и могућностима,
- мултимедијалност представљених садржаја,
- једноставну и брзу модификацију наставних садржаја,
- децентрализацију и сл.

Примена учења на даљину би значајно олакшала нове приступе у учењу и подигла квалитет наставе, што је један од најважнијих циљева образовања.

“Успешност васпитно – образовног рада зависи умногоме од стратегије наставе, односно разноврсности коришћења наставних облика, метода, средстава и система. Стога се стално мора радити на подстицању наставног кадра у коришћењу богатства наставне технологије за веће активирање ученика у наставном процесу Рачунарства и информатике а самим тим и остваривање друштвених циљева и задатака васпитања и образовања у школи, било да је реч о усмереном образовању или гимназијама. Морају се спознати основне информације о учењу моторних вештина, што је значајно за наставу у целини а посебно за практичну наставу.” [64, стр. 753]

Код нас је овај вид учења још увек мало заступљен из више разлога:

- до скоро је набавка информатичке технологије била недоступна како за

појединца, тако и за школе,

- хардвер је у већини школа застарео и не може да подржи нове апликације,
- наставници имају мало времена за експериментисање са новим информатичким технологијама и поделу искустава са другим наставницима,
- улагање у обучавање наставника је много мање него улагање у хардвер и софтвер,
- обучавање наставника за коришћење информатичких технологија је данас примарно фокусирано на механичко коришћење опреме, неинтегришући информатичке технологије у курикулум или одабир одговарајућег софтвера.

Побољшање наставе, путем учења на даљину фокусирано је на два аспекта наставе: способности наставника да уоче како им УНД омогућава побољшање предавања и да препознају напредовање разреда као резултат примене УНД – а. Многи наставници сматрају да УНД може да помогне у побољшању учења и мотивације ученика, пружајући им различите стилове учења, широки свет информација и примену нове технике учења.

Учење на даљину условљава промену улога наставника и ученика. У традиционалној настави, наставници комуницирају директно са ученицима. Они припремају садржаје које ће се предавати, пропратне материјале, забелешке, задатке и они управљају читавим наставним процесом у учионици. У супротном, у учењу на даљину, инструктори нису у директном контакту са њиховим корисницима у самом образовном процесу, већ инструктори имају пасивну улогу, а корисници активну улогу. Комуникација се остварује путем медија, корисници сами одређују редослед градива, начин рада, брзину и степен рада.

С обзиром да у УНД – у корисници имају активну улогу у савладавању градива, инструктори би требали да оспособе кориснике да прихвате ту нову улогу и прошире своје способности за сарадњу и организовање учења.

У образовном процесу реализованом путем УНД – а мења се улога и положај наставника, улога ученика, педагошке методе, дидактички поступци. Нова улога наставника не односи се само на директан контакт са корисницима, већ и на многе друге аспекте наставничког посла – припремање материјала, развијање лекција, праћење напредовања корисника, сарадњу са родитељима. Такође, када корисници комуницирају са инструктором, они се у ствари обрађују вишеструкој личности инструктора – предавачу, дизајнеру, продуценту, специјалисти за медије, провајдеру.

У иностраним земљама многи наставници користе УНД као помоћ у подучавању ученика у наставном процесу. Неки од њих сматрају да је то начин да се помогне реформи школства, симулирају нове методе подучавања и чак измени улога наставника.

Када наставници открију да УНД може да унапреди њихово подучавање, помогне им да мање брину око административних послова и обогати њихово професионално напредовање, оно почиње да има смисла за њих. Али, постоје и многи други наставници који не виде овај потенцијал и којима је коришћење УНД

маргинално, лимитирано и не пружа довољно ентузијазма.

У учењу на даљину улога наставника се мења и они сада имају троструку улогу:

- наставници као предавачи,
- наставници као дизајнери УНД – а,
- наставници као координатори УНД – а.

(О овоме ће детаљније бити речи у поглављу 4.7.)

Учење које предстоји наставницима у оспособљавању за практично реализовање учења на даљину, може се сматрати изразито синергичним. Истовремено док се оспособљавају за коришћење информатичких технологија, за приступ, организацију и обраду информација, морају да обрате пажњу на методологију, епистемологију, педагогију или другу сличну област, које ће такође имати утицаја на каснији дизајн садржаја за УНД и рад у УНД – у.

Из свих претходно наведених разлога, овај рад представља покушај развоја модела учења програмског језика PASCAL на даљину, у циљу информатизације наставе и омогућавања индивидуализације наставе.

3. УЧЕЊЕ И ПОУЧАВАЊЕ У НАСТАВИ РАЧУНАРСТВА И ИНФОРМАТИКЕ

3.1 Облици и врсте учења у настави Рачунарства и информатике

Када се говори о врстама и облицима учења говори се о начину на који се учење одвија, јер се различити садржаји уче на различите начине. Тако постоји: једноставно и сложено учење, у односу на начин учења: психомоторно и мисаоно – вербално, у односу на тип наставне грађе која се учи: намерно и ненамерно учење, у односу на намеру: социјално и стваралачко итд.

У настави Рачунарства и информатике, најчешћи облици учења су:

- рецептивно мисаоно вербално учење – стицање знања која су дата као готова знања уз сопствену активност при усвајању и осмишљавању тих знања;
- креативно учење или учење путем открића – долажење до знања која нису дата као готова знања;
- асоцијативно учење – учење у коме се знања повезују по начелу асоцијације;
- стицање моторних вештина – учење руковања компјутером и другим уређајима информатичке образовне технологије.

У настави Рачунарства и информатике најчешће врсте учења су:

- механичко учење,
- учење решавањем проблема,
- учење увиђањем.

Механичко учење – је такво учење где се ученику излаже наставни садржаја у облику речи, података, појмова, бројева или неких других симбола које он треба да запамти онако како су му дати. Истраживања која су вршена о механичком учењу показују да успешност учења зависи од тога да ли градиво које се учи има или нема смисла, да ли је временски распоређено или “збијено”, да ли је учење активно или не, да ли су подаци и информације у њима дидактички обрађени. Ако градиво има смисла, временски је распоређено, учење је активно и подаци су правилно дидактички обрађени, учење ће бити успешније.

Учење решавањем проблема – да би ученик могао да решава проблемске ситуације, он мора да научи разне стратегије, поступке, начине рада. Када ученик наиђе на проблем или проблемску ситуацију, он на њу реагује на основну свог претходног искуства. Ученик покушава да претражи своје знање да би пронашао

одговарајуће или приближно искуство. Тада приступа решавању проблема путем методе “покушаја и грешака” и у низу покушаја и одабирања покушаја, једно доводи до решења, а други покушаји опадају.

Решавање проблема пролази најчешће кроз следеће фазе, при чему су оне флексибилне јер се редослед њихових реализација може донекле мењати и брже или спорије реализовати:

- постављање и разумевање проблема,
- сужавање проблема тј. уочавање шта је проблем у проблему,
- формулисање или утврђивање циља,
- израда одговарајућег плана за решавање проблема, формулисање и постављање могућих решења,
- сакупљање потребних релевантних чињеница, информација, података,
- анализа проблема у односу на добијене податке,
- вредновање и процењивање решења,
- провера и евалуација у пракси и практичним ситуацијама.

Учење увиђањем – увиђање се најчешће реализује у етапама, степенима, поступно, јер се неки проблем или ситуација може сагледати више или мање дубоко. Решење проблема се састоји у примени раније научених принципа на нове ситуације. Основне карактеристике увиђања су препознавање и разумевање решења које претходи његовом извођењу, спретност и лакоћа извршавања неког циља и новина решења.

Учење увиђањем обухвата:

- увиђање односа између делова и целине,
- увиђање временских, просторних и узрочних односа,
- увиђање односа између средстава којим треба да се постигне неки циљ и задатост циља,
- увиђање целине и делова.

На процес увиђања и учење увиђањем утичу одређени психичко – мисаони процеси, као што су:

- анализа – наставни садржај, појава, предмет или процес раставља се у делове, да би се лакше схватио и уочиле одговарајуће везе и односи;
- асптраховање – одбацивање небитних карактеристика процеса, појава или предмета, чиме битне карактеристике постају лакше видљиве и омогућавају решење проблемске ситуације;
- синтеза – сједињавање уочених појава, процеса и догађаја у једну целину која

се може обухватити мисаоним процесом. На тај начин се сагледавају све узрочно – последичне везе и односи и одвајају они који омогућавају решење проблема или проблемске ситуације;

- индукција – на основу констатације о постојању неких одређених веза и односа у одређеном броју случајева, доноси се суд или закључак да и у осталим, сличним случајевима, постоје исти односи и везе и узрочно – последична релација;
- закључивање – из више судова који су у некој вези доноси се нови закључак који иначе произилази из претходно формулисаних тврдњи.

3.2 Стратегије учења и поучавања у настави Рачунарства и информатике

Под стратегијом учења подразумевају се вештине помоћу којих ученици усвајају ново знање и флексибилно користе своја дотадашња знања, вештине и стратегије. Стратегије су повезане са интелектуалним вештинама, али истовремено и са контролним стратегијама које се користе при усвајању и примењивању информација. Под стратегијама се подразумевају експлицитни и прецизни планови, са акцентом на њихове процедуралне, декларативне и дедуктивне аспекте. Мада свако учење подразумева примену неке стратегије, ученик који учи не мора бити свестан планова на којима се заснивају стратегије нити на примени било које стратегије.

Проф. др Велимир Сотировић у својој књизи “Методика информатике” наводи неке стратегије за које се може рећи и да су најчешће примењиване стратегије у учењу садржаја из предмета Рачунарство и информатика:

- планирање учења – ученик прави избор и одлучује које знање и које вештине ће користити и на који начин и истовремено одређује временску динамику реализације плана;
- постављање питања – ученик на овај начин дефинише циљеве, повезује постављени задатак са претходним задацима и формира и проверава постављене хипотезе;
- серијална стратегија учења – ученик проучава детаље градива најчешће редом којим је материјал изложен;
- холистичка стратегија учења – ученик повезује градиво у јединствену целину уочавањем и разумевањем важних релација међу појмовима у тој области;
- посматрање учења – упоређивањем циља учења са оним што је тренутно постигао ученик врши процену и евентуалну модификацију плана учења;
- регулисање учења – ученик врши потпуну процену и ревидирање учења.

Примена стратегија у учењу, зависи и од способности наставника да ученицима укаже и предочи предности примене стратегија. Ученици би требали да праве забелешке и да сами разраде своје стратегије учења, а наставници би требали да им пруже неопходну подршку.

3.3 Стилкови учења и поучавања у настави Рачунарства и информатике

Под стилем учења подразумевају се индивидуалне разлике у начинима перцепције, обраде података и мишљења, којима ученици располажу и које примењују у процесу учења.

Стилкови учења зависе од примене стратегије приликом учења. У зависности од односа серијалне и холистичке стратегије постоје три врсте стила учења:

- универзални стил учења – захтева подједнаку примену и серијалне стратегије (операционално учење) и холистичке стратегије учења (проницљиво учење) ;
- серијални стил учења – подразумева примену само серијалне стратегије учења. На овај начин ученик није у могућности да открије важне релације и генерализује градиво које треба да усвоји;
- холистички стил учења – подразумева примену само холистичке стратегије учења. Ученик изводи закључке који се не заснивају на чињеницама и на тај начин нема потребно знање за његову практичну примену.

Наставници би требали ученике да подстичу на примену обе стратегије учења. У току излагања градива наставници могу постављањем питања да обезбеде примену обе ове стратегије, чиме ће ученици развити способности за практичну примену серијалне и холистичке стратегије учења.

3.4 Приступу учењу и поучавању у настави Рачунарства и информатике

На приступе учењу утичу стилкови учења које примењују ученици, претходна искуства која имају као и школско окружење, тј. начин излагања и предавања наставника на часу. Постоје три приступа учењу:

- дубок приступ учењу – ученик често поставља питања везана за градиво које проучава, стил учења је универзалан, има веома развијену способност посматрања и обликовања мисли и поседује знање, вештине и стратегије учења;
- површни приступ учењу – ученик има само један циљ пред собом, да заврши постављени задатак, при чему није битно разумевање онога што се учи, нити побољшање знања и вештина, јер доминира серијални стил учења;
- стратегијски приступ учењу – и у овом приступу учењу, ученик има само један циљ пред собом – добијање високе оцене. Због тога ученик прибегава учењу напамет, без обзира да ли се ради о серијалном или холистичком стилу учења, а лично ангажовање је минимизирано.

Велики број наставника, често награђује ученике који имају стратегијски приступ учењу, док се практична примена знања не цени. На тај начин велики број

ученика управо и има такав приступ учењу. С друге стране, неки наставници никада активно не учествују у формирању појмова о којима подучавају своје ученика и нерасполажу знањем о коренима тих појмова.

3.5 Типови учења и поучавања у настави Рачунарства и информатике

Роберт Гање је испитивао и идентификовао осам типова учења. У настави Рачунарства и информатике најважнија три типа учења су: учење појмова, учење принципа и решавање проблема.

Учење појмова – под појмом се подразумева ментална творевина појединца друштвено прихваћеног значења једне или више речи које га изражавају. Ментална творевина неког појма садржи појмовну слику и појмовну дефиницију (које не морају бити изоморфне, али које могу узајамно деловати један на другог), процедуре за класификацију и идентификацију, везе са сродним знањем, емотивне конотације и правила за употребу појма у одређеним контекстима.

Појмови се формирају кроз процесе апстракције и класификације и они садрже процедуралне, декларативне и дедуктивне компоненте. Процедурално и декларативно знање узајамно се развијају кроз процесе објектификације и процедурализације. Објектификација неколико процедура у један појам као и вишеструка процедурализација неког појма чији опис дефинише неколико процедура захтевају употребу дедуктивног знања. Формално образовање захтева учење појмова, али ученици ретко активно учествују у процесу формирања појмова. Уколико је неки појам боље повезан са претходно наученим појмовима, ученик може да разматра више његових примера. Ученик је овладао појмом ако је способан да:

- генерализује на основу примера тог појма,
- разликује примере од непримера тог појма,
- користи појам у усменој и писаној комуникацији у циљу аргументације, изношења мишљења, критике, итд.,
- долази до различитих закључака у вези са тим појмом који разматрају,
- разуме принципе који се односе на тај појам,
- користи појам у решавању проблема.

Учење принципа – принципима се изражавају релације међу појмовима и они су менталне творевине појединаца друштвено прихваћеног значења речи који их исказују. Принципи се могу дефинисати као уређења процедуралног, декларативног и дедуктивног знања вишег реда у којима централну улогу има декларативно знање које указује како су појмови повезани у оквиру одговарајућег принципа. Учење принципа се састоји у учењу повезаних принципа, у смислу да је учење појмова предуслов за учење неког принципа и учење неких принципа

предуслов за учење осталих.

Решавање проблема – под проблемом се подразумева ситуација у којој појединац који решава проблем нема неки поступак или алгоритам који ће га сигурно довести до решења. Појединац решава проблеме користећи разне појмове, принципе и стратегије. Процес решавања проблема обично пролази кроз четири фазе:

- репрезентација проблема,
- трансформација проблема,
- имплементација решења и
- верификација решења.

Међутим велики број ученика који успешно решава проблеме, не повезује примену појмова, принципа и решавање проблема са спољним светом. Због тога би наставници морали да раде и на решавању непотпуних или другачије лоше дефинисаних проблема које ученици могу повезати са личним искуством.

4. УЧЕЊЕ НА ДАЉИНУ

4.1 Историјат учења на даљину

Дописно учење језика, као једно од првих облика учења на даљину, развило се у Немачкој 1856. године. Убрзо су се појавили и у Енглеској (курс из стенографије), затим у Шведској (курс енглеског језика) и у САД (сигурност при минирању). У образовним круговима сматрало се да дистантно и отворено учење представљају једно од најинтересантнијих догађаја тог доба.

Циљ дописног образовања је стварање система учења где је читав процес учења усмерен ка кориснику. Корисник сам бира место и време за ефикасно учење. Самостално и независно ради на материјалу са курса (чита, пише, обавља експерименте, гледа аудио или видео материјал). Међутим, интерактивно ради са тутором на задацима и понекад са осталим корисницима дописног учења. С обзиром на предности које је нудило дописно учење:

- подела радне снаге (аутор курса и предавачи не морају бити исте особе),
- брзо ширење курса,
- рад са великим бројем корисника

дописно учење је обезбеђивало средства потребна за креирање високо квалитетних образовних материјала.

Током XIX века, дописно образовање је постало признато у САД и Европи. Упоредо са развојем аудио и компјутерске телекомуникације, долази и до унапређивања поступка дописног учења. Први такав покушај је био “**Wisconsin’s School Of the Air**”, 1920 – тих година. Оснивањем **Open University** (Отвореног Универзитета) у Британији 1970 – те године и увођењем нових медија на **Wisconsin University**, дописно учење почиње са употребом технологија ради повећања квалитета и ефикасности учења на даљину.

1938. године у Британској Колумбији, представници школских система Новог Зеланда, Аустралије и Канаде, који су организовали дописно учење за децу која нису могла да похађају традиционалну школу, су се скупили на I састанку Међународног савета за дописно образовање (**Internacional council For Correspondance Education** – ICCE). У току три деценије свог постојања ICCE – је окупио око себе комерцијалне и војне дописне школе и дописне гране универзитетског продуженог образовања.

Средином 1980 – их година термин *distance education* (дистантно учење) формира се у САД. Први облици дистантног учења су путем удаљених учионица, у којима

је инструктор у центру, јер се предавања одвијају из једне учионице, ка ученицима који се налазе у више учионица. Комуникациона мрежа која се том приликом користи може бити једноставна или комплексна, а користи се:

- аудио телеконференција,
- аудио телеконференција уз коришћење друге мреже за пренос графичких података,
- видео конференција са посебним аудио линијама за питања,
- видео конференција са више корисника на различитим локацијама.

Током прве три четвртине прошлог века, развијали су се различити облици учења на даљину:

- Далтонов план,
- прогресивизам,
- образовање за одрасле,
- програмирано учење,
- Келеров план,
- Нафилдови пројекти за учење,
- образовна технологија.

Мада су имали изразитих разлика, ови приступи су нагостили већину сврха и црта које су окупљене у отвореном учењу, нпр:

- преузимање одговорности за сопствено учење,
- самостално или учење у мањим групама,
- учење по сопственом темпу и у сопствено време,
- више активног учења,
- учење уз помоћ опреме,
- развијање објективног самооцењивања,
- мање учестала помоћ наставника.

Учење на даљину је доживело велики развој у иностранству од почетка 1980 – тих година. Основни циљ учења на даљину је борба против неписмености у земљама у развоју. Многи теоретичари су покушали да дефинишу и да што боље објасне суштину учења на даљину.

“Дистантно образовање је образовање које, или не намеће физичку присутност инструктора постављеног да образује на месту на којем се образовање прима, или у којем је инструктор присутан само са времена на време или за одабране задатке ” [27, стр. 49]

“Дистантно предавање је метод саопштавања знања, вештина и ставова који је рационализован употребом групне радне снаге и организационих принципа, као и проширеном употребом техничких медија, поготово у сврху производње високог квалитета предавачког материјала који ствара могућним инструкцију већем

броју корисника у исто време где год они живе. Ово је индустријализована форма учења и предавања.” [27, стр. 49]

“Учење на даљину покрива различите форме студија на свим нивоима који нису под наставним, тренутним надзором татора, који нису присутни са својим корисницима у предавачким салама или у истим просторијама, али који, ништа мање, не користе планирања, усмеравања и таторства од стране таторских организација.” [118, стр. 1]

“Дистантно образовање је начин образовања базиран на процедурама комуникација које забрањују успостављене предавач – ученик процесе, где чак не постоји контакт “лицем у лице” између инструктора и корисника, дозвољавајући висок степен индивидуалног учења.” [27, стр. 50]

“Учење на даљину односи се на оне облике организованог учења које се базира на физичкој сепарацији корисника и оних који су укључени у организацију њиховог учења. Ово раздвајање може се применити на цео процес учења или само на одређене делове или његове елементе. Обе врсте “лицем у лице” и приватно студирање могу бити укључене, али њихова функција биће додатна или надокнада предоминантној дистаној интеракцији.” [27, стр. 50]

“Дистантно образовање указује на неке облике интеракције или дијалога између инструктора и оног који учи и да су технички медији потребни да би пренестили ову комуникацију. То је начин проширења приступа образовању онима који би другачије били искључени из образовног искуства.” [27, стр. 50]

“Дистантно образовање је веза дијалога, структуре и аутономије, захтевајући техничке медијуме за пренос ове комуникације. То је подгрупа свих образовних програма, карактеризованих великом структуром, смањеним дијалогом и већом преносном даљином.” [27, стр. 50]

Учење на даљину се одвија између инструктора и корисника, који су у образовном процесу физички раздвојени, а ту раздвојеност премошћавају коришћењем технологије (радио, видео, штампани материјал, компјутерски подаци). У овом раду подразумеваће се да се физичка раздвојеност корисника и инструктора превазилази употребом информатичких технологија.

4.2 Теоретске и филозофске основе УНД

Теоретска основа на којој се заснива инструкциони модел учења на даљину ја заснован не само на начин на који информација комуницира са корисником, већ и на који начин корисник рамишља и конструише ново знање са информацијама које су представљене. Постоје два тренутно супротна погледа: обрада симбола (symbol – processing) и ситуационо сазнање (situated cognition).

До недавно, доминантан поглед је био традиционалан приступ обраде информација, заснован на концепту да компјутер извршава формалне операције над симболима. Кључни концепт је да инструктор може да пренести информације корисницима путем спољних приказа. На пример, неку апстрактну идеју приказује као конкретну слику и затим ту слику шаље кориснику путем медија. Корисник је прима, схвата, дешифрује и памти.

Horton је модификовао овај приступ додајући два фактора која утичу на представљену информацију: контекст који има за корисника, на који утиче окружење, тренутна ситуација и други спољни фактори, и начин мишљења (меморија, асоцијација, закључивање, радозналост и интересовање). Корисник развија своју сопствену слику и користи је да конструише ново знање, у контексту са његовим претходним знањем и талентима.

Алтернативни приступ је заснован на конструктивистичким принципима, у којима корисник активно конструише знање у интеракцији са материјалом који изучава. Социјална и физичка интеракција учествују у дефиницији проблема и конструкцији решења, па се може смтрати да се налазе у основи и проблемског учења и ситуационог сазнања.

Мада су обе теорије потпуно различите, дизајнери обично крећу са емпиријским знањем: објектима, догађајима и практичним вежбама, које постоје у свакодневном окружењу будућих корисника. Затим, са тако чврстом теоретском подлогом, развијају презентације које ће омогућити корисницима да конструишу одговарајуће ново знање у интеракцији са инструкцијама.

Schlosser и Anderson полазе од Desmond Keegan – ове теорије учења на даљину, у којој систем учења на даљину мора вештачки да створи интеракцију поучавање – учење и реинтегрише је назад у инструкционални процес. Ово је основа њиховог модела: понудити кориснику учења на даљину искуство које је слично традиционалном часу, путем учионице и двоулазне аудио – визуелне интеракције. На супрот томе, модел који је развијен у Норвешкој има дугу традицију комбиновања учења на даљину путем медија са локалним поучавањем лицем у лице.

Hilary Perraton учење на даљину посматра кроз улогу коју има инструктор у том процесу. Када инструктор, путем најефективнијих медија које изабере, се сретне са својим удаљеним корисницима лицем у лице, онда он постаје особа која ће да поједностави и олакша процес учења, а не комуникатор (преносилац) информација. Процес учења се резултује као знање изграђено између инструктора и корисника.

4.3 Циљеви, врсте, модели и системи учења на даљину

4.3.1 Циљеви учења на даљину

Учење на даљину, као и сваки други васпитно – образовни процес, има своје циљеве:

- повећање ефикасности наставног процеса,
- повећање ефикасности процеса учења,
- доступност садржаја, равноправност ученика,
- потпуност, ажурност, коректност, унификација садржаја и начина презентације,
- квалитетније управљање наставом,
- економичност – уштеда времена за приступ и припрему за учење и подучавање, јефтиније измене садржаја,
- бржи feedback о усвојености градива,
- очигледност (мултимедија), повећање мотивације ученика,
- индивидуализација (узраст, интересовања, регионална припадност) и социјализација,
- перманентно учење.

4.3.2 Врсте учења на даљину

Програми за учење на даљину, као што је у уводном делу речено, настали су много пре коришћења компјутера и Интернета. Користили су се штампани документи, аудио и видео касете, ТВ програм, затим дискете и CD ROM – ови.

С обзиром на врсту и материјал који се користи и на начин на који се он дистрибуира, разликују се следеће врсте учења на даљину:

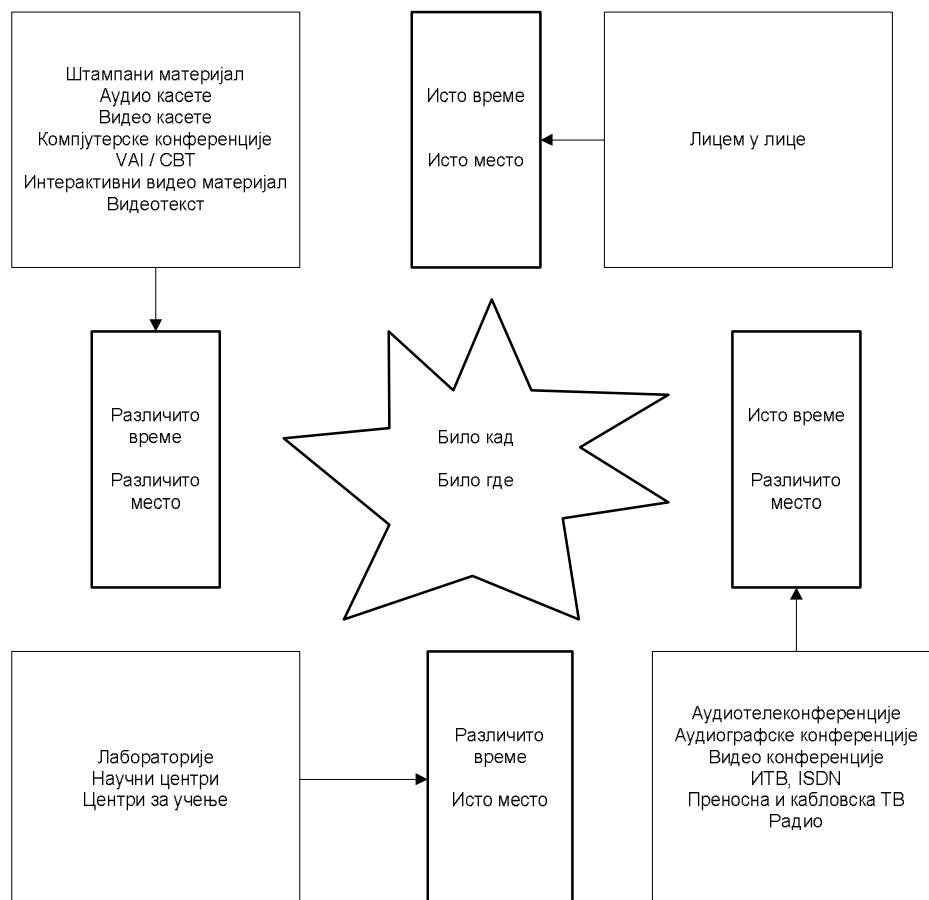
- Дописни курсеви – у периоду када су настали, користила се обична пошта за слање скрипти и текстуалног материјала. Упоредо са развојем технологија, за дописно учење су се користиле видеокасете и у последње време CD ROM – ови. Данас се за дописне курсеве користи е – mail.
- Курсеви преко радио или ТВ програма – подразумева се емитовање претходно снимљених емисија. Недостатак је био што нису имале могућност чешћег поновног емитовања.
- Телеконференције и видеоконференције – удаљени учесници међусобно комуницирају коришћењем микрофона и камера у просторији. Десктоп видеоконференције, које су развијене у последње време, повезују учеснике који раде за компјутером опремљеним микрофоном и камером.
- Компјутери са специјалним програмима – наставни материјал се дистрибуира путем специјалних програма, које корисници користе у индивидуалном раду.
- Интернет сервиси (WWW, е – mail, mailing liste, news grupe, bulletin boards, chat rooms...) побољшавају комуникацију учења на даљину. Материјали за учење су дати у облику хипермедије.

У зависности од технологија које се користе, Johansen је 1991. године развио “четвороугаону мапу групних опција” (Шема 4. [27, стр. 58.]). У овом моделу две основне компоненте су: време и место.

Корисници који раде заједно и имају исти циљ, обављају посао на истом месту и у исто време, као што је рецимо састанак “лицем у лице”, а понекад морају да раде одвојено на различитим местима, у време које њима одговара, дакле време може бити различито, као што је рецимо компјутерска комуникација. Такође, некад морају бити на различитим местима у исто време, као што је аудио телекомуникација, или на истом месту, али у различитим временским периодима, као што су центри за учење или лабораторије.

На основу технологија које се примењују, четвороугаони модел класификује четири типа које подржавају групни рад:

- исто време – исто место,
- различито време – различито место,
- исто време – различито место,
- различито време – исто место.



Шема 4. Четвороугаона мапа групних опција учења на даљину

Исто време – исто место – одређени задаци у програмима за учење на даљину могу се урадити једино сусретом “лицем у лице”. Када циљеви курса захтевају пажљиву презентацију, посматрање, демонстрацију или симулирање потребно је организовати сусрете “лицем у лице”. Основне технологије којима се остварује сусрет “лицем у лице” су: пројектор, дијаграми, електронске табле или пројекциони системи.

Различито време – различито место – корисници учења на даљину и инструктори могу да комуницирају само асинхроно, или да корисници раде потпуно самостално и у време које њима одговара. Технологије које се користе могу се поделити у две групе:

- оне које недозвољавају комуникацију, као што су штампани материјали, аудио и видео касете,
- оне које дозвољавају комуникацију, при чему се она може вршити на три начина:
 - интеракција између корисника и инструктора и корисника међусобно, као што је комуникација путем компјутера (СМС),
 - интеракција између корисника и компјутера, као што су инструкције асистирани компјутером (CAI), инструкције управљане компјутером (CMI),
 - интеракција између корисника и интерактивног видео материјала.

Исто време – различито место – се користи када корисници желе да присуствују часу које инструктор предаје, али нису у могућности да буду са њим у истом простору. Комуникација се тада може одвијати на два начина у зависности од технологије које се користе:

- састанак путем телеконференције, где су учесници раздвојени географском даљином, али могу утицати једни на друге међусобно,
- састанак путем неинтерактивних медија, као што су отворени ТВ и радио преноси, који опслужују широки број корисника истовремено, без могућности да корисници међусобно комуницирају, нити могу да комуницирају са инструктором.

Различито време – исто место – врши се у лабораторијама, научним центрима или корисничким центрима, где се корисници окупљају у различито време, на истом месту, да би изводили експерименте у лабораторијама, симулирали или демонстрирали одређене појаве и процесе, посматрали их и записивали. Локални кориснички центри се користе да пруже подршку корисницима учења на даљина, омогућавајући им састанке са инструкторима или расправе у дискусионим групама, или приступе библиотекама.

У овом раду акценат ће бити дат на модел учења на даљину који ће бити реализован путем WWW, Интернета и његових сервиса и где ће корисници бити на различитом месту у различито време.

4.3.3 Модели учења на даљину

У зависности од начина на који се дистрибуира материјал, улоге и задатака које имају корисници и инструктори у процесу учења, разликују се три модела учења на даљину:

- дистрибуирана учионица – Distributed Classroom,
- независно учење – Independent Learning;
- отворено и учионичко учење – Open Learning + Class.

4.3.3.1 Дистрибуирана учионица

Класична настава је проширена интерактивним комуникацијским технологијама, са једне локације на групу корисника који могу бити на једном месту или више различитих места. Факултет или институција која је носилац учења на даљину одређује темпо и место на ком ће бити презентоване информације.

Основне карактеристике дистрибуиране учионице су:

- синхронизована комуникација, јер захтева да корисници и инструктори буду на одређеном месту у одређено време, минимум једном недељно;
- број корисника – страна варира од два (point – to – point) до пет или више (point – to – multipoint); што је број корисника већи, тиме је и сложенији рад – технички, логистички и перцептуални;
- корисници могу да бирају место које је погодније за рад;
- институција која организује дистрибуирану учионицу дужна је да организује мањи број корисника на различитим локацијама.

У овако организованог настави, мењају се обавезе и задаци чланова факултета или институције која организује учење на даљину. Коришћење технологија захтева прилагодљивост у презентовању материјала. Неопходно је смањити количину материјала који ће се презентовати, да би се повећало време за релационе задатке и руковање технологијом. Са друге стране неопходно је да инструктори повећају време за планирање и припрему сваког часа, јер на тај начин се повећава поуздање инструктора, смањује непотребан стрес и омогућава лакше управљање учионицом.

Током часа, сви корисници имају могућност за вербалну интеракцију са инструктором и са другим корисницима. Корисници који су у учионици, поред вербалне имају и визуелну интеракцију са инструктором и другим корисницима, док они који су ван учионице, могу имати и визуелну интеракцију зависно од технологије коју користе. Такође, корисници који су у учионици, могу непосредно контактирати инструкторе пре и после часа, док корисници ван учионице, остварују посредну интеракцију путем телефона, компјутерске конференције, гласовне поште или на неки други доступан начин.

Технологије које се користе у току часа и оне које се користе ван часа дате су у

Табели 1.

У току часа	Ван часа
интерактивни видео са два улаза	телефон
видео са једним видео и два аудио улаза	пошта
аудиоконференција	факс
аудиографичка конференција	компјутер (конференције, приступ библиотеци, e – mail, on – line извори,...)

Табела 1. Технологије које се користе у току и ван часа

С обзиром на место на ком се налазе, као и које врсте технологије користе у току часа, корисници имају различита искуства о току часа. Корисници који су у учионици, с обзиром на физичку присутност инструктора и осталих корисника у простору, имају осећај као да су у традиционалној учионици. За разлику од њих, корисници који су ван учионице, имају осећај да су одбачени и изоловани из “праве” учионице, мада се инструктори труде да их укључе у рад. Често због тога раде у затвореним групама које чине корисници који се налазе у истом месту – локацији.

Корисници који су у учионици мање су толерантни према изазовима и проблемима које пружа коришћење технологија, од корисника који су ван учионице, јер не осећају личну корист од њиховог коришћења. Насупрот њима, корисници који приступају часу ван учионице, уочавају да је рад преко медија, значајно другачији од комуникације “лицем у лице”, због тога што су мимика и гестови мање очигледни и много сложенији. Такође, могу наићи на проблеме у раду са технологијама (није доступан приступ инструкцијама или лекцији, од куће или са посла), те не осећају личну корист од ванучионичког рада.

Да би корисници остварили пун успех у раду у дистрибуираној учионици, на свакој локацији мора постојати техничка подршка и потпуно технички обучени стручњаци који отклањају сметње, асистенти за пружање логистичке подршке и дистрибуцију материјала, као и да корисници имају приступ факс машинама, телефонима или фотокопир апаратима.

4.3.3.2 Независно учење

Овај модел не захтева од корисника УНД да буду на одређеном месту и одређено време. Корисници добијају разноврсне материјале, укључујући и детаљан наставни план. Такође, могу да контактирају инструкторе ради вођења кроз наставни материјал, добијања одговора на питања и евалуацију њиховог рада. Контакт између корисника и инструктора се остварује једном или комбинацијом неких од следећих технологија: телефоном, гласовном поштом, конференцијама путем компјутера, e – mail – ом и обичном поштом.

Основне карактеристике независног учења су:

- не постоји рад у учионици, корисници студирају самостално, пратећи детаљно

развијен наставни план;

- корисници могу контактирати инструкторе и у неким случајевима друге кориснике;
- материјал везан за наставни садржај презентује се путем штампаног материјала, CD – ова, видео трака, тј. у свим оним облицима које корисници могу прегледати у време и на месту које сами изаберу;
- материјал за курс се користи у периоду од неколико година, а састављају га инструкциони дизајнери, експери и стручњаци за медије, а не поједини инструктори. Тај материјал настаје као резултат структуралног развоја током вођења курса.

Као и код дистрибуиране учионице, и овде се мењају обавезе и задаци факултета или институције која организује учење на даљину. Инструктори организују и дизајнирају градиво које ће се презентовати, и одређују до ког нивоа ће корисници имати приступ. Такође, инструктори морају пре него што почне семестар, постати блискији са штампаним и другим материјалима, морају развити детаљан наставни план и ако је потребно план за ефективно коришћење интерактивних технологија, као што су компјутерске конференције или гласовна пошта. Тутори који раде са корисницима, “један на један”, су доступнији у олакшавању и помоћи корисницима у учењу, због тога што су ослобођени припремања и дистрибуирања материјала.

Како овде нема посредне комуникације између корисника и инструктора, инструктор је дужан да у наставном плану припреми како и када корисници мога да га контактирају, при чему је најчешће дата широка лепеза могућности за комуникацију са инструктором. Корисници такође добијају од инструктора детаљне коментаре о њиховим писаним задацима. У случају да су гласовна пошта или компјутерска конференција доступне, инструктори припремају интерактивне дискусије постављајући теме или омогућавајући неки други стимулус за покретање дискусије.

Технологије које се користе постоје само ван часа, јер корисници самостално уче, а дате су у табели 2.

У току часа	Ван часа
нема часа, корисници раде самостално	пошта
	телефон
	гласовна пошта
	компјутер (конференције, приступ библиотеци, е – mail, on – line извори,...)

Табела 2. Технологије које се користе само ван часа

Корисници не посећују часове, што им даје флексибилност у распоређивању сопственог времена, али су истовремено одговорни за организацију свог рада и времена у постизању захтева и рокова. Корисници морају бити високо мотивисани, поседовати одличне организационе, управљачке вештине, као и вештине у распоређивању времена, иницијативу, способност за писану

комуникацију и преданост високим остварењима.

Одлучујући фактор у успешности рада корисника и инструктора су административни послови. Систем за заштиту тестова мора да омогући корисницима слободу у коришћењу, али истовремено да обезбеди недозвољени приступ било коме.

4.3.3.3 Отворено и учионичко учење

Овај модел укључује коришћење штампаног наставног материјала и других медија (као што су видео траке или CD – ови) који дозвољавају корисницима индивидуално учење по сопственом темпу, комбиновано са повременим коришћењем интерактивних телекомуникацијских технологија за сусрете са групом коју чине сви уписани корисници.

Основне карактеристике отвореног и учионичког учења су:

- материјал везан за наставни садржај презентује се путем штампаног материјала, CD – ова, видео трака, тј. у свим оним облицима које корисници могу прегледати у време и на месту које сами изаберу, било да је реч о индивидуалном раду или групном;
- материјал за курс се користи више семестара, често га саставља поједини инструктор (као што је рецимо CD са лекцијама);
- корисници се периодично састају у групи, на одређеној локацији са инструктором и путем интерактивних технологија остварују контакт;
- учионички рад је за дискутовање и разјашњавање концепата и поступака за решавање проблема, групни рад, лабораторијско извођења, симулације и друге вежбе.

Инструктори организују и дизајнирају градиво које ће се презентовати, и одређују до ког нивоа ће корисници имати приступ. Инструктори се подстичу да се оријентишу према дизајнирању инструкција и предностима које пружа доступна технологија и медији. Пре него што почне семестар, морају постати блискији са штампаним и другим материјалима, морају разрадити детаљан план за ефективно коришћење интерактивних технологија, идентификовати помоћне изворе које корисници могу користити за учење. Тудори који раде са корисницима, “један на један”, су доступнији у олакшавању и помоћи корисницима у учењу, због тога што су ослобођени припремања и дистрибуирања материјала.

Настава је оријентисана на константу интеракцију између корисника и инструктора и корисника са другим корисницима, у којима се решавају постављени проблеми, а не на обраду новог градива. Индивидуална интеракција између корисника и инструктора се одвија телефоном, поштом, гласовном поштом или е – mail – ом.

Технологије које се користе у току часа и оне које се користе ван часа дате су у Табели 3:

У току часа	Ван часа
интерактивни видео са два улаза	телефон
видео са једним видео улазом и два аудио улаза	пошта
аудиоконференција	компјутер (конференције, приступ библиотеци, e – mail, on – line извори,...)
аудио – графичка конференција	

Табела 3. Технологије које се користе у току и ван часа

С обзиром да се сусрети са инструктором обављају само када постоји потреба за то, корисници који похађају путем отвореног учења и они који похађају преко учионичког учења, имају велику слободу у распоређивању сопственог времена и места рада. Периодични сусрети помажу корисницима да организују свој рада, али то захтева велику дисциплину и зрелост корисника. Интерактивни сусрети са инструктором могу значајно умањити неповољне околности на које наилазе корисници који нису у истом месту у ком је инструктор.

Да би корисници остварили пун успех у раду у овом моделу учења на даљину, на свакој локацији мора постојати техничка подршка и потпуно технички обучени стручњаци који отклањају сметње, асистенти за пружање логистичке подршке и дистрибуцију материјала, као и да корисници имају приступ факс машинама, телефонима или фотокопир апаратима.

4.3.4 Системи учења на даљину

Учење на даљину је првенствено било развијено, за високошколско образовање. Институције високог образовања као што су:

- **United Kingdom's Open University** (Отворени универзитет у Великој Британији),
- **Vancouver's Open Learning Agency** (Установа за отворено учење у Ванкуверу),
- **Norway's NKS and NKI Distance Education organizations** (Норвешка NKS и NKI организација за учење на даљину),
- **The University of South Africa (UNISA), in Praetoria** (Универзитет у Јужној Африци, у Преторији)

и друге, су усмерене ка образовању после средње школе.

У основним и средњим школама, учење на даљину је најчешће у форми курикулума обогаћених модулима или текућим телекомуникацијским пројектима. Модули су засновани не коришћењу телевизије, где су инструктори помагачи у усвајању изложеног градива, док корисници раде у тимовима или мањим групама, користећи манипулативне и друге активности у окружењу учења на даљину. Неки примери тренутних пројеката су: **De Orilla a Orilla, National Geographic Kids Network, Biomes Exchange Project, Earth Lab, Ask Professor Math** и **AskAScientist**.

Више школе су основане локално или савезно, према потребама малих сеоских средина или градских средина које немају одговарајуће школе. Неке више школе уписују кориснике на курсеве јер места у којима они живе не могу да им понуде такву школу, неки нису постигли потребан просек, или им је проблем страни језик или стручни предмет, неки су онемогућени да приступе из здравствених разлога. У много случајева, талентовани или надарени корисници похађају учење на даљину, зато што имају високе академске способности и капацитете за самосталан рад.

Иако је технологија интегрални део учења на даљину, успешни програми се морају фокусирати пре на инструкционалне потребе корисника, него на технологију која ће се користити. Неопходно је размотрити њихове године, културна и социо – економска порекла, интересе и искуства, ниво образовања и познавање метода учења на даљину и система њиховог испоручивања.

4.4 Системи преноса информација у учењу на даљину

4.4.1 Штампани материјали у учењу на даљину

Штампани материјал је основа учења на даљину и база из које су се развили сви остали системи за испоруку материјала. Први курсеви који су били на даљину су били дописни курсеви, где се штампани материјал слао путем редовне поште корисницима и који су враћали инструкторима тај материјал ради провере. Тешкоће које су се јављале код дописног учења су недовољни и неефикасни начини комуникација између инструктора и корисника.

Развој преносних технологија и двосмерних медија је надоместио ограничења дописних студија. Иако се технологија развијала и постала додатни елемент репертоара алата који су доступни инструктору, штампани материјал је наставио да буде значајан елемент свих програма учења на даљину.

Многе институције за образовање на даљину, и данас као главно средство преноса образовања на даљину, користе штампани материјал. У земљама у развоју као један од главних разлога за то је скупа употреба комуникацијских технологија. С друге стране, штампани водичи за учење су битна компонента електронског образовања на даљину. Водич за учење може да подстакне корисника да чита или слуша разне врсте предавања, презентација, упоређује их и критикује и на тај начин долази до сопственог закључка. Истовремено може да интегрише различите медијуме.

Штампани материјал може бити у различитим форматима у којима се испоручује:

- Уџбеник – примарни су и основни извор садржаја за већину дописних курсева, као и у традиционалној настави. С обзиром да је за уџбенике врло битно да су критички и стручно прегледани пре усвајања и добијања дозволе за

коришћење, ово је посебно битно за кориснике, јер они и инструктори нису у свакодневном контакту.

- Приручници за учење – инструктори обично у приручницима за учење наводе битне елементе и смернице, које су презентовали током курса и кроз коришћење других медија, да би их појачали и истакли. Често су ту укључене вежбе, текстови повезани са градивом и листа додатних извора које су доступне корисницима.
- Радне свеске – често се користе да би омогућиле садржај курса за интерактивни начин рада. Типичан формат садржи преглед градива, додатно градиво, једну или више вежби, студије случаја које елаборирају битне елементе градива, квиз или тест (са одговорима, за самопроверу). У додатку, постоје неке форме повратних спрега и рекапитулација градива.
- Кратак програм наставе – свеобухватан и добро испланиран програм наставе је основа многих курсева на даљину. Обезбеђује циљеве и смернице курса, представе о очекиваним резултатима, описе задатака, писане материјале који су повезани са градивом, бодовне листе и детаљан преглед материјала који ће бити предаван током курса. Програм курса мора бити комплетан што је могуће више, да би корисника водио кроз курс у недостатку свакодневних контаката са инструктором.
- Студије случаја – ако су написани маштовито, веома су ефикасан инструкциони алати. У суштини, често су дизајнирани у зависности од могућности штампања и намера им је да покрену машту корисника како би они заузели место у поједином случају који се разматра. Многе студије случаја презентују основне садржаје курса. Постављају питања, дају алтернативне одговоре и затим воде кориснике до различитих делова текста.

Како је штампани материјал у већини случајева једноулазни комуникациони медијум, изазов је како дизајнирати инструкције да би се максимизирала количина интеракције у штампаним материјалима у учењу на даљину. Неке основне елементе које треба узети у разматрање приликом дизајнирања штампаних материјала су:

- Стил писања – препоручљиво је да инструктори пишу инструкционе материјале језиком који је сличнији говорном него оном који се користи за писање часописа или књига. При томе треба обратити пажњу на следеће елементе:
 - користити кратке реченице,
 - избегавати сложене реченице и сувишне информације у реченици,
 - избегавати компликоване и непотребне речи,
 - избегавати жаргоне и користити техничке изразе само када је неопходно,
 - користити управни говор,
 - користити личне заменице,
 - избегавати вишеструке негације,
 - користити полазну форму,
 - користити познате примере,
 - набрајати услове појединачно,
 - писати као што се говори,

- реченице и пасусе стављати у логички редослед;
- избегавати културне и полне стереотипе;
- Фокус на организацију садржаја пре њиховог развијања – пре развоја садржаја, креирати скице (нацрте) материјала који ће бити покривен. Штампани материјали су често речити, зато што аутори планирају, организују и пишу у исто време, уместо да организација садржаја буде заснована на идентификованим циљевима и смерницама. Треба се фокусирати на систематичан и стваралачки редослед наслова, а не на дотеривање завршеног производа. На крају ће се добити добро организована скица (нацрт) на основу које ће се врло лако писати и разрађивати градиво.
- Развијање увода курса – је врло битно јер је то прва ствар коју ће корисници погледати. Увод курса може да обухвати биографске податке о инструктору, преглед курса, циљеве и смернице курса, списак књига или помоћних материјала за учење који су потребни за курс и информације о задацима, испитима и оцењивању.
- Остати доследан форми – учење са несигурношћу о нечем непознатом може бити смањено кроз конзистенцију инструкционог материјала. Развијањем ефикасних форми и организационих шема и доследним радом са њима може помоћи корисницима да боље разумеју изложено градиво. Такође може помоћи коришћење адекватних наслова и поднаслова ради визуелног вођења корисника кроз материјал.
- Користити напредне организаторе – средства за повезивање нових материјала са корисниковим основним знањем и когнитивним структурама. Требало би да су општијег карактера него материјал за учење, које ће помоћи корисницима да међусобно повежу различите делове и концепте материјала који се учи. На почетку лекције треба да буду опште и свеобухватне идеје, које ће се развијати у сложеније и детаљније информације.
- Користити примере и аналогije – У традиционалној настави, наставници спонтано дају примере и аналогije да би илустровали делове градива које су ученицима теже за разумевање. Због тога што корисници учења на даљину и њихови инструктори немају овај тип интеракције, потребно је укључити много добрих примера и аналогija у штампани материјал. Ови примери треба да покрију различите културне групе, године и искуства корисника.
- Укључити питања – питања у штампаном материјалу могу стимулисати кориснике да буду више активни и да се боље односе према материјалу за учење. Питања треба да буду усмерена ка разумевању градива, пре него на простој репродукцији и меморисању чињеница.
- Додавање садржаја – детаљан садржај може помоћи кориснику да брже пронађе одговарајући одељак.
- Спајање речника термина – сажети речник свих нових, често техничких термина, који су кориштени у документу. Од помоћи може бити и ако се у тексту истакну речи које се налазе у речнику.

Као и свака друга технологија или наставно средство које се користи у образовном процесу, тако и штампани материјали имаје своје предности и недостатке. Основне предности штампаних материјала су:

- Спонтаност – штампани материјали могу се корисити у било ком окружењу

без потребе за софистицираном презентационом опремом;

- Инструкциона транспарентност – медијуми би требало да се надопуњују, а не такмиче, да би привукли пажњу корисника. Ако корисник добро чита, штампани материјал је онда најтранспарентнији инструкциони медијум.
- Приступачност – читање је друга природна ствар за многе кориснике. Као резултат они се врло лако могу фокусирати на садржај, а да не буду ометени или фрустрирани самим процесом читања.
- Лако коришћење – уз адекватно светло, штампани материјали могу се користити било кад и било где без додатних ресурса као што су електрична струја, екран или специјално дизајниране електронске учионице. Носивост штампаних материјала је посебно важна за кориснике из села који су ограничени недостатком приступа напредним технологијама.
- Лако прегледање и референцирање – штампани материјали су обично контролисани од стране корисника. Као резултат, корисници брзо прелазе кроз сувишне делове, фокусирајући се на делове који захтевају додатну пажњу.
- Ефикасна цена – ниједан инструкциони материјал није јефтинији за производњу него штампани материјал, уз чињеницу да је копирање и умножавање материјала повољније.
- Лакше исправљање и поновно прегледање – у поређењу са технолошки софистицираним електронским софтвером, штампани материјал је лакши и јефтинији за исправљање и ревизију.
- Временски ефикасни – када је инструкциони, штампани материјал припремљен, једина брига инструктора је садржај, а не технички захтеви система испоруке.

Основни недостаци штампаних материјала су:

- Лимитиран поглед на реалност – штампани материјали на основу писане речи, нуди заступнички поглед на свет. Упркос коришћењу одличних доследних илустрација или фотографија, на пример, немогуће је направити адекватно кретање у штампаним материјалима.
- Пасивност и самоуправљање – бројне студије показују да је мотивација за учење неопходна да би се успешно завршио курс заснован на штампаном материјалу. Поуздано је да пасивна природа штампаних материјала може бити клица за систематични инструкциони дизајн, који тежи да стимулише пасивног корисника. Ипак потребно је много више мотивације за читање књиге или израду неке писане вежбе, него за гледање телевизијског програма или учествовање у аудиоконференцијама заједно са инструктором, који охрабрује корисниково присуство и одговоре.
- Подршка и интеракција – без подршке и интеракције, инструкција страда, без обзира на систем који се користи за испоруку. По својој природи штампани материјали су пасивни и дозвољавају кориснику осећај самоуправљивости. Чак и штампани материјали који имају уграђене механизме за подршку или интерактивне вежбе, не спречавају корисника да лако прескочи до дела са одговорима.
- Зависност од вештине читања – захваљујући телевизији, већина корисника је развила прилично добру вештину погледа још са четири године. Али иста та деца, често добре читачке способности и вештине развијају тек са дванаест

година. Вештина читања се мора стално побољшавати. Мањак способности у овом подручју обogaљује успешност чак и најбоље штампаних материјала и мора се савладати да би се штампани материјали користили ефикасно.

4.4.2 Компјутери у учењу на даљину

Последњих година учитељи, наставници и професори су били сведоци брзог развоја компјутерских мрежа, драматичног унапређења у развоју снаге персоналних компјутера и напредовању технологија за меморисање података. Ови развоји су учинили да компјутери буду динамичка снага у учењу на даљину, обезбеђујући нове и интерактивне начине савладавања времена и растојања да би се корисници образовали.

Компјутерске апликације које се користе у учењу на даљину могу се сврстати у четири широке категорије:

- Computer Assisted Instruction (CAI – Инструкције асистиране компјутером) – компјутер се користи као самообучавајућа машина за презентацију посебних лекција да би се постигли специфични, али ограничени образовни циљеви. Постоји неколико CAI модела као што су: обука и вежбе, туторијали, симулације, игре и решавање проблема.
- Computer Managed Instruction (CMI – Инструкције управљане компјутером) – користи се компјутерско гранање, меморисање и могућности исправљања, да би се организовале инструкције и пратила корисникова евиденција и напредовање. Инструкција не мора бити испоручена путем компјутера, мада је често CAI комбинован са CMI.
- Computer Mediated Communication (CMC – Комуникација посредована компјутером) – описује компјутерске апликације које олакшавају комуникацију. На пример, електронска пошта, компјутерске конференције и електронске извештајне табле. Предност овакве наставе је што је отворена 24 сата дневно, седам дана у недељи, да би изашла у сусрет временској разлици између корисника. Иако CMC може бити синхрон (у реалном времену) и асинхрон (временски размак), баш је асинхрони CMC због своје независности од времена, битан медијум за спровођење заједничког групног рада међу корисницима на даљину.
- Computer – Based Multimedia (CBM – Компјутерски базирана мултимедија) – хипертекст, хипермедија и генерације моћних, софистицираних и флексибилних компјутерских алата, које се још увек развијају, закупила су пажњу инструктора за развој садржаја за учење на даљину, последњих година. Циљ ових система је да интегришу различите звучне, видео и компјутерске технологије у један, лако доступан систем преноса података.

Корисници компјутере у учењу на даљину могу да користе у три облика, тј. три типа on – line сервис, као што су:

- електронска пошта,
- компјутерско разговарање,
- on – line база података.

Код електронске поште, порука се шаље кроз систем до поштанског сандучета на главном компјутеру и тамо остаје све док је прималац не прочита. Ова порука се може прочитати, оставити у сандучету за каснију употребу, обрисати, одговорити на њу, снимити на диск на компјутеру или проследити некоме. Неки системи омогућавају огласне табле, на којима корисници могу да остављају поруке и да их читају без икаквих ограничења у приступу. Међутим, пошто поруке нису увек међусобно повезане, пружају ограничен облик комуникације.

Системи за компјутерско разговарање подржавају групне комуникације између многих корисника, поруке су повезане у ланце комуникација и складиште се на главном компјутеру док се корисник не прикључи и не прочита и одговори на поруке. Већина система нуди широки спектар средстава за побољшање групне комуникације као што су: конференције, алате за управљање конференција, објекте претраге, гласачке опције, заједничко ауторизовање, приступ бази података, могућност прилагођавања система са специјалним командама за одређене групе и сопствене фолдере корисника. Базе података се могу налазити на главном компјутеру или на другим компјутерима, као јавне или приватне базе података, али корисници тада морају да добијају приступ.

Утицај који системи за компјутерско разговарање имају на учење на даљину су могућности подршке вишеструких интерактивних комуникација, временски независних од места. Једини недостатак је, пошто су *on – line* групе зависне од комуникације текстом, вербални увод који обележавају интеракције код састанака “лицем у лице”.

Неки од познатих и најчешће коришћених система за компјутерско разговарање су: EIES, PARTI, CAUCUS, CONFER, COSY, VAX NOTES, TEAMATE.

Правци даљег развоја учења на даљину зависиће од таквих фактора као што је развој нових медија и компјутерских технологија, различитих метода групног учења и скупљања информација и развоја државне политике телекомуникација.

Предности које нуди учење на даљину коришћењем компјутера су:

- Компјутери могу да олакшају сопствени темпо учења – у *CAI* моду компјутери индивидуализују учење, док дају тренутну подршку и повратну спрегу.
- Компјутери су мултимедијални алати – са интегрисаном графиком, штампом, аудио и видео способностима, компјутери могу ефикасно повезати разне технологије. Интерактивни видео и *CD – ROM* технологија могу бити уграђене у компјутерски заснованим инструкционим јединицама, лекцијама и окружењима учења.
- Компјутери су интерактивни – укључују разне софтверске пакете који су екстремно флексибилни и максимизирају контролу учења.
- Компјутерска технологија се рапидно развија – иновације се константно појављују, док цена пада. Инструктори који разумеју садашњу потребу и будуће техничке захтеве, свесни су трошкова компјутерског хардвера и софтвера и могу врло лако да се усклађују са променама.
- Компјутери повећавају приступ – локалне, регионалне и националне мреже

повезују изворе и индивидуе ма где они били. У ствари многе институције нуде комплетне додипломске и последипломске програме који се ослањају на компјутерске изворе.

Ограничења компјутера у учењу на даљину су:

- Компјутерске мреже су скупе за развој – иако су компјутери за појединца релативно јефтини, на тржишту хардвера и софтвера постоји велика конкуренција и даље је скупо да се развијају инструкционе мреже и набавља софтвер који ће да их покрене.
- Технологија се рапидно мења – компјутерска технологија се развија тако брзо, да су инструктори фокусирани једино на иновације, константно мењајући опрему у тежњи да задржи корак са последњим техничким достигнућима.
- Компјутерска неписменост још увек постоји – иако су компјутери у широкој употреби још од 1960 – тих година, постоје многи који немају приступ компјутерима и компјутерским мрежама.
- Корисници морају бити високо мотивисани и вешти са компјутерским операцијама пре него што могу успешно функционисати у компјутерски заснованом учењу на даљину.

4.4.3 Интернет и учење на даљину

Интернет је највећа и најјача мрежа на свету. Обухвата око 1,3 милиона компјутера са Интернет адресама које користи преко 30 милиона људи у више од 50 држава. Све више и више универзитета, школа, компанија и приватних лица се повезује на Интернет, било преко непрофитабилних мрежа или претплатом на информационе сервисе профитабилних компанија. На тај начин се отвара све више могућности за инструкторе учење на даљину да премосте време и растојање да би допрли до корисника.

Приступом на Интернет, инструктори и корисници могу користити:

- Електронску пошту (e – mail) – који се користи за размену порука или других информација са другим корисницима. Електронска пошта се преноси софтвером који користи Интернет, кроз компјутерску мрежу до адресе компјутера.
- Билтен табле – мада постоје многе билтен табле, најчешће се користе USENET и LISTSERV. USENET је колекција хиљаде актуелних тематски организованих група за вести, које покривају разне области, протежући се од самих појмова до инструкција. LISTSERV такође обухвата дискусионе форуме за мноштво тема разврстаних по темама или зонама специфичних занимања.
- World Wide Web (WWW) – службено је описана као “широко појасна хипермедијална мрежа информација која пружа универзални приступ бесконачном броју докумената”. WWW омогућава Интернет корисницима једнообразан и подесан начин за приступ широком опсегу извора (слика, текста, података, звучних података и видео записа).

Због тога што је велики број компјутера и програма био укључен у Интернет,

јављали су се проблеми некомпатабилности јер су информације биле креиране коришћењем различитих компјутера и софтвера. Из тих разлога 1989. године група научника у Европској Лабораторији за Молекуларну Физику (European Laboratory for Particle Physics (CERN)) у Женеви, почиње са развојем Интернет алата који би повезивао информације добијене од свих CERN истраживача. Алат би омогућио повезивање текстуалних информација са различитих компјутера и креираних од различитих аутора. Циљ је био да се превазиђу некомпатабилности и употреби нови начин повезивања компјутера, назван “хипертекст”. Уместо представљања информација у линеарном или хијерархијском редоследу, хипертекст је омогућио повезивање информације као у мрежној структури. Као резултат, корисник може користити динамичко кретање кроз информације користећи део информација који му треба. CERN пројекат је резултирао у добро познату “светску мрежу” – World Wide Web (WWW).

WWW омогућава корисницима подједнак и приступачан начин коришћења широких извора Интернета. 1993. године Национални Центар за Апликације Суперкомпјутера (National Center for Supercomputing Applications (NCSA)) у Илиноису, креира софтверски алат Mosaic. Mosaic је графички интерфејс, који допушта коришћење текста, графика, звукова и видеа. Mosaic је први Интернет алат који је сад познат под називом “Web browsers”. Други познати browser – и су Netscape (први комерцијални browser који су развили неки од програмера који су били укључени у Mosaic пројекат) и Microsoft’s Internet Explorer.

Web browser – и допуштају корисницима да се конектују на Интернет и олакшавају приступ информацијама које се налазе на другим удаљеним компјутерима. Документи који су креирани да би се видели преко browser су форматирани коришћењем хипертекст језика (Hypertext Markup Language (HTML)).

Инструктори могу користити Интернет да помогну корисницима у разумевању навигације и свих предности које нуди та мрежа. Неке могућности Интернета су:

- Коришћење електронске поште за незваничну комуникацију са корисницима. Одговор од инструктора може бити примљен много брже него када би порука била примљена путем обичне поште. Корисници могу читати поруке, користити их када им је згодно и сачувати за касније коришћење.
- Успостављање билтен табле у учионици због корисника који често раде у изолацији без помоћи и подршке других корисника. Постављање билтен табле може подстаћи кориснике на комуникацију са другим корисницима. Путем компјутерске конференције, сваки корисник може послати своје коментаре или питања целом разреду и свако од њих има могућност да одговори. Такође све измене у наставним плановима или програмима, тестови и задаци, резултати тестова и одговори могу се послати и проследити путем билтен табле.
- Развијањем одељенског home page – а могу се покрити информације о програму наставе, вежбама, литератури, информације о линковима других WWW које могу бити интересантне и корисне за кориснике, као и о биографији инструктора.

Мада је Интернет веома значајан, да би сви корисници имали подједнаке могућности за успех, неопходно је приликом обједињавања Интернета у час учења на даљину, обезбедити следеће:

- Сви корисници морају имати приступ Интернет – у и WWW – у да би имали подједнаке могућности за компјутерску интеракцију и повратне информације. Такође, ако корисници имају могућност приступа компјутеру код куће или на послу, може утицати на њихов успех.
- Корисници се могу срести са истовременим изазовом учења основних компјутерских вештина, новог софтвера и одговарајућих online комуникацијских вештина. Решавање компјутерских проблема ће вероватно постати део нормалне свакодневне одговорности. Постављањем специфичне конференције за дискусије о специфичним хардверским или софтверским проблемима може помоћи корисницима да ове проблеме решавају сами.
- Неки корисници могу оклевати у учествовању у компјутерским конференцијама или у слању електронске поште, зато што нису довољно упознати са одговарајућим протоколима. Због тога их треба охрабривати, још на самом почетку курса, да користе е – mail, конференције, електронске билтен табле и WWW, да би превазишли препреке.
- Коришћење е – mail – а може помоћи инструктору да много брже омогући повратне одговоре него слањем обичном поштом или телефоном. Брз одговор генерално повећава мотивацију корисника и његов учинак.
- Брзи одговори не морају увек да буду одговарајући. Компјутерске конференције могу подстрективати интеракцију међу корисницима, али да би се оваква интеракција усталила треба радити ка олакшавајућим улогама. Било би одговарајуће да се одложе одговори до испитивања на конференцији са намером да се корисницима дозволи да одговоре на задату тему једни другима.

4.5 Стратегије за поучавање и стратегије за учење на даљину

4.5.1 Стратегије за поучавање на даљину

Наставник у класичној учионици рачуна и ослања се на бројне очигледне и неупадљиве сигнале које прима од својих ученика, за време излагања градива. Брз поглед на њих, открива ко пажљиво хвата белешке, размишља о постављеним проблемима или припрема коментаре и објашњења. Исто тако се уочава ученик који је фрустриран, конфузан или уморан. Пажљив наставник свесно и подсвесно прима и анализира ове визуелне сигнале и на основу њих одређује и усмерава даљи ток наставе у складу са потребама ученика.

Насупрот томе, инструктор у учењу на даљину, има врло мало ових визуелних сигнала. Ти сигнали који постоје су филтрирани кроз техничке уређаје као што је монитор. Тешко је одржати стимулативну дискусију између инструктора и корисника, када је спонтаност условљена техничким захтевима и даљином.

Без употребе real – time визуелних медија као што је телевизија, инструктори не примају визуелне информације са удаљених места. Инструктор можда никад неће знати на пример, да ли је корисник заспао, да ли причају међусобно или чак нису у соби. Раздвојеност даљином такође утиче и на општи утисак о разреду. Живећи у различитим локацијама, географским регионима или чак државама, инструктор и корисник су ускраћени за комуникацију која постоји у заједници.

Многи наставници осећају могућности које нуди учење на даљину. У ствари, наставници – инструктори често коментаришу да припрема коју захтева учење на даљину, повећава њихове способности за поучавање и интересовање за њихове кориснике. Могућности које нуди учење на даљину су:

- приступ ширем кругу корисника;
- ангажовање спољних сарадника и предавача који иначе не би били доступни;
- повезивање корисника из различитих социјалних, културних, економских и религиозних средина;
- излазак у сусрет корисницима који нису у могућности да похађају кампусе и учионичку наставу.

Суштина садржаја, која ће се развити или припремити за учење на даљину, у основи остаје непромењена, мада презентација захтева примену нових стратегија и додатно време за припрему. Сугестије за планирање и организацију градива које ће бити презентовано путем учења на даљину су:

- пре планирања курса за учење на даљину, потребно је извршити истраживања (у смислу корисничких потреба, расположивих технологија итд.);
- проверити и прегледати постојећи материјал везан за садржај и презентацију градива;
- анализирати и разумети снагу и недостатке доступних система за испоруку (као што је аудио, видео, подаци и штампани материјал), не само у смислу како се они испорчују (сателит, микроталаси, оптички кабл...) већ и у смислу корисничких потреба и потреба које захтева курс;
- правилно руковање технологијом је битно за обе стране и због тога би било пожељно пре почетка курса упознати кориснике са правилима и одговорностима техничке подршке;
- на почетку часа треба објаснити општа правила, линије водиле и стандарде; једном када су усвојени, константно их подржавати;
- бити сигуран да је свака страна правилно опремљена са функционалном и доступном опремом. Обезбедити приступ за слање извештаја и исправку проблема;
- ако се материјал шаље поштом, осигурати се да ће стићи пре него што почне настава. Да би помогли корисницима да одрже материјал организован, неопходно је размотрити наставни план и друге материјале пре дистрибуције;
- почети споријим темпом, са одговарајућим бројем страна и корисника. Пружање логистичке помоћи се повећава упоредо са сваком новом страном тј. сваким новим градивом.

Да би учење на даљину било успешно, корисник мора за кратко време да постане

близак са новим начином поучавања и учења на даљину. Због тога треба прилагодити систем учења на даљину, за мотивисање корисника и за задовољење њихових потреба, не само у погледу садржаја већ и у погледу преферираних стилова учења. У том смислу треба водити рачуна:

- да корисници постану што блискији са технологијама и припремити их за решавање техничких проблема на које ће наилазити;
- оспособити их за нови начин комуникације који ће се користити;
- сазнати што више о знањима и искуству који поседују корисници. Такође, важно је познавати и знања и интересовања инструктора;
- имати осећаја за различите стилове комуникација (различита говорна подручја) и културне позадине;
- корисници морају имати активну улогу у учењу на даљину и самостално преузимање одговорности за сопствено учење.

Са друге стране, у већини случајева, ефективно поучавање на даљину захтева унапређивање постојећих вештина инструктора, пре него развијање нових. Због тога посебну пажњу треба обратити на:

- реалну процену количине садржаја који може бити ефективно презентован на курсу – с обзиром да се презентовани материјал много чешће посећује, него исти у класичној учионици;
- различите стилове учења којима корисници приступају учењу – неки много лакше уче у групи, док други самостално;
- мењање облика и темпа активности на курсу и избегавање дугачких лекција;
- фокусирање на кориснике, а не на систем испоруке учења на даљину;
- могућности и значај коришћења штампаних материјала као допуну другим материјалима;
- коришћење студије случаја и примера што је могуће чешће, да би се помогло корисницима да разумеју и примене садржај курса;
- сажетост – користити кратке, кохерентне реченице и директно постављати питања, уз разумевање да техничке везе могу повећати време које је потребно кориснику да одговори;
- развити стратегије за вежбање, проверу, преглед и комуникацију – најбољи начин за то су телефонске дискусије и комуникација путем електронске поште.

Коришћење ефикасне интеракције и стратегије за feedback, омогућава инструктору да идентификује и изађе у сусрет потребама корисника. Побољшање интеракције и feedback – а може се остварити:

- постављањем питања пре часа, охрабривањем критичког размишљања и информисањем о учешћу свих корисника;
- захтевањем од корисника, на самом почетку курса, да контактирају са инструктором и међусобно са другим корисницима, путем е – mail;
- омогућити телефонски број преко ког корисници могу контактирати инструктора (у САД – у постоји тзв. toll – free number – број чији су позиви бесплатни и корисници могу добити све неопходне информације);

- укључити различите системе за интеракцију и feedback, као што су “један на један” и конференцијски позиви, факс, е – mail, видео и компјутерске конференције, а ако је могуће обезбедити личне контакте;
- контактирањем сваког корисника, ако је могуће недељно, посебно на почетку курса. Пожељно је да се води евиденција о корисницима који не учествују на почетку курса, па их контактирати индивидуално после курса;
- корисници би требали да воде евиденцију о својим размишљањима и идејама током курса, њиховом индивидуалном развоју и другим стварима које су везане за курс који похађају путем учења на даљину;
- обезбедити детаљне коментаре уз писане задатке, које се односе на друге, помоћне изворе за додатне информације. Задатке треба вратити без кашњења, коришћењем факса или е – mail – а, ако је практично и могуће.

4.5.2 Стратегије за учење на даљину

Основна улога и задатак корисника је да учи. Под најбољим околностима, овај задатак захтева одговарајућу мотивацију, планирање, способност да се анализира и да примљена информација буде научена. У учењу на даљину, процес учења је много комплекснији од класичног учења из неколико разлога:

- многи корисници учења на даљину су старије особе, запослени или чак имају породице. Због тога они морају ускладити различите области њиховог живота – породицу, посао, слободно време и студије – које међусобно утичу једне на друге;
- корисници УНД – а из различитих разлога користе овај вид учења: неки су заинтересовани да добију диплому да би се квалификовали за бољи посао, док други желе само да прошире своје знање без интересовања за стицање дипломе;
- у УНД – у корисник је обично изолован, те мотивациони фактор који расте кроз контакте или такмичење са другим корисницима, који постоји у класичном учењу, овде је изостављен. Кориснику такође недостаје и тренутна подршка инструктора, који би био присутан и у могућности да мотивише, пружи подршку актуелним потребама и тешкоћама на које наилази током учења;
- корисник и инструктор често имају врло мало додирних тачака у пореклу и дневним искуствима, те им треба много више да успоставе и развију однос корисник – инструктор. Без директног контакта “лице у лице”, и са осећајем да имају лично свог инструктора, могу се осећати нелагодно у тој позицији;
- у учењу на даљину технологије се користе за пренос информација и комуникацију, све док инструктор и корисници не постану блиски са системом испоруке, комуникација ће бити отежана;

Корисници – почетници могу имати тешкоћа у одређивању шта су захтеви курса, због тога што немају непосредни контакт са својом групом, сигуран приступ инструктору или нису довољно блиски у коришћењу технологија којима се испоручује учење на даљину. Због тога они могу бити несигурни у себе и у своје учење.

У зависности од тога како корисници савладавају материјал разликује се два приступа:

- “површински” приступ,
- “потпуни” приступ.

“Површински” приступ је карактеристичан за кориснике који нису сигурни у своје учење и који теже да се концентришу на меморисање чињеница и детаља да би успешно урадили своје задатке и испите. На крају они завршавају курс али са неразумевањем материјала.

Основне карактеристике “површинског” приступа су:

- фокусирање на знаке (текст или саму инструкцију);
- фокус на изоловане елементе;
- меморисање информација и процедура за тест;
- повезивање концепата и чињеница без размишљања;
- нераспознавање принципа од очигледности, нити нових информација од старих;
- третирање задатака као нечег наметнутог од инструктора;
- знање које је фокусирано на задатке и испите води до знања које је одсечено из реалног живота.

“Потпуни” приступ – је карактеристичан за кориснике који много више селекују и фокусирају се на овладавање новим информацијама. Фокус њиховог учења се помера од “површинског” приступа ка “потпуном” приступу.

Основне карактеристике “потпуног” приступа су:

- фокусирати се на оно што је значајно (аргументи инструктора);
- доводити у везу и разликовати нове идеје од старог знања;
- повезати концепте са свакодневним искуством;
- организовати и структурирати садржај;
- лично искуство на које материјал утиче на свакодневну реалност.

Прелаз од “површинског” ка “потпуном” приступу учењу није аутоматски. Корисници и инструктори морају се одупрети и надвладати бројне изазове пре приступа учењу на даљину, као што су:

- Постати и остати одговоран за самог себе – да би се завршио курс на даљину потребна је висока мотивација зато што недостаје свакодневни контакт са инструктором и другим корисницима. Инструктор може помоћи у мотивисању корисника обезбеђујући сталну и благовремену повратну спрегу (feedback), подстицати дискусију између корисника, одлично се припремити за час, и подстицати и појачати ефикасне корисникове навике у учењу
- Поседовати способности, жељу, знање и потребе – корисници треба да препознају своје способности и недостатке, да разумеју своје циљеве и стремљења. Инструктор може помоћи корисницима да истраже своје

способности (недостатке) и циљеве (стремљења) прихватањем улоге помагача у процесу учења. Омогућавајући им прилику да поделе своје циљеве и стремљења у учењу са другима, помаже им да уче са још већим значајем и повећаном мотивацијом.

- Одржавати и повећавати самопоштовање – корисници могу бити несигурни у сопствене способности у погледу курса: усклађују многе одговорности као што су запослење и одгајање деце, често њихово учешће у учењу на даљину је непознато за колеге са посла и игнорисано од стране фамилије. Корисничково учење се повећава ако се одреди време за учење на даљину, ако има подршку породице у свом академском образовању. Инструктор може повећати корисничково самопоуздање пружајући му благовремену повратну информацију. Веома је важно да инструктор одговори на његова питања, задатке и интересовања, лично и на пријатан начин, користећи одговарајућу технологију као што су факс машине, телефон или компјутер.
- Односи са другима – корисници често уче много ефикасније када имају могућност да контактирају са другим корисницима. Интеракција између корисника типично води ка групном решавању проблема. Када корисници нису у могућности да се сретну заједно, одговарајућа интерактивна технологија као што је е – mail треба да охрабри рад у мањим групама и индивидуално. Задаци у којима корисници раде заједно и затим их враћају или презентују на часу охрабрују комуникацију међу корисницима.
- Разјаснити шта се учи – корисници на даљину морају да размисле о томе шта уче. Они требају да испитају постојеће оквире знања у њиховим главама и како ће они бити додати или промењени новим информацијама. Испити, писани радови и презентације на часу пружају могућност корисницима и инструкторима да вреднују научено. Мада, чак и мање формалне методе за вредновање ће такође помоћи корисницима и инструкторима да утврде шта су корисници научили.
- Редефинисати шта је легитимно знање – старији корисници могу сматрати да су њихова сопствена искуства и размишљања легитимна знања. Ако инструктор заузме улогу помагача пре него ауторитативну улогу, корисници ће сматрати да су њихова искуства драгоцене и значајне за њихово даље учење.
- Рад са садржајима – корисници уче боље ако су садржаји учења повезани са примерима. Инструктори теже да предају користећи примере које су они примили када су почели да уче. Да би учење на даљину било ефикасније, инструктори морају пронаћи примере који су релевантни за кориснике. Такође, треба охрабривати кориснике да пронађу или развијају примере који су релевантни за њих и њихово окружење.

4.6 Методологија креирања садржаја за учење на даљину

Основна карактеристика учења на даљину је раздвојеност корисника и инструктора, која проузрокује недостатак моменталне повратне информације.

У учионици, наставник посматрањем корисника може добити информацију о томе

ко слуша, ко је “одсутан”, ко је збуњен, кога интересује материја који се предаје итд.

Код учења на даљину ова моментална повратна информација изостаје, без обзира да ли се користи комуникација у реалном времену (real time), као што су Chat и видео конференције или асинхрони начини размене података, као што су е – mail или web оријентисано слање порука.

Постоје две стратегије којима може ово да се превазиђе:

- омогућавањем комуникације између корисника,
- предвиђањем корисникових захтева и питања.

Комуникација између корисника може да се оствари на више начина:

- постављањем е – mail адресе на сваку страницу за коју се претпоставља да својим садржајем може корисника да мотивише за неким додатним објашњењима;
- креирањем **регистрационе процедуре** у коју би корисници уписивали своју е – mail адресу, а помоћу које би били контактирани од стране инструктора;
- прављењем распореда за **real time chat** како би се свакоме пружила могућност за дискусију;
- постављањем web оријентисане огласне табле **message board** која не захтева да оба корисника буду истовремено online.

Предвиђање корисникових могућих питања и недоумица, захтева од инструктора добро познавање делова градива која могу довести корисника у недоумицу и која га могу приморати да тражи нека додатна објашњења, захтеве или одговоре. Ово се остварује креирањем листе могућих питања и одговарајућих одговора, интегрисаних у садржаје за учење на даљину. Најједноставнији начин за реализацију је постављање хиперлинка на речи или појмове за које се претпоставља да би могли бити нејасни.

4.6.1 Важност садржаја образовног ресурса

Приликом одабира наставног садржаја који ће се презентовати путем учења на даљину, постоје неки захтеви који се морају испунити пре него што се приступи реализацији.

Три најважнија захтева су:

- технички предуслови,
- социјални контекст,
- дизајнирање инструкционих догађаја.

Технички предуслови захтевају да се унапред зна за коју групу корисника је намењен online образовни ресурс. Да ли су то корисници који ће приступати из

школе, са посла или од куће.

Уколико су будући корисници, они који приступају материјалу из школе, потребно је обратити пажњу на сам начин повезивања на Интернет, врсту и квалитет конекције. Већина школа у нашој земљи и даље има **Dial – up** конекцију ка Интернету, која ограничава на максималну брзину од 56 KB/sec.

Ако су будући корисници људи који су запослени и који ће приступати едукативним материјалима са посла, онда треба водити рачуна да у фирмама обично постоје сигурносни системи који штите компјутере и који могу да онемогуће нормалан приступ web – у. **Firewall** – ови, на пример, штите интернет мрежу од вируса који се могу добити преко Интернета или штите од неауторизованог приступа тако што блокирају постојеће активности. Због тога је потребно правилно дизајнирати едукациони материјал, да би корисници имали правилан увид у њега.

Уколико будући корисници приступају едукативном материјалу од куће, велики проблем представља брзина конекције.

Без обзира на ниво технологије који је потребан за коришћење едукативног материјала, будући корисници треба да упознају могућности свих технологија и на који начин се оне користе, како би могли да одлуче да ли им такав начин омогућава правилно и потпуно коришћење предвиђених ресурса.

Социјални контекст – корисници припадају разним социјалним групама – радни тимови, школски разреди, породица. Свака од ових група има своје карактеристике у погледу времена, пажње, разумевања, интересовања које посвећују образовном материјалу, као и ефекте које образовни материјал има на њих. Сви ови показатељи могу имати утицај на инструкциони дизајн.

Дизајнирање инструкционих догађаја – да би приказани материјал био интересантан за корисника и имао жељене образовне ефекте, мора да задовољи неке захтеве, као што је: придобијање пажње, стварање интересовања и очекивања у ком смеру ће тећи даље приказивање материјала, повезивање са претходним знањем, предавање нових материјала, одговарајућа повратна информација од стране корисника и примена знања у практичним и реалним условима.

Придобијање пажње – је врло деликатан посао и задатак, јер од инструктора захтева правилно примењивање и комбиновање свих мултимедијалних елемената (текст, слика, звук, анимација, симулација). Примена сваког од тих елемената треба да допринесе едукацији корисника, представљајући једну складну хармонију и не истичући ни један елемент.

Креирање “очекивања” – дизајнирање образовног ресурса мора бити тако осмишљено да код корисника стално изазива интересовање за даљи рад, даља истраживања, учење нових појмова, као и сазнање који су коначни практични ефекти, тј. који су образовни циљеви.

Грађење на основу претходног знања – најбољи начин да корисник усвоји презентовано градиво је да је повезано са претходним, тј. потребно је имати повратну информацију о томе у којој мери је корисник усвојио претходно градиво. У online окружењу, могу се користити компјутерске конференције, MUD и MOO окружење, chat које обезбеђују симултано учествовање слично као и конверзација у учионици.

Предавање нових материјала – као што је већ речено, треба да буде хармонијско комбиновање мултимедијалних елемената. Осим тога, могу се користити и друге ствари, као што су:

- online дискусије са корисницима који имају и представљају различита мишљења;
- e – mail интервјуи са задацима;
- захтев за прикупљањем података из других извора, а који ће се употребљавати приликом коришћења инструкционог материјала;
- симулације којим се демонстрирају динамички квалитети феномена који се проучава.

Повратна информација – подразумева се комуникација са корисницима који одговарају на постављена извођења. Повратна информација је у форми дијалога и дискусије тако да помаже корисницима и инструкторима. Корисницима може бити од користи како би извршили и исправили евентуално неразумевanje материје. Инструктори могу вршити измене у едукативном материјалу ради лакшег сналажења корисника.

Задаци – под задацима се подразумева догађај или процес који омогућава увид у корисничково напредовање у савладавању едукативног материјала. У online окружењу задаци могу бити у форми теста, али исто тако у форми дебате, аудио и видео снимци са пропратним коментарима итд.

Пракса – нова сазнања имају малу вредност за кориснике уколико они не могу та нова сазнања да искористе у пракси. Правилно и функционално осмишљена пракса повећава задржавање и помаже корисницима да примене оно што су научили и то у ситуацијама које су далеко од оних у којима су се први пут сусрели са новим вештинама и идејама.

4.6.2 Управљање инструкционим материјалом у учењу на даљину

Инструктор мора, осим што поставља инструкциони материјал, и да дистрибуира материјал, прати корисников учинак и да га документује, заштити свој рад.

Праћење корисничког учинка – да би корисници знали колико су достигли у едукацији потребно је поставити јасна очекивања:

- циљеве инструкције јасно представити корисницима;
- специфицирати критеријум помоћу којих корисници могу приступити њиховим сопственим вештинама;

- омогућити јасне задатке и распореде за комуникацију;
- структурирати образовне активности које ће омогућити корисницима поређење њиховог рада са задатим критеријумима;
- уочити грешке које корисници најчешће праве и омогућити одговоре на њих.

Документовање корисничког достигнућа – потребно је правити web оријентисану подршку за документовање корисничких достигнућа:

- web оријентисано радно подручје за смештање текућих задатака и/или архива корисничких радова и то из разних фаза;
- web засновани квиз питања и тестова који помажу корисницима да одмере и провере тренутни ниво знања;
- web засновану галерију где корисници могу представити и продискутовати рад једни са другима.

Дистрибуција материјала – web може послужити за дистрибуцију писаног материјала и слика, малих програма који се користе на локалним рачунарима, аудио и визуелни ресурси, за скупљање радова корисника, презентовање истих ради групног прегледа, коментарисања и елаборације.

Ауторско право, сигурност и приватност података – материјал се несме преузимати и инкорпорирати у сопствени без дозволе, а такође може се и ограничити приступ подацима постављањем лозинки.

4.6.3 Улога и задаци инструктора у креирању материјала за УНД

Инструктор има веома сложен задатак, јер мора бити квалификован за одговарајући степен знања, високо образован у области која се презентују и обучен за примену ефективних стратегија УНД – а. Због тога инструктор мора врхунски да познаје материју, да има разрађен план учења, да припреми одговарајући инструкционални модел или курс и селекује пропратни материјал. Затим мора да обезбеди прослеђивање информација, одреди степен интеракције са корисницима и одабере форме евалуације.

Успешна реализација и примена УНД – а зависи првенствено од степена обучености инструктора за тај посао. У иностраним земљама постоји широки спектар online туторијала, слободних и бесплатних web -базираних курсева за професионално усавршавање, као и online програма за стицање диплома, које омогућују инструкторима да се прихвате задатка сопственог усавршавања. Како је код нас учење на даљину тек у развојној фази, било би пожељно да установе које раде на развоју програма за учење на даљину, обезбеде одговарајућу обуку за све заинтересоване инструкторе. На тај начин би они добили релевантне информације везане за методологију креирања садржаја који би били презентовани путем учења на даљину.

4.7 Нова улога наставника у учењу на даљину

У настави реализованој путем учења на даљину дешавају се корените промене. Мења се улога и положај наставника, улога ученика, педагошке методе, дидактички поступци. У традиционалној настави ученици имају пасивну улогу, слушају наставниково излагање без могућности за већом самоактивношћу. Као што је речено, у учењу на даљину ученици добијају активну улогу, која им омогућава да раде према својим способностима, интересовањима, свом темпу рада.

С друге стране, нова улога наставника омогућава наставнику разноврсну и можда, инспиративну улогу. Наставник је предавач, дизајнер, продуцент, специјалиста за медије, провајдер. Нова улога има утицаја на директан контакт са ученицима, затим на аспекте наставничког позива – припремање материјала, развијање лекција, праћење напредовања ученика, сарадњу са родитељима.

У учењу на даљину улога наставника се мења и они сада имају троструку улогу:

- наставници као предавачи,
- наставници као дизајнери УНД – а,
- наставници као координатори УНД – а.

4.7.1 Наставници као предавачи и дизајнери УНД – а

Наставник као **предавач** и **дизајнер** одговоран је за познавање материје, припремање плана учења, инструкционалног модела или курса, селекцију пропратног материјала, прослеђивање информација, одређивање степена интеракције са ученицима и одабирање форме евалуације. Због тога наставник мора бити квалификован за одговарајући степен знања, високо образован у области која се презентују и обучен за примену ефективних стратегија УНД – а.

Наставници би требали да се упознају са методологијом креирања материјала за учење на даљину:

- предвиђање за коју групу корисника намењен садржај УНД – а,
- придобијање пажње корисника за презентовани садржај УНД – а,
- стварање интересовања и очекивања у ком смеру ће тећи даље приказивање садржаја,
- повезивање са претходним знањем,
- предвиђање корисникових питања и захтева,
- обезбеђивање одговарајуће повратне информације од стране корисника,
- обезбеђивање комуникације међу учесницима УНД – а,
- дистрибуцију материјала,
- праћење корисничког рада и његово документовање,
- заштиту свог рада.

Schlosser и *Anderson* (1993) идентификују нове вештине које наставници морају да науче да би могли да прихвате улогу дизајнера учења на даљину:

- разумевање природе и филозофије учења на даљину;
- идентификовање карактеристика корисника учења на даљину;
- дизајнирање и развој интерактивних courseware који одговарају новим информатичким технологијама;
- адаптацију стратегија поучавања која испоручују инструкције;
- организовање извора инструкција у формату доступном за индивидуално студирање;
- обезбеђивање тренинга и вежби који ће се користити у учењу на даљину;
- евалуирање успеха корисника, ставова и схватања садржаја учења на даљину;
- поделу права коришћења.

4.7.2 Наставници као координатори УНД – а

Наставник као **координатор** мора бити боље организован него наставник у класичној учионици. Мора добро познавати рад са опремом и да не дозволи да информатичке технологије служе само за презентацију градива, већ да буду активни чинилац образовања. Наставник као координатор такође је одговоран за мотивацију и охрабривање удаљених корисника, задржавање њиховог ентузијазма и дисциплине у наставном процесу, за исправно функционисање опреме, помоћ корисницима у интеракцији, одјављивању, скупљању и бодовању радова, одговарање на питања када је то неопходно.

У иностраним земљама постоји широки спектар online туторијала, слободних и бесплатних web базираних курсева за професионално усавршавање, као и online програма за стицање диплома, које омогућују наставницима да се прихвате задатка сопственог усавршавања.

Наставници би морали да буду обучени за коришћење информатичких технологија, у наставне сврхе. Да би их наставници потпуно и правилно користили у наставном процесу, морају бити задовољени следећи услови:

- наставници морају да имају обуку која ће да им пружи више од самог познавања рада на компјутерима (руковање информатичким технологијама, да имају времена за експериментисање, лак приступ опреми и сталну подршку особе која може да им помогне у коришћењу информатичких технологија на најбољи начин у пракси и курикулуму);
- да постоји особа која би пружала подршку у координацији или помоћ у коришћењу информатичких технологија (код нас, у школама у којима таква особа постоји, највише времена проводи у одабирању и одржавању софтвера и опреме);
- подршка за коришћење информатичких технологија од родитеља и заједнице, других колега може да створи климу која ће да охрабри иновације и подршку у коришћењу;
- школе би требале да унапред одреде циљ коришћења информатичких

технологија и укључе наставнике у планирање процеса;

- обучити наставнике како да интегришу информатичке технологије у курикулум (интеграција у курикулум је централна ако ће коришћење УНД постати ефикасан образовни извор);
- оспособити наставнике да разумеју и усвоје нове софтверске и хардверске алате, као и Web базиране изворе, и да могу да их комбинују и имплементирају у наставни процес.

Наведени услови за наставнике и примену информатичких технологија у настави су резултат истраживања у САД – у које не би требали да се занемаре приликом увођења учења на даљину код нас.

4.8 Предности и недостаци учења на даљину

Застаревање програмских садржаја услед убрзаног научно – технолошког развоја, неповољни услови за рад, недостатак потребних дидактичких материјала и наставних средстава су неки од перманентних утицаја који утичу на квалитет и реализацију наставе. Учење на даљину због својих карактеристика (мултимедијалност, хипертекст, интернет, WWW) може да превазиђе проблеме традиционалне наставе.

Због тога што је уочено да је учење на даљину све ефикаснији метод за пренос инструкција, педагози, психолози и други теоретичари, су испитивали сврху и ситуације за које је учење на даљину најприменије. Најчешће су постављали питања везана за следећих пет области:

- Да ли је технолошки подржано учење на даљину, ефикасно као и традиционално “лицем у лице” учење?
- Који фактори одређују најефикаснију комбинацију технологија која се даје у одређеној ситуацији у учењу на даљину?
- Које су карактеристике ефикасног корисника и инструктора?
- Колико је важна интеракција инструктор – корисник и корисник – корисник у процесу учења на даљину и у којој форми (формама) ова интеракција може бити најефикаснија?
- Које факторе у формирању цене треба разматрати када се планира или имплементира програм за учење на даљину и колико трошкова ово захтева од корисника?

Неке истраживачке студије (Nara, 1998; Mendels, 1999; Feenberg, 1999; Kling и Nara 2001) су испитивале предности и потешкоће са којима се суочавају инструктори у развоју и подучавању током курса, као и проблеме са којима су се суочили корисници који су учествовали у курсу у оквиру учења на даљину. Ови радови изучавају:

- социјалне процесе у Web базираним курсевима – да ли корисници доживљавају фрустрације током курса и уколико да, како оне утичу на њихово

образовање,

- илуструју перспективе корисника, указивањем на основне резултате учења на даљину;
- планирање исхода наставе, припреме корисника и инструктора, као и комуникациону праксу неопходну ради побољшања учења на даљину.

4.8.1 Предности учења на даљину

Учење на даљину омогућава нове приступе у процесу учења – мултимедијални едукативни елементи, који интегришу различите медије (слику, текст, музику, анимације, симулације) и својом применом пружају вишеструке ефекте:

- корисници уче брже и ефикасније,
- стечена знања су трајнија и применљивија,
- знатне су могућности за:
 - индивидуализацију и диференцијацију,
 - већу активност корисника,
 - мултимедијалност,
 - флексибилност итд.

Корисници који су успешни у учење на даљину, са собом доносе добре навике и карактеристике у учењу и то њихово искуство уграђују у успех у курсу. Корисници учења на даљину су:

- се добровољно пријавили за даље образовање,
- имају циљеве за наставак школовања након средње школе и очекивања за даље напредовање,
- високо мотивисани и самодисциплиновани,
- старији.

Фактори који утичу на добру организовану наставу, како традиционалну тако и путем учења на даљину су исти без обзира на различита окружења и различите учеснике – кориснике. Schlosser и Anderson истичу да без обзира што учење на даљину заједно са својим технологијама захтева широке припреме и планирање, инструктори морају узети у обзир следеће елементе чиме би побољшали квалитет наставе у учењу на даљину:

- Врло је битна широка и свеобухватна предприпрема и унапред предвиђени облици вредновања. Корисници вреднују и цене инструкторе који су добро припремљени и организовани;
- Корисницима изразито користи добро дизајнирани наставни план као и презентација општег прегледа градива које ће се радити. При томе инструктори би требали да користе интерактивне водиче кроз студије, визуелне и графичке елементе у програму наставе, а да презентације о прегледу градива буду тако конципиране да помогну кориснику да разуме шта је циљ тог курса;
- Инструктори морају бити адекватно обучени у коришћењу опреме и

технологије да би омогућили ефикасан курс. Корисници много више односе са собом са курса, ако су стекли утисак да је инструктор близак са опремом и технологијом, када не гледа у папире већ у камеру.

Многим корисницима је потребна подршка и вођење кроз курс учења на даљину. Ова подршка најчешће има два облика: интеракција између корисника и инструктора и интеракција између самих корисника. Због тога инструктори морају и овоме посветити пажњу приликом реализације курса:

- Корисници цене ако одговор или повратну информацију од инструктора, а везану за задатке, испите и пројекте добију у што краћем року. Такође више су мотивисани ако имају чешће контакте са инструкторима.
- Корисници имају значајну подршку и корист од њиховог учешћа у малим групама које се организују у њиховом граду. Ове групе омогућавају подршку и охрабривање, упоредо са давањем одговора везаних за задатке.
- Коришћење технологије као што су факс машине, компјутери и телефони такође омогућавају подршку корисницима и могућности за интеракцију.

У Табели 4. [8, стр. 2.] дата је упоредна анализа традиционалне наставе и учења на даљину у циљу лакшег и прегледнијег приказа предности учења на даљину у односу на традиционалну наставу:

Учење на даљину	Традиционална настава
Приступ информацијама	
Учење на даљину путем компјутера и Интернета омогућава приступ великом броју разноврсних информација, са места учења, што условљава уштеду на времену за прикупљање и обраду информација.	Информације са часа употпуњују се информацијама из библиотека, архива, музеја и других организација из окружења, за које је потребно више времена.
Јачање мотивације ученика	
Мултимедијалност садржаја својом разновршношћу (текст, слике, музика, анимације, симулације) јача мотивацију корисника.	Неопходни су различити облици рада, наставни модели, методе и средства, симулатори да би се утицало на јачање мотивације. Лоша опремљеност школа и фронтални рад као један од најчешће коришћених облика рада не утичу позитивно на јачање мотивације.
Ефикасност процеса подучавања	
Зависи од стручне оспособљености инструктора. Његово оспособљавање, усавршавање и перманентан развој је условљен проналажењем, прикупљањем и обрадом информација. То значи да је приступ информацијама веома битан, а учење на даљину и компјутер ту имају предност.	
Индивидуализација и диференцијација	
Учење на даљину обезбеђује самосталан рад према сопственим способностима, интересовањима, расположивом времену, мотивисаности.	Омогућена је применом одговарајућих дидактичких система и коришћењем дидактичких средстава чија организација и набавка захтева много времена и припреме.

Ефикасност процеса учења	
Зависи од мотивације корисника / ученика, која је у претходном објашњења.	
Економичност измене програма и садржаја	
Брже, лакше и једноставније ажурирање садржаја.	Скуп и дуготрајан процес замене садржаја – ученика.

Табела 4. Упоредна анализа предности учења на даљину и традиционалне наставе

4.8.2 Недојаци учења на даљину

Приликом припремања и креирања садржаја за учење на даљину, као и саме реализације учења на даљину јављају се одређени проблеми:

- припрема мултимедијалног материјала,
- оспособљеност за коришћење система,
- регионалне разлике – адекватност и подршка,
- усклађивање наставних програма различитих предмета,
- допуна садржаја праћењем научних резултата,
- избор имплементационе основе,
- технички – инфраструктура, алати,
- хардверски и софтверски,
- организациони – стандарди, прописи, закони.

Међутим, истраживања су показала да неки корисници нису успешни у раду са образовним материјалом који се испоручује путем учења на даљину. Уочене су две групе потешкоћа на које наилазе корисници:

- технички проблеми,
- проблеми комуникације.

Корисници без приступа техничкој подршци су били посебно исфрустрирани, а и само организовање комуникација са корисницима од стране инструктора је проузроковало стрес. Корисници су у анкетама навели да су најчешће потешкоће на које наилазе: збуњеност, брига, фрустрације током опажања недостатака брзог одговора тј. повратне спреге од стране инструктора, недостатак видео комуникације, присуство нејасних инструкција на WWW сајту курса и у електронским порукама од инструктора.

Поједини корисници нису читали своју пошту пре него што су писали своје поруке, док други нису могли да одвоје довољно времена за читање и слање порука, током кратког периода за дискусију или су их прескакали, да би могли да читају и учествују у online курсевима.

Један од веома фрустрирајућих делова курса је био проналажење информација са

WWW – а као и нејасне инструкције за рад. Пожељно је да буде мање нејасних инструкција, као и да буду прилагођени специфичностима за учење на даљину. Инструкције треба да су одговарајуће, да омогућавају диференцијацију и индивидуализацију. Уколико поред основних инструкција постоје допунске и додатне решиће се један од основних проблема учесника.

4.9 Вредновање корисника у учењу на даљину

Наставници у традиционалној настави користе различите начине, било формалне или неформалне да одреде колико и да ли су ученици добро савладали курс. За формалне начине испитивања користе се најчешће тестови, испити, квизови, лабораторијски извештаји и домаћи задаци. Ове формалне технике испитивања помажу наставницима да утврде успех ученика и оцене га.

За неформалне начине испитивање, наставник у традиционалној настави такође користи различите врсте техника. На пример: поставља питање и слуша одговоре и коментаре ученика, посматра мимику и гестикулацију ученика. Одговоре које добија од ученика, наставник користи да би унапредио даљи ток часа: да успори са излагањем градива, поново прикаже материјал да би одговорио на питања, разјаснио конфузије и неспоразуме или да настави даље када ученици схвате.

Насупрот њима, инструктори на даљину сада имају другачије изазове и задатке да би успели да вреднују своје кориснике. У првом реду, инструктори више немају: традиционалну учионицу, релативно хомогену групу корисника, контакт “лицем у лице” током часа, тоталну контролу преко целог система за учењу на даљину, прилику да причају са корисницима индивидуално, итд.

Из тих разлога инструктори морају да пронађу и неформалне начине за проверавање корисника, сем формалних које користе. Неки од тих неформалних начина су:

- оспособљеност корисника у коришћењу метода и технологија за испоруку учења на даљину;
- разумевање садржаја курса;
- квалитетно проведено време на часу;
- ефикасно учење;
- адекватно и правилно урађене задатке.

Инструктори при томе користе формативно, сумативно (комплексно) вредновање или комбинацију оба.

Формативно вредновање је процес који траје и односи се на све етапе курса, помаже инструктору да унапреди курс, олакша курс и адаптира садржаје потребама, идентификује празнине у инструкционалном плану или изврши неопходна ситнија прилагођавања.

Сумативним вредновањем процењује се укупна ефективност курса, може бити полазиште за развој ревизије плана, основа за дизајнирање новог плана, програма или курса. При скупљању података за формативно и сумативно вредновање инструктор може користити квалитативне и квантитативне методе.

Квантитативно вредновање обухвата постављање питања која се могу статистички приказати и анализирати, коришћењем скала, чек листа или да / не одговора, ограничавајући кориснике на одговоре који су им на располагању и захтева велики број корисника да би се добили релевантни подаци.

Квантитативне методе су најкорисније за скупљање информација над великим бројем корисника, међутим имају неке значајне недостатке:

- Многи курсеви на даљину реализују се преко релативно малих група, са корисницима различитог порекла, због чега могу утицати на релевантност статистичких анализа.
- Резултати квантитативних анализа најчешће не прелазе преко 50 %, при чему су тако ниски резултати добијени из разлога што само они који имају изразито позитивно или негативно искуство одговарају на постављена питања.
- Листе или анкете са којима се врши испитивање често нуде ограничени број могућих одговора, те они одговори корисника који се не налазе на листи остају незабележени.
- Статистичке анализе често су недовољно прецизне, због чега добијени резултати могу бити далеко од реалности.

Квалитативно вредновање је много субјективније, флексибилније и динамичније, обухвата много шире и свеобухватније информације, теже их је приказати табеларно, много мање утичу резултати малих група.

Подаци за квантитативно вредновање се скупљају путем активног или пасивног учешћа корисника, анализом садржаја, интервјуа.

4.10 Критеријуми за успешно учење на даљину

У процењивању квалитета курса учења на даљину требају се узети следећи елементи у разматрање:

- полазници,
- садржај курса,
- визуелна презентација курса,
- ниво интеракције,
- технички услови и алати потребни за курс,
- ко учествује у вредновању квалитета курса.

Полазници – курса су најчешће људи, који желе да напредују, било да су запослени па желе да напредују у каријери или желе да стекну неку вишу

диплому. Дакле, у процени квалитета курса, битно је и каква је структура полазника, у погледу старости, досадашњег успеха, мотива и жеља за одређеним курсом учења на даљину. Истовремено, опремљеност и оспособљеност корисника у коришћењу технологије и опреме која се користи у курсу, одакле похађају курс и када га похађају (да ли код куће имају потребну опрему и технологију или је користе са посла) је врло битна у процени квалитета курса.

Садржај курса – у мноштву курсева које се нуде, потребно је одредити шта је то што овај курс нуди више, тј. другачије – квалитетније у односу на сличне. У процењивању квалитета курса треба обратити пажњу и на методе које се користе у оквиру курса, да ли су адекватне, правилно употребљене, да ли се међусобно допуњају или не и да ли омогућавају корисницима потпуну и правилну презентацију садржаја курса.

Чињенице и инструкције које се износе у курсу, морају бити тако презентоване да омогуће корисницима да их лако схвате и разумеју и да могу да их касније примене. Због тога треба вредновати да ли су инструкције и чињенице у курсу презентоване тако да захтевају од корисника да их памти или унапређују корисникове вештине.

Како је за кориснике врло битна адекватна и правовремена помоћ од инструктора или од групе, процењује се да ли је институција предвидела само самосталан рад или је омогућила и рад у групи. Квалитет и квантитет интеракције која се користи је такође врло значајан: када и да ли ће се користити групне активности, као што су дискусије, конференције, презентације, а када индивидуалне као што су читање, гледање, симулација.

Визуелна презентација садржаја курса – квалитет курса одређује и квалитет инструкција, начин презентације, начин коришћења мултимедијских елемената као што су слике, звукови, видео записи, симулације итд.

Ниво интеракције – као што је речено, корисницима веома много значи интеракција са инструктором и осталим корисницима. Због тога институције морају предвидети какве ће и када ће бити потребне интеракције између корисника и инструктора и корисника међусобно. Одредити тип комуникација које ће се користити (уживо или неки други) као и начин тј. протокол за њихову примену. Њихов квалитет и правилно примењивање утиче на квалитет курса и на успех корисника.

Технички услови и алати потребни за курс – институције приликом планирања курса требају одредити врсту и модел учења на даљину, технологије које ће се користити, начин на који ће се извршити унапређивање и смењивање технологија у неком наредном периоду. Како све то захтева одређене трошкове, треба одредити који је најисплативији начин за реализацију курса, како ће се то одразити на кориснике и колики ће бити њихови трошкови. Наравно, додатне трошкове ће чинити и могуће сарадње са другим институцијама или компанијама. При процењивању квалитета курса треба узети све то у вредновање.

Ко учествује у вредновању квалитета курса – институције које организују курс, требају да обезбеде да курс буде вреднован од других стручњака и од полазника, те да су ти резултати вредновања објављени.

5. ИНОСТРАНА ИСКУСТВА У УЧЕЊУ НА ДАЉИНУ

Развој апликација напредне информационе технологије и еволуције концепта информационог друштва, подудара се са брзим развојем учења на даљину у иностраним земљама. Овај процес је био подржан и стимулисан у земљама централне и источне Европе од стране “PHARE – Програм мултинационалне сарадње у образовању на даљину”, који је основан од стране две главне Европске организације за образовање на даљину: Европске мреже за образовање на даљину и Европске Асоцијације Универзитета за образовање на даљину. Главни задатак ове групе је био промовисање учења на даљину у регији, уз снабдевање експертском подршком институција и организација у имплементацији њихових развојних стратегија.

Истраживања која су вршена показују да долази до рапидног повећања потреба за образовање и тренинг високог квалитета у друштву. Истовремено, захтев за задовољење принципа једнаких могућности за појединце, захтева приступ образовању за неklasичне студенте.

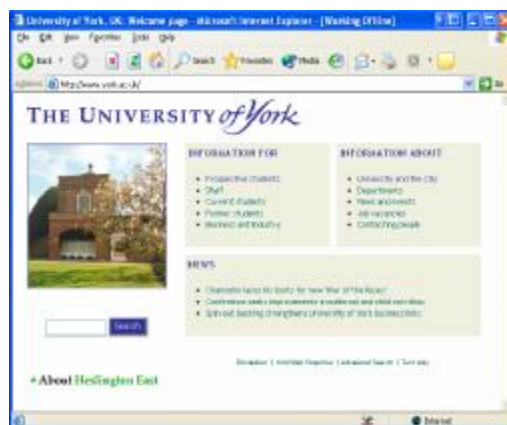
Данас у свету постоји око 1300 институција за учење на даљину и отворено учење, различитих типова и величина, лоцираних у 127 земаља. Број корисника који уче на даљину, на вишем нивоу, је апроксимативно око 90 милиона. Очекује се да 2025. године број порасте на 120 милиона. Али, ако се узму у обзир и приватне и нерегистроване институције и корисници који уче преко њих, сигурно је да ће број бити већи, ако већ није постигнут и сада.

5.1 Инострана искуства у учењу програмског језика PASCAL на даљину

Значајан број иностраних универзитета у својим програмима нуди могућност похађања курса из програмског језика PASCAL. Међу њима су следећи универзитети и школе:

The University of York – пратећи истраживања која су извршена у периоду од 1991. године до 2001. године, Department of Computer Science је 2003. године освојио највећу могућу оцену у раду од стране Higher Education Funding Council. Истовремено успео је да прикупи много више финансијске помоћи од разних индустрија за академска истраживања, него било који други департмент у Великој Британији. Department of Computer Science тренутно има 400 дипломираних студената, 100 на последипломским и

100 на редовним студијама. Располаже са 500 PC – ја, под Windows – ом и Linux – ом, и сви су повезани на Интернет.



Слика 1. Сајм The University of York

Bond University – Факултет Информатичких технологија – The Faculty of Information Technology – омогућава бројне основне и последипломске програме. Програми су акредитовани од стране ACS (Australian Computer Society). Факултет има око 330 студената, како из земље тако и из 25 различитих земаља.



Слика 2. Сајм Bond University

Oxford University Computing Services – је јединствена и историјска институција. Као најстарији универзитет на свету, постоји скоро 9 векова непрестано. Поучавање на Oxford – у постоји од 1096. године и нагло је почео да се развија од 1167. године, када је Ненгу II забранио Енглеским студентима да похађају Универзитет у Паризу. Универзитет тренутно има 39 колеџа и 7 сталних приватних сала, са преко 17000 студената и преко 7000 запослених.



Слика 3. Сајм Oxford University Computing Services

[University of Guyana](#) – Институт за учење на даљину и високо образовање – Institute of Distance and Continuing Education (I.D.C.E.), продужена рука Универзитета у Гуани, основан је 1976. године. 1992. године Институт за образовање одраслих и високо образовање – Institute of Adult and Continuing Education (I.A.C.E.) – понудио је Унивезитету у Гуани, програм за учење на даљину, да би 1996. године Институт прерастао у Institute of Distance and Continuing Education.



Слика 4. Сајт University of Guyana

Сви ови унивезитети препроучује неке од следећих линкова на којима се налази градиво везано за програмски језик PASCAL:

<http://www.taoyue.com/tutorials/pascal/contents.html> – који у уводном делу (Слика 5.) објашњава којој врсти припада програмски језик PASCAL и да је градиво тако изложено да могу да га похађају и почетници без обзира на предзнање.



Слика 5. Почетна страна

Приказано градиво почиње са једноставним примером, упознајући корисника са основним улазно – излазним наредбама, да би се затим прешло на програмску структуру, идентификаторе, константе, променљиве, операторе и функције. Такође обрађују се управљачке структуре, затим подпрограми и структурирани типови податка (овде ће бити приказани само једнодимензионални низови и динамичке структуре података, с обзиром да су наведене теме обрађивање у току истраживања).

Једнодимензионални низови – објашњава се и уводи појам низа (Слика 6.), начин на који се дефинише низовни тип и како се декларишу променљиве које ће бити низовног типа. Такође, уводи се и појам пакованог низа.



Слика 6. Лекција са једнодимензионалним низовима

Динамичке структуре података – показивачи – као и у претходном делу, овде су изложени само основни подаци везани за појам показивача и његово дефинисање (Сликс 7.). Од наредби обрађују се само **New** и **Dispose**, а као пример се наводи употреба показивача код слогова.



Слика 7. Лекција са показивачима

Добре стране сајта: градиво је врло концизно и јасно изложено, са dobrim примерима који детаљније објашњавају предвиђено градиво. Прелазак са једне теме – наслова је омогућен преко линкова који воде на претходно, тј. на наредно поглавље. Истовремено постоји могућност и одласка на садржај, чиме корисник може сам да бира редослед тема које хоће да обрађује.

Недостатак сајта: примери који су наведени, само објашњавају изложено градиво, а додатни задаци, кроз које би корисник могао детаљније да упозна практичну примену обрађених наредби / структура, непостоје, чиме је смањена практична примена сајта.

<http://library.thinkquest.org/11127/> – након уводног објашњења (слика 8.) корисник може да бира Learning Centre – где се налазе избор нивоа и линка према приказаним лекцијама.



Слика 8. Почетна страна

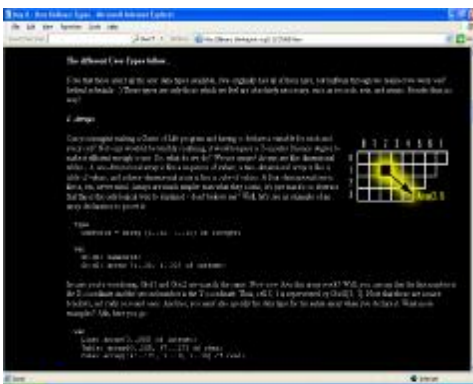
Лекције су разврстане у три нивоа (Слика 9.):

- Class B – почетни ниво где се корисник упознаје са основним елементима програмског језика PASCAL,
- Class I – средњи ниво где се налази мало сложеније градиво, као што су стрингови, низовни тип, слогови, скуповни тип, показивачи. Корисник има могућност, да директно приступи овом делу, без прелажења почетничког нивоа, ако мисли да га поседује.
- Class A – напредни ниво, где се налази градиво које захтева познавање претходна два дела курса и за које треба уложити мало више труда. Од тема обрађују се: упознавање са програмским пакетом Delphi, затим програмирање у Windows – у и на крају упознавање са објектним програмирањем.



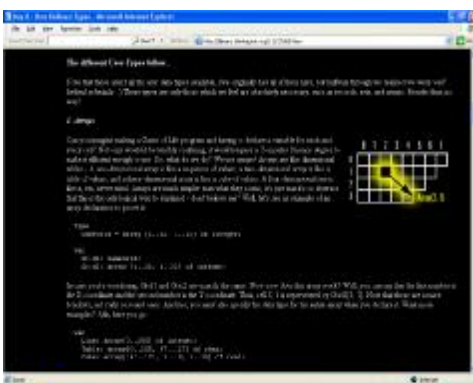
Слика 9. Избор курса

Једнодимензионални низови – су објашњени у оквиру кориснички дефинисаних типова, на врло приступачан и разумљив начин, чак и почетницима, са врло лепо обрађеним примерима (Слика 10.). Мада је урађен само један задатак као практична примена низовног типа, скоро свака линија програмског кода, која је нова у односу на претходно градиво, посебно је објашњена.



Слика 10. Лекција у којој се обрађују једнодимензионални низови

Динамичке структуре података – на занимљив начин уведе појам показивача и њихову имплементацију (Слика 11.). Након обраде наредби **New** и **Dispose**, дат је пример употребе показивача са додатним објашњењима сваке нове наредбе.



Слика 11. Лекција у којој се обрађују динамичке структуре података

Добре стране сајта: градиво је на врло занимљив и приступачан начин, концизно и јасно изложено, са dobrim примерима који детаљније објашњавају предвиђено градиво. Прелазак са једне теме – наслова је омогућен једино са бирањем опције Back или бирањем главног менија тј. Learning centre – LC, где мора поново да се бира жељени ниво и лекција коју корисник хоће да обрађује.

Недостатак сајта: примери који су наведени, само објашњавају изложено градиво, а додатни задаци, кроз које би корисник могао детаљније да упозна практичну примену обрађених наредби / структура, не постоје, чиме је смањена практична примена сајта. Са визуалне стране, као недостатак сајту се може замерити црна позадина која може бити заморна за дуже читање.

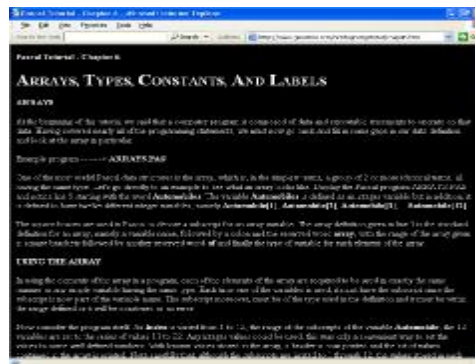
<http://www.geocities.com/hotdogcom/ptutor/paslist.html> – уводном делу (Слика 12.) будућим корисницима се препоручује да, од 16 приказаних поглавља, одштампају једно до два, да би лакше могли да читају изложено градиво, као и примере који су наведени у виду изворног (source) програма, које затим треба да компајлирају и покрену програм. Такође се препоручује кориснику да у сваки програм унесе неке измене како би проверио да ли ја добро схватио и разумео градиво, а затим може

да погледа решења која се налазе на сајту.



Слика 12. Почетна страна

Једнодимензионални низови – појам низова и њихова практична примена су објашњени кроз примере из живота (Слика 13.), као и кроз примере чији изворни код корисник треба да download – ује са сајта. Истовремено се уводи и објашњава појам дводимензионалних низова и пакованих низова. На крају су постављена три задатка, које корисник треба самостално да уради, а затим преко расположивог линка download – ује решења и да упореди своје решење са предложеним.



Слика 13. Лекција са једнодимензионалним низовима

Динамичке структуре података – путем класичног излагања градива, кроз дати пример уведе и објашњавају појам показивача и њихову имплементацију (Слика 14.).



Слика 14. Лекција са динамичким структурама података

Добре стране сајта: градиво је прожето многобројним примерима које кориснику пружају одличан увид и упознавање са предвиђеним градивом. Прелазак на нову тему – наслов омогућен је линком ка напредним лекцијама, док је повратак на претходно градиво могуће једино бирањем главног менија.

Недостатак сајта: Као једини недостатак, са визуелне стране, може се замерити црна позадина која може бити заморна за дуже читање.

<http://www.geocities.com/SiliconValley/Horizon/5444/pstart.htm> – на почетној страници се директно налази главни мени одакле може да се изабере прво опција која упознаје корисника са програмским језиком Pascal, дајући основни и једноставан пример, затим писање коментара, да би даље излагање градива било преко променљивих и додељивања вредности променљивама, аритметичких наредби и операција, основних програмских структура, процедура и функција, слогова, скупова, стрингова до динамичких структура података (Слика 15.).



Слика 15. Почетна страна

Једнодимензионални низови – преко опште синтаксе низовног типа, који се затим конкретизује, корисник се полако уводи у проблематику (Слика 16.). Затим следи објашњење дефинисања променљивих низовног типа, кроз једноставне примере са врло лепим објашњењима. Надаље, упознаје се са пакованим низовима и низовима чији су елементи целобројног типа, да би на крају пред корисника био постављен одређени проблемски задатак, који треба самостално да реши, а затим преко расположивог линка упореди своје решење са предложеним.

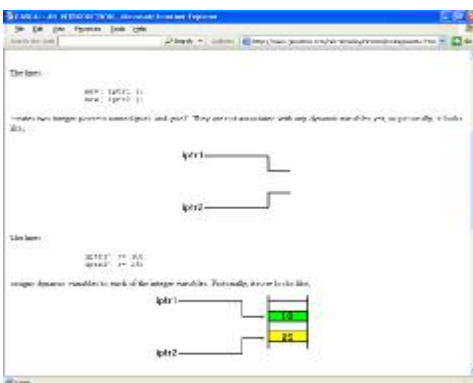


Слика 16. Лекција са једнодимензионалним низовима

Динамичке структуре података – кроз једноставан пример (Слика 17.), који је илустрован сликама (Слика 18.), корисник се упознаје са појмом показивача и њиховим коришћењем. У наставку је дат пример показивача са слоговима, такође уз графичку презентацију. Свако даље објашњење показивача је илустровано сликама.



Слика 17. Лекција са динамичким структурама података



Слика 18. Лекција са динамичким структурама података уз графички приказ

Добре стране сајта: градиво је прожето многобројним примерима, праћено сликама, које кориснику пружају одличан увид и упознавање са предвиђеним градивом. Прелазак на нову тему – наслов, као и повратак на претходну, омогућен је путем линка, уз истовремену могућност повратка на главни мени.

Недостатак сајта: Као једини недостатак, може се замерити недостатак задатака за самостално вежбање.

<http://library.thinkquest.org/27297/> – сајт у веселим бојама, након уводног дела у ком објашњава због чега треба учити програмски језик Pascal, нуди линк са ког се може преузети free верзија Turbo Pascal – а 6, и једини сајт на ком се објашњава коришћење и рад у програмском језику Pascal (Слика 19.). Од градива које се овде презентује су: променљиве, улазно – излазне наредбе, основне математичке операције, процедуре, програмске структуре, низовни тип, објекти и датотетекe. На крају се налазе вежбе – испитни задаци, које корисници могу послати ауторима ради контроле. Као што се може закључити, овде се не обрађују

динамичке структуре података.



Слика 19. Почетна страна

Једнодимензионални низови – почиње са дефинисањем низовног типа кроз различите примере (Слика 20.), уз истицање да је низовни тип битан део програмског језика Pascal. У наставку следи урађен пример низовног типа.



Слика 20. Лекција са једнодимензионалним низовима

Добре стране сајта: веселе боје у којима је израђен сајт могу привући пажњу корисника, али је градиво врло штуро објашњено, са недостатком великог броја примера који би поткрепили предвиђено градиво. Прелазак на нову тему – наслов, као и повратак на претходну је омогућен путем линка, уз истовремену могућност повратка на главни мени.

Недостатак сајта: Штуро изложено градиво, са недовољно слика нити са примерима, као ни задацима за самостално вежбање.

<http://www.rishistar.net> – занимљив сајт који је креиран у Јужној Америци, који посећују студенти са Универзитета у Guyana – и. На почетној страни (Слика 21.), корисник може да бира који га курс из програмирања интересује: C, Java или Pascal програмирање. Након уводног упознавања са програмским језиком Pascal, корисник се упознаје са једноставним програмским структурама, процедурама и функцијама, низовним типом, константама и лабелама, стринговима и

процедурама над њима, скуповним типом, слоговима, датотекама, динамичким структурама податка и објектним програмирањем.



Слика 21. Почетна страна

Избором курса, кориснику је доступна само trial верзија, док се full верзија плаћа. Верзија која је била доступна докторанту, има само 4 обрађене теме, 16 примера и 4 урађене вежбе, за разлику од full верзије у којој је свих 17 лекција обрађено (укључујући низовни тип и показивачки који је овом приликом остао недоступан), 97 изворних кодова програма и одговоре на све вежбе.

Добре стране сајта / недостатак сајта: с обзиром на немогућност даљег приступа овом сајту, овај део ће остати недоречен.

6. МЕТОДОЛОШКИ КОНЦЕПТ ИСТРАЖИВАЊА

6.1 Проблем истраживања

Истраживање које обухвата овај пројекат има емпиријско – теоријски карактер. Оно треба да пружи одговоре о квалитету и могућностима имплементације наставног модела учења програмског језика PASCAL на даљину. Проблем истраживања је по природи комплексан и рефлектује се у низу пратећих појава и процеса који се одигравају у друштву, науци, школи и њиховим међусобним утицајима.

Наставним планом је предвиђено да се у средњим школама ученици оспособе да овладају техникама решавања одређеног проблема (блок дијаграми), основним наредбама програмског језика PASCAL и да пишу једноставније програме у језику PASCAL. На жалост, то у једном великом постотку¹ није задовољено. Студенти који уписују смер Професор информатике и Дипломирани инжењер информатике, на Техничком факултету “Михајло Пупин” у Зрењанину, показују веома слабо знање у погледу решавања проблема, разлагања проблема на подзатке, као и познавање наредби програмског језика PASCAL.

Услед оваквих резултата, поставља се питање шта је томе узрок и како се он може избећи или смањити? Којим методама и инструментима се може утицати на промену тог стања? Да ли наставници имају потребна информатичка знања? Да ли су довољно обучени за примену информационах технологија? Да ли су школе опремљене довољним бројем компјутера? Да ли ученици имају оптималне услове за рад? Како се оне могу повећати? Да ли и како се може утицати на повећање мотивисаности наставника и корисника?

Квалитет и ниво наученог знања зависе највише од знања и способности наставника да преноси знање, мотивише ученика за рад и одговарајуће и потпуно објасни градиво које предаје. Међутим, типични наставник је наставник који се након почетних лутања, усталио у свом начину рада и педагошким ставовима, и тако ради без измена до самог пензионисања. Такође, и сама радна позиције наставника на неки начин га аутоматизује – преношење знања кроз – понављања – објашњавања, интерпретацију лекције, постављења питања која се такође шематски понављају, а ту је и сам квантитет говорног ангажовања. И на жалост

¹ Истраживање које је спроведено 1999. године (на пригодном узорку који су чинили студенти смера Професор информатике са Техничког Факултета “Михајло Пупин” у Зрењанину) показује да је наставни кадар недовољно обучен за извођење наставе из PASCAL – а, а на почетку сваке школске године врши се тестирање студената из програмирања, ради уврђивања степена знања, ради поделе по групама, и резултати који се добијају су врло поражавајући (ш.г. 2002/2003 од 120 тестираних студената, само 20 показало извештан степен знања.)

таква позиција наставника, “умртвљује” сваку потенцијалну жељу за усавршавањем.

“Позната је чињеница да сваки стручњак који се спрема за наставнички позив мора, пре свега, добро познавати градиво научне дисциплине, које је Наставним планом и програмом предвиђено да се предаје студентима. Исто тако је јасно да није исто знати градиво и умети га успешно пренети слушаоцима да би га добро разумели и трајно усвојили.”[55, стр. 103.]

Једно од могућих решења јесте извођење наставе путем учења на даљину. Да би то било могуће неопходно је да се наставни кадар обучи за промену начина излагања наставног садржаја као и промене улоге у наставном процесу.

Примена компјутера у образовању почела је седамдесетих година прошлог века са израдом првих софтвера за учење методом програмиране наставе да би еволуирала преко образовних компјутерских софтвера, интелигентних туторских система, симулационих софтвера, мултимедијалних система до учења на даљину путем Интернета.

Данас у свету постоји око 1300 институција за учење на даљину и open learning, различитих типова и величина, лоцираних у 127 земаља. Број корисника који уче на даљину, на вишем нивоу, је апроксимативно око 90 милиона. Очекује се да 2025 број порасте на 120 милиона. Али, ако се узму у обзир приватне и нерегистроване институције и корисници који уче преко њих, сигурно је да ће број бити већи, ако већ није постигнут и сада.

Истраживања показују да учење на даљину има већи ефекат на успех корисника јер се презентовано градиво лакше усваја и сви имају приступ истим технологијама. Други закључци који проистичу из ових истраживања показују:

- задовољене су индивидуалне потребе свих корисника у погледу склоности, мотивисаности, спретности, заинтересованости, брзине, претходног знања и искуства, као и друге индивидуалне карактеристика;
- градиво је много боље презентовано, боље организовано и јасније у УНД него у традиционалној настави;
- позитивнији је однос према материјалу у УНД него у традиционалном образовању;
- врло једноставно унапређивање и ажурирање наставног градива;
- успех на тестовима је много већи код корисника који раде путем УНД – а него код корисника који раде на традиционални начин;
- корисници доносе са собом сопствена искуства у учењу која имају утицај на њихов успех у учењу на даљину;
- добровољно траже даље образовање;
- имају циљ после средњег образовања и очекивања за високим образовањем;
- високо су мотивисани и самодисциплиновани;
- материјали који се излажу захтевају од инструктора свеобухватно планирање, организацију и евалуирање градива,
- инструктори морају бити правилно истренирани за коришћење опреме и

омогуће ефикасност у окружењу УНД – а.

Разлози због којих се у нашој земљи још увек не примењује у великом обиму образовање путем учења на даљину су:

- недовољно информатичког образовања наставника;
- недостатак адекватног софтвера;
- недостатак опреме;
- недоступност адекватне литературе;
- неповерење наставника према новим облицима излагања градива.

На основу изнетог, проблем истраживања се може посматрати са ширег и ужег аспекта. Шири проблем истраживања је да ли модел учења програмског језика PASCAL на даљину има статистички значајан утицај на повећање квалитета наставног процеса.

Ужи проблем истраживања треба да покаже да ли модел учења програмског језика PASCAL на даљину доприноси:

- смањењу времена за учење;
- подизању образовних ефеката наставног процеса;
- повећању мотивисаности ученика у наставном процесу;
- омогућава широки распон индивидуалних карактеристика и радног времена ученика.

6.2 Предмет истраживања

6.2.1 Теоријско одређење предмета истраживања

На основу формулисаног проблема истраживања, предмет овог истраживања гласи: “*Модел учења програмског језика PASCAL на даљину*”.

Терминолошка анализа предмета истраживања показује да је реч о склопу више категорија:

- учење,
- модел,
- учење на даљину,
- Интернет учионица,
- Интернет сервиси.

Учење је процес усвајања наставног садржаја. Учење у настави Рачунарства и информатике је процес стицања и усвајања основне компјутерске писмености и алгоритамског начина мишљења, као и оспособљавање ученика за коришћење компјутера у даљем школовању и будућем раду.

Модел је сваки теоријски, то јест, појмовни или ставни, или практични реални,

предмету истраживања аналогни систем (C1), помоћу кога се истражује изван основни предмет или систем (C0).

Учење на даљину Под учењем на даљину (Distance learning) подразумева се да су у образовном процесу ученик и наставник физички раздвојени, а технологије (радио, видео, штампани материјал, компјутерски подаци) се користе да премосте ову раздаљину. Учење на даљину има своје синониме: “*distance education*”, “*on – line courses*”, “*on –line teaching*”, “*web – based courses*”, “*web learning*”, “*web based instruction delivery*”, “*network learning model*”.

Хипермедијалне интерактивне **Интернет учионице** путем компјутера, видео камера и електронских мрежа Интернета омогућују организацију наставе на даљину. Интернет учионице са одговарајућом опремом пружају могућности унапређења образовно – васпитног рада путем учења на даљину.

Креирање и имплементација Интернет учионице за интерактивно учење на даљину у потпуности се ослања на инфраструктуру **Интернета и његових мултимедијалних сервиса**. Унапређењем могућности Интернета повећавао се и број сервиса који су на располагању корисницима. Од почетне идеје - размене порука и података између корисника, развили су се бројни сервиси, чији се значај такође временом мењао. Неки од тих Интернет сервиса су (Табела 4):

Сервиси Интернета				
Основни	Јавни	Претраживање	Сигурносни	Системски
e-mail	mailing-liste	Archie	PGP	Ping
telnet	Anonymos FTP	Veronica	SSH-secure Shell	Nfs
ftp	Usenet News	WAIS	Kerberos	Traceroute
finger	Gopher	Netfind		Netstate
talk	WWW			X-windows
r-servisi	Java			
	IRC			
	Mail gateways			

Табела 4. Сервиси Интернета

6.2.2 Операционално одређење предмета истраживања

С обзиром да је предмет истраживања по својој природи сложен, истраживање ће настојати да размотри сваки аспект његове сложености.

- Разлог да се у предмету истраживања обрађује информатичко градиво је двоструко:

- информатичка технологија је у основи овог модела;
- чињенице у информатичком градиву имају снагу правила, закона и принципа, без могућности за субјективном интерпретацијом произвољних правила.
- С обзиром на градиво које се обрађује у истраживању, за реализацију истраживања су неопходни ученици који поседују солидна искуства и знања из Рачунарства и информатике, као и средина која пружа најбоље услове за истраживање. Из тог разлога су одабране две школе, Гимназија и Техничка школа, и Технички факултет “Михајло Пупин”, сви у Зрењанину, који поседују одлично опремљене информатичке кабинете и излаз на Интернет.
- Наставна грађа у учењу на даљину садржи модуле електронских лекција, базу појмова, задатке, симулације, проверу знања, испит итд.
- Ефикасност учења на даљину утврдиће се на основу резултата који ће се добити истраживањем, као и могућности унапређења учења, услови које са собом носи учење на даљину, предности, недостаци.

Истраживањем ће бити обухваћени сви аспекти предмета истраживања који су релевантни за утврђивање статистички значајног утицаја на квалитет наставног процеса.

6.3 Циљеви и задаци истраживања

6.3.1 Основни циљ истраживања

Основни циљ истраживања дисертације је да се на основу теоријских истраживања и примене модела учења програмског језика PASCAL на даљину укаже на статистички значајну могућност подизања квалитета и нивоа наставног процеса.

Из овог основног проистичу и секундарни циљеви:

- утврђивање егзактних показатеља и сазнања о временској економичности учења програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину од класичне традиционалне наставе;
- утврђивање да ли и у којој мери учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину обезбеђује већи степен и трајност непосредног знања ученика;
- утврђивање да ли и у којој мери учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину повећава мотивацију ученика у наставном процесу;
- утврђивање да ли и у којој мери учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину омогућава индивидуализацију учења.

6.3.2 Научни циљ истраживања

Основни научни циљ истраживања је објективно, детаљно, свестрано и потпуно описивање свих димензија учења на даљину презентованих у предмету

истраживања. Смисао ове дескрипције није само у описивању спољних манифестација ових димензија већ и описивању структуре и грађе учења на даљину.

Посебан научни циљ је генерисање, имплементација, поставка модела система и његова верификација – потврда, као новог модела наставног процеса.

Виши научни циљ овог истраживања је класификација, систематизација и анализа облика и начина имплементације система учења на даљину, као и одабир најподеснијих облика учења на даљину.

Научно откриће које се планира овим пројектом усмерено је на:

- откриће непознатих чињеница о учењу на даљину;
- откриће тендеције развоја учења на даљину;
- откриће услова, узрока и мотива који доводе до тога да учење на даљину показује или не показује, значајан статистички утицај на квалитет наставног процеса.

Посебан циљ овог истраживања је научно објашњење и разумевање суштине и карактеристика учења на даљину као статистички значајног фактора у унапређењу квалитета наставног процеса. Научно објашњење ће се базирати на претходно откривеним условима, узроцима и мотивима.

Научно предвиђање као циљ овог истраживања обухватиће предвиђање улоге и значаја учења на даљину у будућем образовном процесу.

На основу циља могу се извести задаци истраживања:

- утврдити садашње стање и ситуацију у настави Рачунарства и информатике;
- утврдити степен познавања и упућености наставника у могућности програмског језика PASCAL;
- утврдити степен познавања и упућености ученика у могућности програмског језика PASCAL;
- утврдити степен познавања и упућености наставника у могућности учења на даљину;
- утврдити степен познавања и упућености ученика у могућности учења на даљину;
- проучити постојеће моделе за учење на даљину, начин њиховог реализовања, предности и недостатке који их прате;
- креирати модел УНД – а за наставу Рачунарства и информатике – за наставне садржаје програмског језика PASCAL;
- реализовати модел УНД – а за наставу Рачунарства и информатике – за наставне садржаје програмског језика PASCAL;
- утврдити да ли модел УНД – а наставних садржаја програмског језика PASCAL утиче повољно на реализацију циљева;
- дати теоријска уопштавања добијених резултата и искустава.

6.4 Хипотеза и подхипотезе истраживања

На основу уочених проблема у настави Рачунарства и информатике, у којем се обрађује градиво из програмског језика PASCAL, постављених циљева и задатака могу се извести генерална хипотезе и подхипотезе истраживања.

6.4.1 Генерална хипотеза истраживања

Модел учења програмског језика PASCAL базиран на учењу на даљину има статистички значајан утицај на квалитет наставног процеса.

6.4.2 Подхипотезе истраживања

Основна хипотеза провераваће се путем посебних подхипотеза.

- учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину временски је економичније (скраћује време потребно за учење) од класичне традиционалне наставе;
- учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину обезбеђује за исто време већи степен и трајност непосредног знања ученика;
- учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину повећава мотивацију ученика у наставном процесу;
- учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину омогућава индивидуализацију учења.

6.5 Методе, технике, инструментни и узорак истраживања

Метода анализе садржаја, дескриптивна и аналитичко – дедуктивна метода ће се користити за приказ досадашњих разматрања, примера примене и искустава у области УНД, њихових предности и недостатака, као и постојеће стање наставе Рачунарства и Информатике у средњим школама.

Метода моделовања ће се користити за креирање система УНД за учење програмског језика PASCAL.

Поступци и инструменти који ће се користити приликом истраживања су:

- **анализа документације** (анализа програма Рачунарства и информатике у средњим школама, ради утврђивања нивоа квантитета које ученици морају да савладају из програмског језика PASCAL) ;
- **анкетни листови** – којим ће се утврдити степен познавања и упућености наставника и ученика у могућности УНД – а;
- **тестирање** – којим ће се утврдити степен познавања и упућености наставника и корисника у програмски језик PASCAL, пре и после експеримента.

Узорак ће чинити ученици средњих школа: Гимназија и Средња грађевинска и електротехничка школа “Никола Тесла”, обе у Зрењанину и студенти Техничког Факултета “Михајло Пупин”, такође у Зрењанину у школској 2004/2005. године.

Узорак истраживања ће обухватити по једно одељење из сва четири разреда из обе школе и две групе студената смера Дипломирани инжењер информатике. **Експеримент** ће се састојати у праћењу рада и резултата контролне и експерименталне групе.

Резултати ће бити обрађени коришћењем статистичке, дескриптивне и аналитичко – дедуктивне методе и приказани табеларно, графички и дескриптивно.

6.6 Научни и друштвени допринос и значај истраживања

Научни и друштвени допринос и оправданост овог истраживања огледа се у:

- рационализацији и модернизацији образовања и примени савремених технологија, које захтева садашње друштво и научно – технолошко – информатички развој;
- остварењу циљева и задатака наставе Рачунарства и информатике;
- описмењавање ученика за примену савремених технологија;
- промени улога наставника и ученика у наставном процесу;
- лакшем и једноставнијем начину ажурирања теорије и задатака;
- могућности проучавања градиво према сопственом времену и могућностима, нема пропуштене наставе;
- прелазак на нову тему тек након савладавања претходне;
- примерености начина и стила рада сваког корисника, према његовим способностима и склоностима, чиме се повећава степен усвојености предвиђеног наставног садржаја.

6.7 Очекивани резултати

Учење на даљину је мало истражено и примењивано на овом географском подручју, те су неки од очекиваних резултата индикатори који ће показати могућности, предности и недостатке које доноси овакав облик учења. Такође указаће се на неке правце решења појединих проблема који се јављају, као и на неке нове, могуће правце и области истраживања из ове тематике.

7. ИСТРАЖИВАЊЕ

7.1 Организација истраживања

Истраживање је спроведено у две средње школе, *Гимназији* и Средњој грађевинској и електротехничкој школи “*Никола Тесла*” (у даљем тексту СГЕ), обе у Зрењанину и на Техничком Факултету “*Михајло Пупин*” такође у Зрењанину. Разлог због ког су изабране ове две школе, је вишеструк. У Гимназији се у све четири године слуша програмски језик PASCAL, док се у Средњој грађевинској и електротехничкој школи слуша у првом и другом разреду. Чињеница да у њима постоје компјутерске лабораторије са приступом Интернету, и са квалитетним конфигурацијама је један од главних разлога што су изабране. С друге стране, велики број будућих студената на Техничком Факултету “*Михајло Пупин*” долази управо из тих средњих школа.

Разлог због ког је одабран Технички Факултет “*Михајло Пупин*”, је што се на другој години смера *Професор Информатике* и другој години смера *Дипломирани инжењер информатике* похађа предмет “*Програмски језици и методе програмирања I*” у оквиру ког се слуша програмски језик PASCAL, велики број компјутерских лабораторија са приступом Интернету и на крају кандидат ради на том факултету.

Пре него што је почело истраживање, добијена је сагласност директора школа / декана факултета и професора и асистената који изводе наставу у тим школама тј. факултету.

У средњим школама истраживање је обухватило обраду наставне јединице *Једнодимензионални низови*, које спадају под наставну тему *Статичке структуре података*, које се по наставном плану и програму раде у априлу.

На Техничком факултету истраживање је обухватило обраду наставне јединице *Динамичке и показивачке променљиве, Стек, Ред, Једноструко и двоструко спрегнуте листе*, које спадају у наставну тему *Динамичке структуре података*, које се према наставном плану и програму такође раде у априлу.

Подела ученика / студената на контролну тј. експерименталну групу у свим разредима / години урађена је на основу случајног избора. У истраживању је учествовало 205 ученика / студената, од тога 102 у контролној групи и 103 у експерименталној групи.

7.2 Реализација истраживања

Реализација истраживања је прво обухватала предистраживање. Предистраживање је обухватило анкету о ставовима и мишљењу ученика / студената о учењу на даљину (**Прилог 3**) и иницијални тест о њиховом познавању програмског језика PASCAL (**Прилог 4**). После урађеног предистраживања, приступило се извођењу експеримента.

Експеримент је изведен на следећи начин: професори / асистенти су са ученицима / студентима контролне групе, у настави реализованој на традиционалан начин, обрадили предвиђене наставне јединице, док су ученици / студенти експерименталне групе обрадили ту наставну јединицу коришћењем система за учење на даљину.

Истраживање у СГЕ школи и Гимназији је трајало четири недеље, из разлога што се блок настава одвија по групама. Сваки разред је подељен у две групе ради обезбеђивања оптималних услова за рад што значи један ученик – један компјутер. Тако да су била два сусрета са ученицима контролне групе и два са ученицима експерименталне групе. Истовремено, истраживање је спроведено и на Факултету и ту је такође трајало четири недеље.

Након завршеног експеримента урађене су поново анкете о ставовима и мишљењу ученика / студената о учењу на даљину, да би се утврдило да ли су наступила другачија мишљења и ставови, као и финални тест, да би се утврдилоу којој мери и како је савладано предвиђено градиво.

Контролна група

На почетку часа урађена је анкета о ставовима и мишљенима ученика / студената о учењу на даљину и иницијални тест.

- *Средње школе* – затим су професори средњих школа са ученицима контролне групе обрадили предвиђену наставну јединицу *Једнодимензионални низови*. На следећем часу (за две недеље) је извршено анкетање и тестирање ученика.
- *Факултет* – асистенти су са студентима контролне групе обрађивали предвиђене наставне јединице *Динамичке и показивачке променљиве, Стек, Ред, Једноструко и двоструко спрегнуте листе*. Након завршене обраде свих наставних јединица, извршено је анкетање и тестирање студената. (**Напомена:** Разлози због којих су овде направљене веће паузе између иницијалног и финалног теста него у контролној групи у средњим школама, су: сложеност и компликованост усклађивања распореда часова контролне и експерименталне групе, да би истовремено радили финални тест, а да би се спречила могућност међусобног обавештавања студената о тестовима; начина рада који се примењује на факултетима – знање студената се проверава путем колоквијума и испита који се одржавају тек након пређеног одређеног дела градива или тематске целине, заузетост амфитеатра, као просторије са највећим бројем места).

Експериментална група

Пре него што се приступило извођењу експеримента, ученици и студенти су укратко упознати са појмом и радом у систему учења на даљину.

- *Средње школе* – пре почетка рада у систему учења на даљину, ученици су упознати са садржајима на које их упућују поједини линкови, препоручено им је да приликом обраде примера покрену програмски језик PASCAL, а затим су препуштени самосталном раду. Експеримент се одвијао за време блок наставе, на којој су присуствовали и предметни професор и докторант, али који нису имали право на даље усмеравање и упућивање ученика у садржаје предвиђеног градива.

Након тога, на следећем часу (за 2 недеље) поново је урађена анкета, да би се утврдило да ли је и у којој мери наступила промена у ставовима ученика према систему учења на даљину, као и финални тест, да би се утврдило која је група боље напредовала, тј. која је група боље савладала предвиђено градиво.

- *Факултет* – студенти су на последњем сусрету пре почетка извођења експеримента упознати са садржајима на које их упућују поједини линкови и препоручено им је да приликом обраде примера покрену програмски језик PASCAL. Студенти нису у том периоду имали вежбе у предвиђеним терминима, већ су ослобођени долазака и препуштени самосталном организовању времена и рада. Разлог за различит рад између ученика и студената је урађен да би се утврдило да ли постоји разлика и каква између “принудног рада” и самосталног рада.

После завршеног експеримента, одређен је заједнички термин за контролну и експерименталну групу студената на којем су урађене анкета, да би се утврдило да ли је и у којој мери наступила промена у ставовима студената према систему учења на даљину, као и финални тест, да би се утврдило која је група боље напредовала, тј. која је група боље савладала предвиђено градиво.

Завршетком експеримента, могло се приступити обради резултата.

7.3 Обрада резултата истраживања

Подаци који су добијени истраживањем, подвргнути су статистичкој анализи. Резултати истраживања дати су табеларно и графички. Од статистичких метода кориштене су:

- аритметичка средина – као мера репрезентативности узорка,
- стандардна девијација – као мера хомогености резултата постигнутих истраживањем.
- статистичко израчунавање t вредности – t дистрибуција (Студентова расподела) – како би се утврдио степен еквивалентности између контролне и експерименталне групе.

8. МОДЕЛ УЧЕЊА ПРОГРАМСКОГ ЈЕЗИКА PASCAL НА ДАЉИНУ

Портал који је развијен за учење на даљину, настао је као технолошко решење једне од завршних фаза пројекта 3215 – **Систем учења на даљину базиран на Интернет технологијама уз коришћење мултимедијалних образовних софтвера** и пројекта 1825 – **Учење на даљину**. Систем је развијен од стране пројектантског тима са зрењанинског Техничког факултета, а под покровитељством Министарства науке и заштите животне средине Владе Републике Србије.

Након истраживања и компарације постојећих система за учење на даљину, приступило се изради система који је заснован на концептима Web – базиране љуске за наставни садржај и on – line тестирања. Систем је још увек у почетној развојној фази, те због тога многе опције нису тренутно доступне, али се ради на њиховом коначном обликовању.

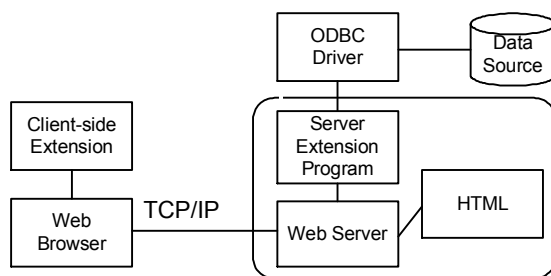
Приликом развоја ове апликације водило се рачуна о испуњењу многих ергономских и педагошких стандарда који су незаобилазни у пројектовању сваког компјутерски презентованог наставног садржаја. Управљање и администрирање апликације су омогућени и особама које немају много техничких знања и те активности не изискују посебну обуку. Коначно, одабрана је таква софтверска платформа за коју се претпоставља да је доступна свим школама у нашој земљи.

Основне техничке карактеристике система су заснованост на савременим технологијама приступа базама података преко Интернета, уз коришћење ASP 3.0 технологије серверског скриптовања. Да би систем функционисао потребно је обезбедити следеће услове:

- Сервер:
 - Оперативни систем: препоручује се један од Microsoft – ових серверских оперативних система (MS Windows 2000 Server или новији), али је систем могуће користити и на системима MS Windows 2000 Professional или MS Windows XP Professional, уз мањи број истовремених конекција;
 - Web сервер: Internet Information Server 5.0 или новији – доступан је у клијентским оперативним системима MS Windows 2000 Professional / MS Windows XP Pro, или у серверским ОС: MS Windows 2000 Server или новијим;
 - Сервер база података: MS SQL Server 7/2000.
- Клијенти:
 - Оперативни систем: било који;
 - Web browser: препоручује се Microsoft Internet Explorer 5 или новији, или било који други Интернет претраживач сличне генерације (Opera, Mozilla Firefox итд.)

Апликација која је овде креирана, реализована је као архитектура вишеслојне web апликације, са централним сервером база података, web сервером и апликативним серверима и клијентима који ће се користити за приступ бази података и извршавања апликација web базираног система учења на даљину.

За имплементацију система одабрене су web технологије базиране на Microsoft платформи, са вишеслојном архитектуром (Шема 5.).[120, стр. 15.]



Шема 5. Web базирани систем учења на даљину са вишеслојном архитектуром

Web базирани систем учења на даљину укључује следеће компоненте:

- **Танке клијенте – thin client** – користе се на клијентским компјутерима, а реализују се употребом web browser – а.
- **Microsoft Internet Information Server 5.0** – за релизацију web сервера. Испоручује се као део серверских оперативних система Windows 2000 и обезбеђује одличну сарадњу са MS SQL Server – ом 2000, али и подршку за ASP (Active Server Pages) као технологију серверског скриптовања.
- **COM+ сервис оперативног система Windows 2000** – за реализацију програмског проширења web сервера (апликациони сервери). Овај слој је реализован програмирањем COM компоненти, што доноси предности као што су флексибилност и поновна употреба кода. Те компоненте су реализоване у развојним алатима Visual Basic и Visual C++.
- **Microsoft SQL Server 2000** – за реализацију сервера базе података. С обзиром да је врло поуздана, брза и скалабилна платформа, изузетно великих могућности, обезбеђују одличне перформансе и лаку проширивост.

У развоју ове апликације предвиђено је да школе могу да инсталирају систем на своје сопствене сервере. Инсталација система би се вршила покретањем инсталационог програма са CD медија. Инсталациона процедура би извршила инсталацију и подешавање сервера база података, виртуелних директоријума IIS – а и креирање Web апликације, тако да би систем био потпуно оперативан по завршетку инсталационог процеса.

Напомена: У наставку поглавља од 8.1 до поглавља 8.3 су у потпуности преузета са сајта <https://www.tfzr.uns.ac.rs/dlearn/specifikacijaUND.pdf> на ком се налази представљени портал који се користио као модел учења на даљину у настави програмског језика Pascal [120, стр. 25 - 35].

8.1 Опис модула

Функције система за учење на даљину су груписане у модуле. Модули су пројектовани да буду што је више могуће независни једни од других јер се тиме умногоме убрзава развој система. Систем за учење на даљину садржи следеће модуле:

- Управљење корисницима и дозволама,
- Административни модул,
- Модул за управљање корисничким подацима,
- Модул за одржавање наставних материјала (СМ – Curriculum Module),
- Модул за проверу знања,
- Модул за пријаву испита,
- Модул за слање е – mail порука,
- Модул за генерисање различитих извештаја,
- Модул за публикување по SCORM стандарду.

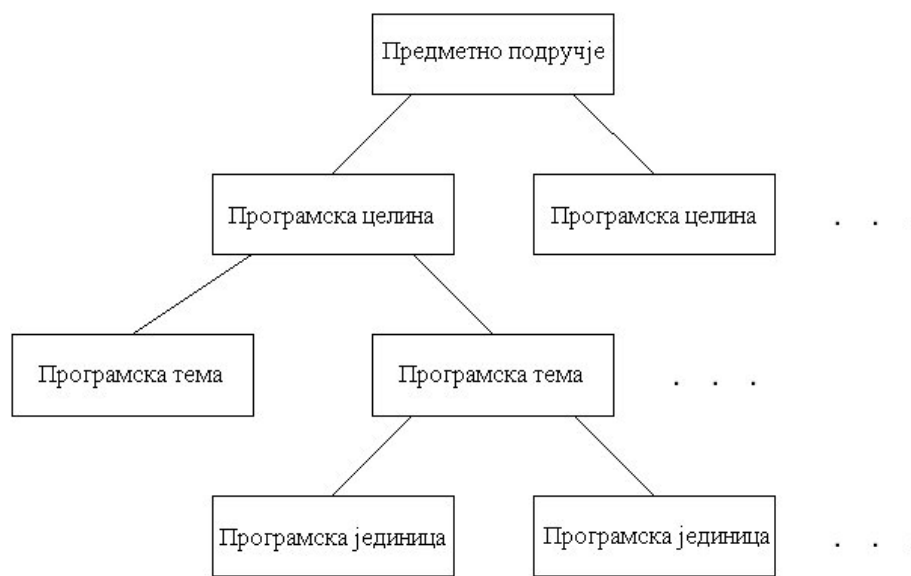
Модули међусобно комуницирају што их чини међусобно зависним. Комуникација међусобно зависних делова система се тачно и унапред дефинише на нивоу система као целине, те се приступа развоју појединачних компоненти – модула. Потребно је направити тачну спецификацију и interface путем којег модули међусобно комуницирају. Већина објектно – оријентисаних програмских језика управо и имају подршку за овакав приступ развоју система. Довољно је декларисати које то методе (опис понашања објекта) објекат мора поседовати да би имплементирао одређени interface. Када једна компонента жели да користи функције друге компоненте система, то чини путем interface – а, а не директно. На пример модул за проверу знања мора комуницирати са модулом за управљање корисничким подацима из разлога добијања тренутне године студија, имена и презимена. То значи да модул за проверу знања зависи од модула за управљање корисничким подацима.

У наставку су приказани поједини модули система за учење на даљину.

8.1.1 Модул за управљање наставним садржајем

Један од најважнијих сегмената система учења на даљину је креирање наставних садржаја. Наставни садржаји у најширем смислу обухватају целокупно људско генерацијско искуство које треба пренети на генерације које долазе и у том их процесу оспособити за даље богаћење те залихе искуства. Конкретније, наставни садржаји представљају посебно одабране и дидактички обрађене васпитнообразовне вредности из природе, друштва, културе, уметности, науке, технике, технологије, рада и свакодневног живота којима се обезбеђује успешан и целовит развој корисникове личности, његова комплетна васпитаност и савремена образованост као и систематска припрема за активан стваралачки друштвени и лични живот, рад, разоноду и одмор.

Због тога се моделовању наставних садржаја и начина њихове употребе мора посветити посебна пажња. Предложена структура сегмента за управљање наставним садржајима у систему за учење на даљину обухвата: курсеве, наставне теме и наставне лекције, што је у складу са општом структуром наставних садржаја где су наставни предмети, тј. предметна подручја подељени на програмске целине, а оне на програмске теме и јединице. Шема структуре наставних садржаја приказана је на шеми 6 [120, стр. 26.].



Шема 6. Шема структуре наставних садржаја

Претпоставка за развој овог модула је да су наставни садржаји организовани кроз курсеве, који могу одговарати наставним предметима у оквиру редовне наставе, али се могу користити и за друге врсте наставе попут допунске, изборне и факултативне. Курсеве могу формирати искључиво инструктори, док се креирању и ажурирању наставних садржаја у курсу могу придружити и остали инструктори који предају исти предмет, а који су се прикључили извођењу наставе из истог курса у систему за учење на даљину. Корисници могу учествовати у креирању наставних садржаја на тај начин што дају предлоге и материјале за поменуте садржаје. Делегирање поменутих материјала се врши преко сегмента за слање порука, којем се у овом раду неће посветити посебна пажња. Курсеви се састоје из наставних тема, а ове опет из наставних јединица, које представљају лекције. Наставне лекције могу садржати задатке и прилоге. Прилог може бити у облику наставног материјал за download, докумената, слика, симулација, звучних записа. У бази се чувају искључиво подаци везани за локацију сваког прилога на одговарајућем електронском медијуму који је најчешће чврсти диск. Корисници могу да приступају наставним садржајима, преузимају материјале и прилоге у оквиру истих, чиме започиње процес учења у систему за учење на даљину.

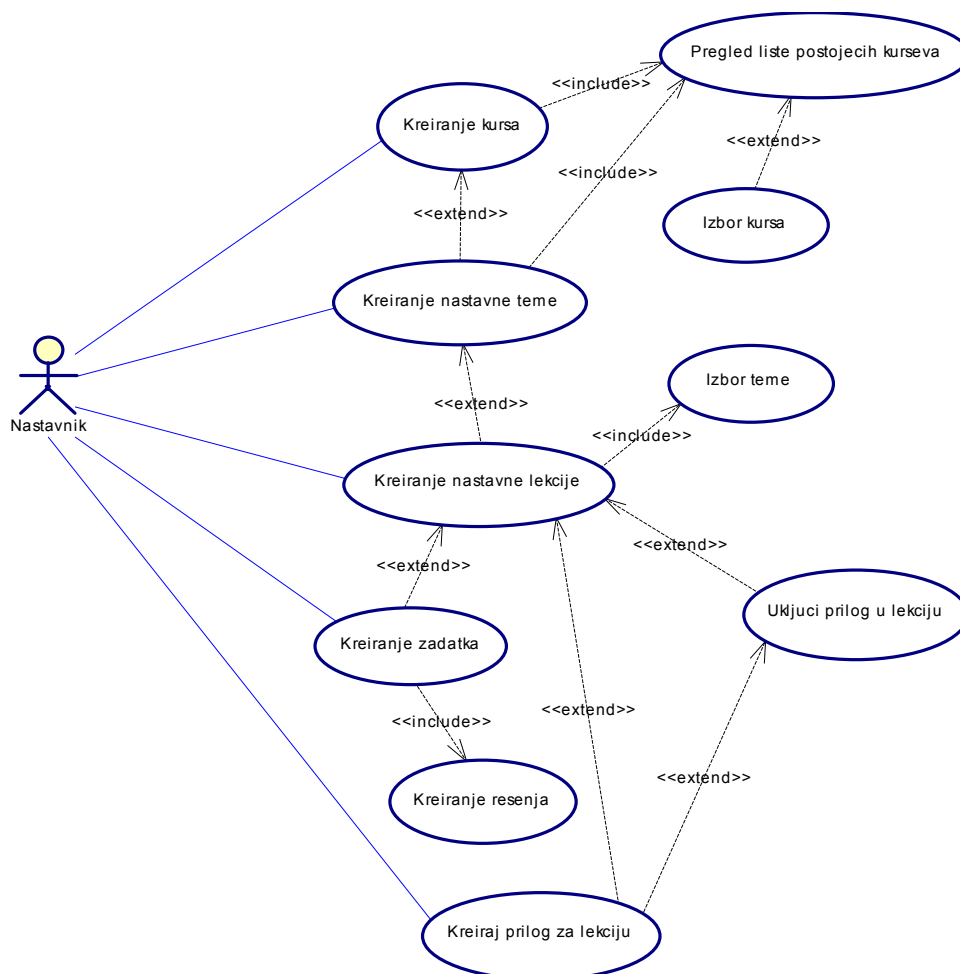
Сегмент система УНД за креирање наставних садржаја обухвата следеће случајеве коришћења:

- креирање новог курса – укључује активност прегледа листе постојећих

курсева, како би се избегло дуплирање курсева приликом креирања;

- креирање наставних тема – се врши само на основу листе постојећих курсева избором једног од њих. Овим се не спречава распоређивање једне теме у више разних курсева;
- креирање наставних лекција – укључује активност избора теме из листе постојећих, у оквиру које се обрађује та лекција;
- креирање прилога за лекцију – је независно од креирања саме лекције, што значи да се може накнадно прикључити лекцији. При томе није одређено колико прилога лекција мора имати;
- креирање задатка који је део лекције – могуће је накнадно их додати лекцији, али је обавезно дефинисати решење за креирани задатак.

На Шеми 7. [120, стр. 27.] је приказан дијаграм случајева коришћења који приказује основне акције везане за креирање наставних садржаја, а које су претходно описане.



Шема 7. Дијаграм случајева коришћења креирања наставних садржаја

Подаци неопходни за креирање наставних садржаја могу се описати следећим ентитетима:

- курс,
- наставна тема,
- наставна лекција,
- прилог лекцији,
- задатак придружен лекцији и
- решење задатка.

За креирање новог курса предвиђено је дефинисање назива курса и броја бодова који тај курс носи. Након креирања курса следи креирање наставних тема, које се може урадити одмах након креирања курса или касније. Креирање наставне теме обухвата: назив теме и редни број теме у оквиру курса. Затим следи креирање нове наставне лекције у оквиру одабране теме. Лекција може бити креирана у склопу акције креирања курса или касније, када се мора одабрати курс којем се придружује лекција.

Наставна лекција може садржати један или више прилога, за који је потребно дефинисати:

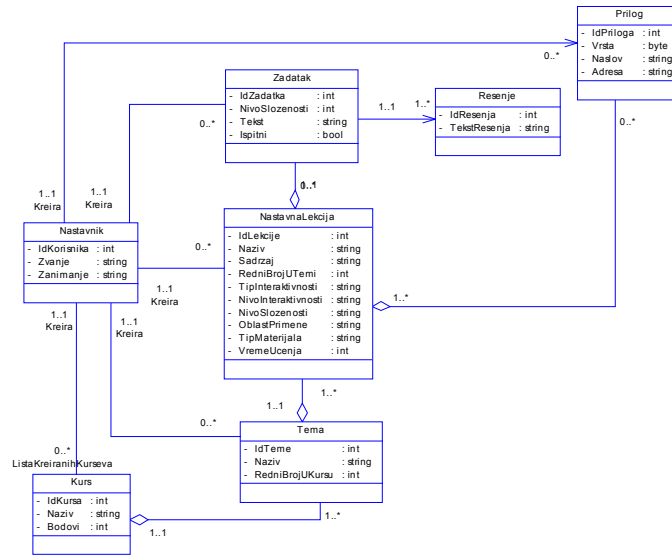
- врсту прилога,
- назив и
- стринг адресе датотеке која садржи прилог.

У оквиру лекције може се радити више задатака. Задатак је описан нивоом сложености, текстом и може имати једно или више решења.

Наставна лекција, као најважнији део наставних садржаја, на основу SCORM стандарда, садржи следећа обележја:

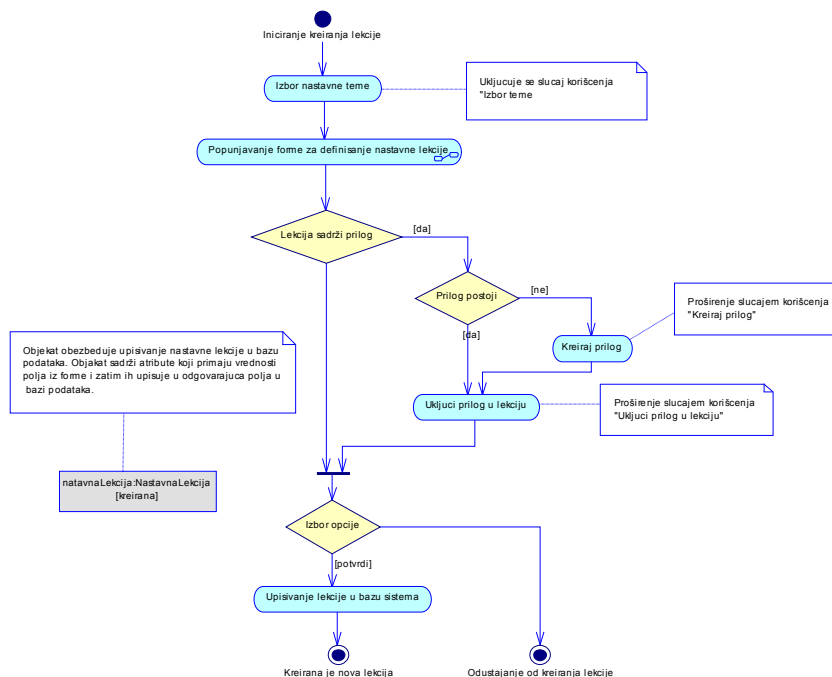
- назив лекције,
- редни број лекције у теми,
- текстуални садржај лекције,
- тип интерактивности (активан, фронтални, комбиновани, недефинисани),
- ниво сложености (веома низак, низак, средњи, висок, веома висок),
- ниво интерактивности (веома низак, низак, средњи, висок, веома висок),
- области примене (основно образовање, средње образовање, више образовање, високо образовање, специјалистичко образовање, последипломско образовање, професионално усавршавање (додатни специјалистички курсеви)),
- тип материјала (предавање, вежба),
- време учења (инструктор одређује процењено времена потребно за савладавање лекције).

Опис ових ентитета као и њихове међусобне релације приказани су на дијаграму класа на Шеми 8. [120, стр. 28.]



Шема 8. Дијаграм класа који описује податке у наставним садржајима

Поступак креирања наставне лекције је приказан на дијаграму активности на шеми 9. [120, стр. 28.] Креирање наставне лекције почиње избором наставне теме, а затим се попуњава форма за дефинисање наставне лекције. Уколико лекција треба да садржи прилог, потребно је креирати тај прилог и придружити га лекцији. Креирање наставне лекције се завршава избором опције “Потврди”, чиме се лекција уписује у базу података, преко објекта наставна лекција који се креира и садржи атрибуте који примају вредности поља из форме, а затим их уписује у одговарајућа поља у бази података.



Шема 9. Дијаграм активности креирања наставне лекције

8.1.2 Модул за проверу знања

Модул за проверу знања садржи тестове које решава корисник. Тестови су креирани тако да олакшају имплементацију на компјутеру.

Писмени испити који се користе у школским установама за мерење успеха корисника могу да се поделе на есејске испите и испите са кратким одговорима. Код есејског испита, који углавном тражи од корисника да дискутује, упоређује, даје образложења и слично, потребно је да се даје опширан вербални одговор на питање. Са друге стране, тестови са кратким одговорима се састоје од питања на која корисник одговара избором једног или неколико од датих алтернативних одговора, давањем или уметањем речи или израза или на неки други начин који не захтева опширан писмени одговор.

Модул за проверу знања се састоји из следећих ентитета – база података:

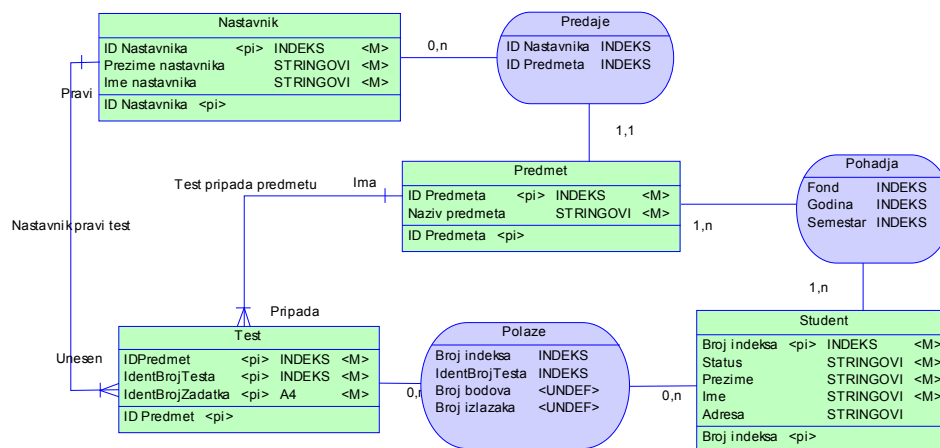
- инструктор,
- корисник,
- тест,
- предмет.

Између ових ентитета постоје одређени асоцијативни линкови, а то су:

- предаје – између инструктора и предмета,
- похађа – између корисника и предмета,
- полаже – између корисника и теста.

Осим ових асоцијативних линкова, постоје још и односи између инструктора и теста, и предмета и теста.

На шеми 10. [120, стр. 29.] приказан је концептуални модел базе модула за проверу знања.



Шема 10. Концептуални модел базе модула за проверу знања

Ентитет тест има атрибуте:

- ИД предмет – одређује предмет коме тест припада;
- ИдентБројТеста – одређује број теста у оквиру предмета тј. један предмет може да има више тестова;
- ИдентБројЗадатка – одређује тип теста, односно задатка који је обухваћен у тесту (тест из неког предмета може да представља комбинацију различитих типова тестова, нпр. два задатка су типа допуњавање, четири типа вишеструког избора, један алтернативног типа итд.)

8.2 Опис имплементације система

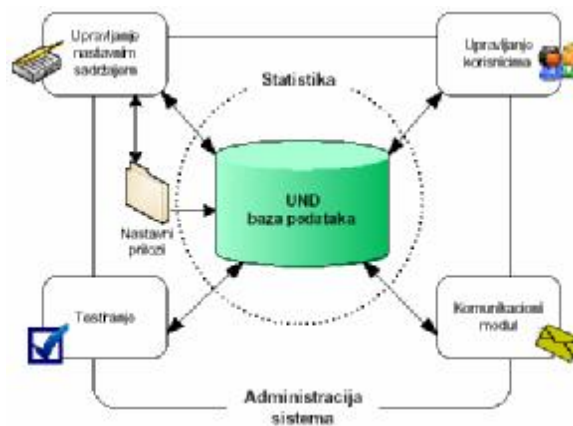
8.2.1 Модули система

Постоје три врсте корисника овог система: корисници, инструктори и администратори. Њихове улоге су јасно раздвојене и имплементирани различитим правима приступа појединим модулима апликације. dLearn је модуларно конципиран и састоји се из следећих целина:

- модул за управљање наставним садржајем,
- комуникациони модул (поруке, вести),
- модул за управљање корисницима,
- модул за тестирање и
- модул за администрацију система.

Однос међу овим целинама приказан је на шеми 11. [120, стр. 30.], а укратко ће бити објашњен сваки модул.

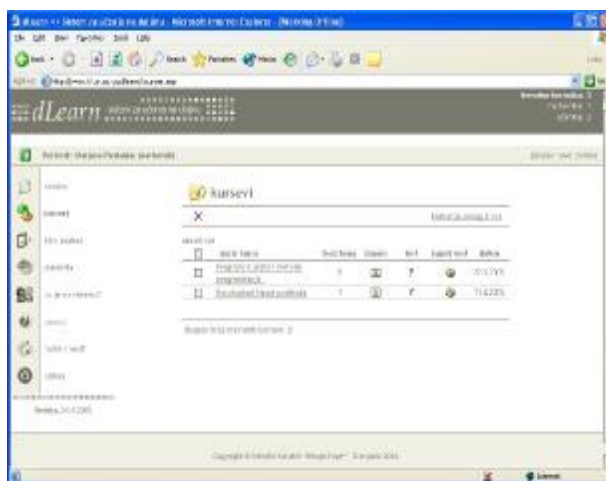
Статистика није развијена као физички засебан модул; она постоји на логичком нивоу, и статистички подаци се прикупљају у сваком од осталих делова УНД система.



Шема 11. Модули dLearn система

8.2.2 Управљање наставним садржајем

Наставни садржај се организује по курсевима, који су еквивалентни наставним предметима (Слика 22.). Курсеве могу креирати само инструктори, с тим да право измене појединих курсева (и свих наставних садржаја у курсу) може бити делегирано и инструктору који није креатор курса (ради лакшег одржавања садржаја, ако на предмету постоји више инструктора). Курсеви се састоје из наставних тема, а ове опет из наставних јединица, које представљају лекције.



Слика 22. Управљање наставним садржајем у систему dLearn

Наставне јединице се уносе путем WYSIWYG online едитора. Овај едитор се користи и приликом састављања порука и вести (комуникациони модул) – у питању је клијентски JavaScript који омогућује форматирање текста у IFRAME делу HTML странице, а који приступа својствима уграђеног (inline) документа преко DOM (Document Object Model) спецификације.

На овај начин у IFRAME – у заправо генеришемо HTML који касније уписујемо у базу (преко својства innerHTML IFRAME – а). Захваљујући овом online HTML едитору, наставни садржај је могуће форматирати на начин који задовољава естетске и педагошке критеријуме, а при томе овај садржај корисници могу по потреби обогатити хиперлинковима и сликама (са било које web локације, или uploadовати своје графичке датотеке).

Веома често инструктори имају потребу да корисницима система понуде неку врсту наставног материјала за download (компресоване датотеке, документе, pdf фајлове...). Након првобитног решења – upload – а таквих материјала директно у базу података и њихово смештање у поља типа image или text (MS SQL) – које би било можда елегантније са становишта претраживања садржаја и компактности система, изабран је класичан HTTP upload датотеке на диск Web сервера, уз креирање фолдера за сваки курс (материјали се везују за наставне лекције). То је учињено ради једноставности манипулације базом података – бесплатна алатка за рад са базом података која ће се испоручивати са овим системом веома је рудимантарна, и потребно је искуство администратора MS SQL Server базе

података за одржавање базе. Зато је ослобођена свих непотребних баласта, и избегнут ризик да база у продукционом окружењу дође у неконзистентно стање, при чему би била неопходна интервенција MS SQL администратора. У бази се сада чувају само подаци везани за локацију сваког прилога.

Корисници приступају наставним садржајима, скидају наставне материјале и на тај начин се одвија наставни процес посредством dLearn система. Све корисничке активности се прате и бележе, а систем дозвољава кориснику да решава тестове тек након проучавања појединих делова градива. Уз помоћ овакве детаљно генерисане статистике, инструктор може пратити сваког корисника и увидети који делови градива нису добро обрађени.

8.2.3 Комуникациони модул

Путем овог модула врши се међусобна комуникација корисника dLearn система, као и комуникација инструктора са корисницима који слушају њихове курсеве (поруке се тада адресирају на назив курса и приказују се као вести за одређене курсеве) (Слика 23. [120, стр. 32.]). Намерно је избегнута е – mail комуникација (мада јој је овај систем кратких порука веома сличан), ради поједностављене дистрибуције система по школама. Наиме, због избора технологије за реализацију система, за слање е – mail порука било би неопходно инсталирати и правилно конфигурисати SMTP виртуелни mail сервер, што би отежало целокупан поступак.

nova poruka

Primalac: ddobri1o, admin -- Prijatelj --

Naslov: Umesto dobrog naslova

-- Font -- -- Veličina teksta -- -- Boja teksta --

Покушај да ми пошаљеш ћириличну поруку, а можеш мало да се играш са
БОЈОМ, ВЕЛИЧИНОМ и СТИЛОВИМА ТЕКСТА

Пошаљи Обриши

Слика 23. Слање нове поруке

Едитор који се користи за поруке потпуно је исти као и онај за унос/измену наставних садржаја. Поново постоји могућност креирања богато форматираних порука. Поруке се могу послати на више адреса истовремено, простим узастопним навођењем системских корисничких имена у адресној линији. До тих имена се може доћи једноставно, прегледом опције главног менија “ко је на систему” (уколико се корисник није определио за опцију да његово присуство на систему не буде јавно). Корисник креира и одржава “листу пријатеља” помоћу које може

једноставније адресирати своју поруку, бирањем имена из падајуће листе десно од адресног поља.

8.2.4 Модул за управљање корисницима

Корисници система приликом прве пријаве на систем уписују у базу одређене личне податке, које касније могу ажурирати. Налог на систему се може добити аутоматски након уписа тих података, или након одобрења администратора УНД система (то је опција подешавања система, део административног модула). Налог такође може бити привремено деактивиран, уколико се корисник не понаша у складу са правилима лепог понашања на мрежи. Потенцијално проширење овог модула односило би се на могућност електронског плаћања појединих дажбина корисника.

8.2.5 Модул за тестирање

Инструктори формирају тестове, које се дефинишу као збирке питања везаних за поједине наставне лекције. Питања имају више одговора, од којих је само један тачан. Инструктор за сваку наставну лекцију дефинише питања, а касније на основу списка тих питања формира тестове које везује за поједине лекције, теме или целокупне курсеве (постоје три нивоа оцењивања). Ово је омогућено једноставним едитором питања и тестова, у којем инструктори уносе питања и одговоре, а након тога формирају тестове.

Корисник може приступити решавању теста тек након проучавања лекције / теме / курса (или download – а материјала, ако инструктор дефинише материјал као обавезан). Сви одговори корисника се бележе, а током процеса полагања систем одмах оцењује корисника сабирајући му поене. На крају теста корисник има могућност да погледа статистику свих својих одговора, уз назначене хиперлинкове ка лекцијама које садрже недовољно проучено градиво. УНД систем аутоматски (у облику поруке) шаље овај извештај и инструктору који је корисников ментор из одређеног наставног предмета.

Инструктор приликом креирања питања може одредити време потребно за одговор на то питање, а касније, приликом израде теста, може дефинисати да ли ће се та времена узимати у обзир или тест неће бити временски ограничен. Корисник након стартовања теста добија прозор browser – а без било каквих сувишних детаља (нема менија, toolbar – а, адресне линије, статусне линије...), само са питањем и потенцијалним одговорима, а путем JavaScripta онемогућен је тастер F5, тастер за повратак на претходну страницу итд. – укинуте су све могућности освежавања странице (да корисник не би на тај начин дошао до додатног времена, ако је тест временски ограничен).

Приликом решавања тестова поново се генеришу богати статистички подаци – колико је корисника полагало одређени тест, колико је положило, колико корисника је погрешно одговорило на које питање... Тако инструктор избором опције главног менија Статистика има детаљан увид у успешност својих

корисника.

8.2.6 Модул за администрацију система

Приступ овом модулу обезбеђен је само за кориснике у улози администратора, који путем једноставних форми управљају системом. Под управљањем подразумевамо различите административне задатке, од оних најситнијих (подешавање логоа школе у горњем левом углу страница, на пример) до оних круцијелних за рад система (пугања до базе података, лозинка за апликативни приступ УНД бази података...).

8.2.7 Технологија и сигурност

dLearn је заснован на савременим технологијама приступа базама података преко Интернета, уз коришћење ASP 3.0 технологије серверског скриптовања (Слика 25. [120, стр. 33.]). У питању је three – tier Web апликација, са сервером база података као back – ендом, Web сервером као апликативним сервером и савременим browser – има који играју улогу клијената. За функционисање система потребно је обезбедити следеће услове:

- **Web сервер:** Internet Information Server 5.0 или новији - доступан је у клијентским оперативним системима MS Windows 2000 Professional / MS Windows XP Pro, или у серверским ОС: MS Windows 2000 Server или новијим.
- **Сервер база података:** MS SQL Сервер 7/2000; налазиће се у дистрибуцији dLearn система у облику бесплатног MSDE (Microsoft Data Engine) пакета. Основно ограничење ове бесплатне варијанте SQL Servera јесте мали број конкурентних batch обрада (највише пет); управо из овог разлога сви приступи бази података од стране апликације оптимизовани су тако да се подаци узму из складишта што је могуће брже и затим пренесу до апликативног сервера, где се врши највећи део обраде података.
- **Web browser:** препоручује се Microsoft Internet Explorer 5 или новији. Због интензивног коришћења DHTML – а тестираног пре свега на IE, други савремени browser – и (Opera, Mozilla) нису званично подржани.

recordID	opis	idKorisnika	vreme	ipBroj
1974	Login	31	07/01/2004 11:22:56	212.48.62.34
1979	Kreiran je novi kurs	31	07/01/2004 11:26:00	212.48.62.34
2179	Sesijski timeout	31	19/01/2004 18:38:49	212.48.62.34
2180	Login	14	02/02/2004 20:29:20	213.240.29.104
2181	Sesijski timeout	14	02/02/2004 20:50:55	213.240.29.104
2182	Login	31	10/02/2004 16:22:18	213.240.29.104
2183	Logout	31	10/02/2004 16:25:27	213.240.29.104
2184	Pokušaj upada: 6. put	0	10/02/2004 17:18:52	212.48.62.32
*				

Слика 25. Log записи dLearn УНД система

Сигурност апликације је утемељена на сигурности SQL Server – а и IIS – а, али и на имплементираној провери корисничких података од стране dLearn система. Пошто се управљање корисничком сесијом врши стандардним ASP Session објектом, за успешан рад са системом клијенти морају дозволити употребу cookie – ја у својим browser – има. Даље, сам систем врши надгледање рада пријављених корисника снимајући сваки битан догађај на систему у log табелу базе података.

Путем административних алатки dLearn – а лако се може реконструисати историја рада система. Извод из log табеле приказан је на слици 25. На пример, последњи запис се односи на покушај неовлашћеног приступа систему – неко са забележене IP адресе је шест пута безуспешно покушао да уђе на систем.

8.2.8 Мрежна инфраструктура

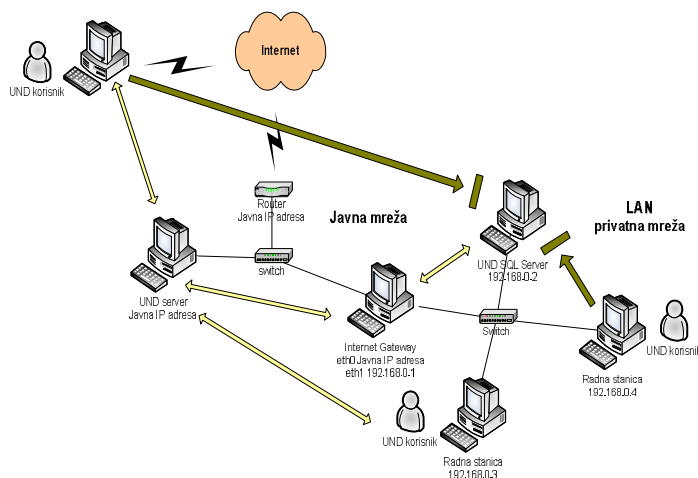
УНД Web сервер је постављен у LAN мрежу која је преко рутера повезана на Интернет. Да би се омогућила комуникација са спољним светом, УНД Web серверу је додељена јавна IP адреса. Експериментална инсталација dLearn система налази се на адреси <https://www.tfzr.uns.ac.rs/dlearn>.

На УНД Web серверу се налази део система који омогућује презентацију садржаја, тј. ASP странице. Сви остали подаци (наставни материјал, подаци о инструкторима и корисницима, оцене итд.) налазе се у SQL Server бази која се налази на специјализованом компјутеру унутар локалне мреже. Тај компјутер или УНД SQL Server налази се у делу локалне мреже са приватним IP адресама. Са остатком мреже је повезан преко компјутера или рутера са два мрежна интерфејса, који има улогу Интернет gateway – а за остатак мреже.

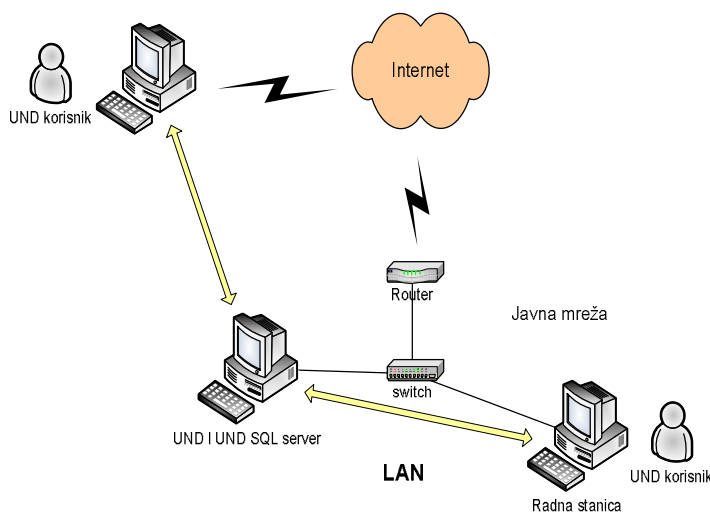
Овим је постигнута вишеструка сигурност података. УНД Web сервер и подаци које он презентује могу се заштити firewall софтвером, како на рутеру који целој мрежи омогућује приступ Интернету, тако и на УНД Web серверу и Интернет gateway – у.

Додатни вид заштите је такав да се сви витални подаци налазе на компјутеру који је у приватној мрежи (додељена је приватна IP адреса), тако је директан приступ овим подацима са Интернета немогућ. Сваки приступ подацима који се налазе на SQL Server – у могућ је само посредством УНД Web сервера, и то важи како за кориснике споља (са Интернета) тако и за кориснике из унутрашњег дела мреже (Шема 12. [120, стр. 34.]).

Овакав начин реализације УНД система је одабран у току реализације пројекта. У даљој фази развоја пројекта предвиђена је дистрибуција dLearn система по школама. Пошто се по нашим школама налази мањи број компјутера, на неким местима би одвајање два компјутера за функционисање самог система било превише, те је предвиђена инсталација и имплементација овог система на једном компјутеру, који би имао улогу и апликативног и сервера база података (Шема 13. [120, стр. 34.]). Ипак, пошто је SQL Server на јавној мрежи омиљена мета хакерских напада, препоручује се варијанта са одвојеним компјутерима и firewall софтвером, уз задржавање УНД SQL Server – а у приватној мрежи.



Шема 12. Мрежна инфраструктура dLearn система са раздвојеним Web и сервером база података



Шема 13. Мрежна инфраструктура dLearn система са Web и сервером база података на једном компјутеру

8.2.9 Инсталација система

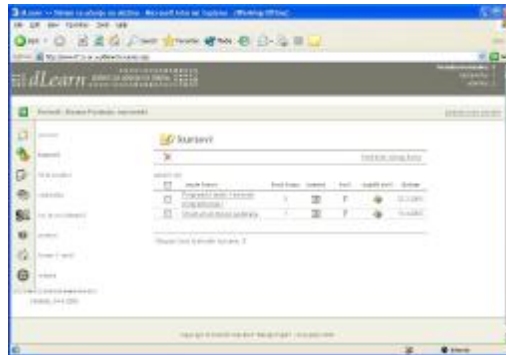
Предвиђено је да се инсталација система врши покретањем инсталационог програма са CD медија. Инсталациона процедура (која је још увек у фази развоја) ће извршити инсталацију и подешавање сервера база података (NSDE), креирање УНД базе података, виртуелних директоријума IIS – а и Web апликације, тако да ће систем бити потпуно оперативан по завршетку инсталационог процеса. Корисник ће се на почетку инсталације одређивати да ли жели да креира dLearn систем са оба сервера на једном компјутеру, или препоручену варијанту са засебним серверима. Након успешне инсталације администратор се логује на систем и врши основна подешавања која ће бити понуђена у облику wizard – а за иницијализацију система.

8.3 Опис модела учења програмског језика PASCAL на даљину

Наставни садржаји који су креирани за учење на даљину су у складу са Наставним планом и програмом предмета “Рачунарство и информатика” у гимназијама и средњим школама и у складу са Наставним планом и програмом предмета “Програмски језици и методе програмирања I” на Техничком Факултету “Михајло Пупин” у Зрењанину. У оба ова наставна предмета се изучава програмски језик PASCAL.

Пратећи предложену структуру сегмената за управљање наставним садржајима у систему за учење на даљину предвиђени наставни садржаји су разврстани у два курса (Слика 26.):

- Програмски језик и методе програмирања I,
- Структурирани типови података.



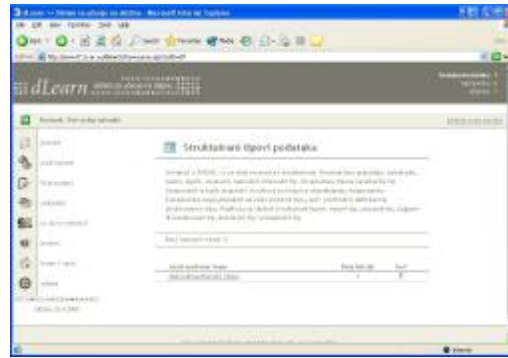
Слика 26. Наставни курсеви у учењу на даљину

8.3.1 Модел учења једнодимензионалних низова у гимназији и електротехничкој школи на даљину

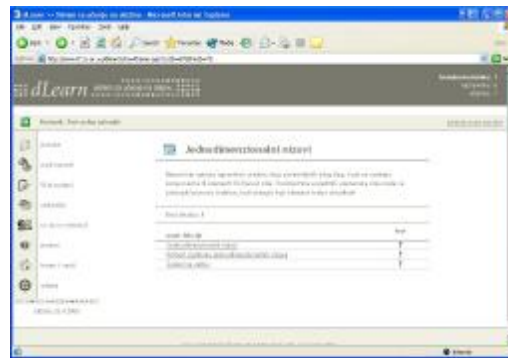
Креирањем новог курса број бодова је одређен произвољно, с обзиром да је ова наставна тема урађена у сврху истраживања. Након тога креирана је наставна тема и наставне лекције (слика 27.).

Наставна тема је креирана кроз две лекције, при чему су примери задатака везани за једнодимензионалне низове приказани као трећа лекција.

Наставна лекција “Једнодимензионални низови” је приказана на слици 28. На слици 29. приказана је лекција “Примери задатака са једнодимензионалним низовима”, која представља логички след претходне лекције. Примери задатака и задаци за самосталан рад корисника (који се налазе на крају ове лекције) дати су у следећем облику: задаци који су дати у PDF формату, решења тих задатака такође у PDF формату и листинзи програма у ZIP формату.



Слика 27. Наставна тема креирана за курс “Структурирани типови података”



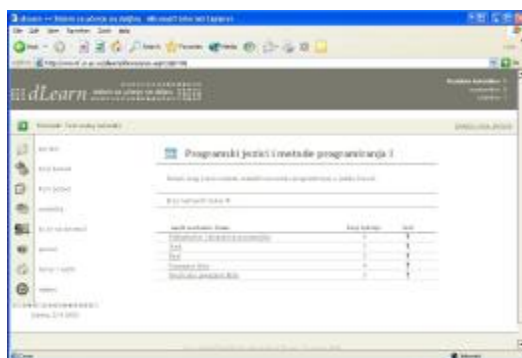
Слика 28. Наставна лекција “Једнодимензионални низови”



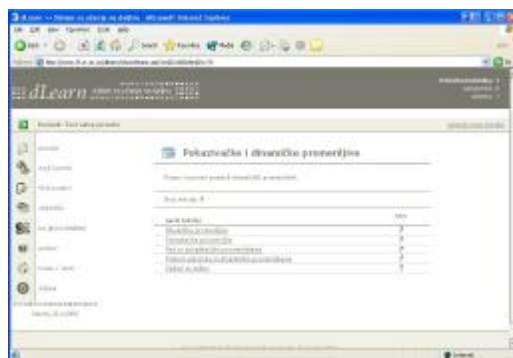
Слика 29. “Примери задатака са једнодимензионалним низовима”

8.3.2 Модел учења полудинамичких и динамичких структура на Техничком Факултету “Михајло Пупин” на даљину

Креирањем новог курса број бодова је одређен на основу броја бодова који корисници могу да освоје радећи контролне вежбе у складу са провером знања за предмет “Програмски језици и методе програмирања I” и тај број је 22 – четири контролне вежбе по 3 бода за сваку контролну вежбу и максимум 10 бодова за одбрану која ће бити одређен на основу освојених бодова на контролним вежбама. Након креирања курса креиране су наставне теме (слика 30.), затим су креиране наставне лекције у оквиру одабране теме. У наставку ће бити детаљније објашњене и приказане лекције везане за наставну тему Показивачке и динамичке променљиве (слика 31.).



Слика 30. Наставне теме креиране за курс Програмски језици и методе програмирања I



Слика 31. Наставне лекције креиране за теме “Показивачке и динамичке променљиве”

Наставна тема је креирана кроз четири лекције, при чему су примери задатака везани за динамичке и показивачке променљиве приказани као трећа и четврта лекција и предвиђено је да буде савладане на посебним часовима. Наставна лекција “Динамичке променљиве” је приказана на слици 32. С обзиром да је ово уводна лекција, овде се не налазе ни прилози ни примери задатака. На слици 33. приказана је лекција “Показивачке променљиве”, која представља логички след претходне лекције. Рад са показивачким и динамичким променљивама су дате као

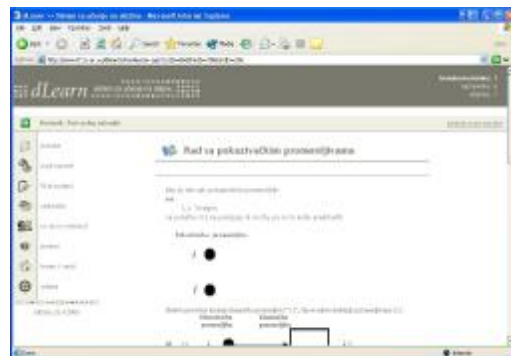
трећа лекција (слика 34.).



Слика 32. Наставна лекција “Динамичке променљиве”



Слика 33. Наставна лекција “Показивачке променљиве”



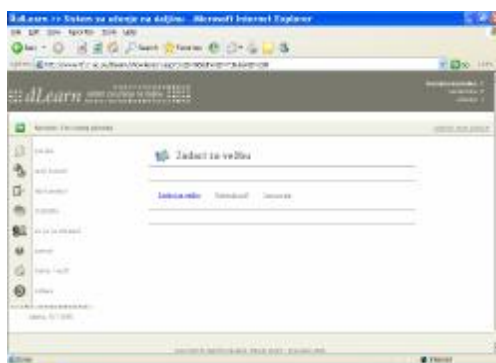
Слика 34. Наставна лекција “Рад са показивачким променљивама”

док се решени примери у оквиру четврте лекције (слика 35.). У оквиру лекције “Примери задатака са показивачким променљивама” на крају се налазе линкови везани за самосталан рад корисника: задаци који су дати у виду PDF фајла, решења тих задатака такође у виду PDF фајла и листинзи програма у ZIP формату

(слика 36.).



Слика 35. Наставна лекција “Примери задатака са показивачким променљивама”



Слика 36. Задаци за самосталан рад корисника

9. ВРЕДНОВАЊЕ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА

9.1 Резултати анкете о ставовима ученика према учењу на даљину пре истраживања

На прво питање “Да ли знате шта је систем учења на даљину (УНД)?” добијени су следећи резултати (Табела 5):

	Одговори	Да		Не	
		Број	Процент	Број	Процент
Контрол. група	Средња школа	15	27,27%	40	72,73%
	Факултет	20	42,55%	27	57,45%
	Укупно	35	34,31%	67	65,69%
Експер. група	Средња школа	10	19,23%	42	80,77%
	Факултет	24	47,06%	27	52,94%
	Укупно	34	33,01%	69	66,99%

Табела 5. Резултати одговора на прво питање

Одакле се види да велики број ученика / студената (у даљем тексту ће се под **корисником** подразумевати и **ученици** и **студенти**) не зна шта је систем учења на даљину и нису га никад користили.

На друго питање “Да ли сте користили неки од система УНД?” добијени су следећи одговори (Табела 6):

	Одговори	Да		Не	
		Број	Процент	Број	Процент
Контрол. група	Средња школа	10	18,18%	45	81,82%
	Факултет	15	31,91%	32	68,09%
	Укупно	25	24,51%	77	75,49%
Експер. група	Средња школа	7	13,46%	45	86,54%
	Факултет	18	35,29%	33	64,71%
	Укупно	25	24,27%	78	75,73%

Табела 6. Резултати одговора на друго питање

С обзиром да велики број корисника није користио систем учења на даљину, не могу имати представу о томе да ли је бољи од класичног облика наставе, те је 77,07% (158 корисника) одговорило да не зна да ли је бољи, 10,24% (21 корисник) да не, а 12,68% (26 корисника) да јесте бољи (Табела 7).

	Одговори	Да		Не		Не знам	
		Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент
Контрол. група	Средња школа	3	5,45%	7	12,73%	45	81,82%
	Факултет	8	17,02%	5	10,64%	34	72,34%
	Укупно	11	10,78%	12	11,76%	79	77,45%
Експер. група	Средња школа	3	5,77%	4	7,69%	45	86,54%
	Факултет	12	23,53%	5	9,80%	34	66,67%
	Укупно	15	14,56%	9	8,74%	79	76,70%

Табела 7. Резултати одговора на четврто питање

На питање да ли би волели да га користе корисници који су мишљења да УНД није бољи од класичне наставе су сви одговорили да не тј. 10,24% (21 корисник), док је број корисника који би волели да га користе 20,00% (41 корисник), а 69,76% (143 корисника) не зна (Табела 8).

	Одговори	Да		Не		Не знам	
		Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент
Контрол. група	Средња школа	10	18,18%	7	12,73%	38	69,09%
	Факултет	12	25,53%	5	10,64%	30	63,83%
	Укупно	22	21,57%	12	11,76%	68	66,67%
Експер. група	Средња школа	15	28,85%	4	7,69%	33	63,46%
	Факултет	4	7,84%	5	9,80%	42	82,35%
	Укупно	19	18,45%	9	8,74%	75	72,82%

Табела 8. Резултати одговора на пето питање

9.2 Резултати иницијалног теста

Након извршене анкете о ставовима према учењу на даљину, корисници контролне и експерименталне групе су подвргнути иницијалном тесту знања објективног типа из предмета Рачунарство и информатика, за ученике у средњим школама и из предмета Програмски језици и методе програмирања I, за студенте, из наставних области везаних за увод и основне управљачке структуре у програмском језику PASCAL.

Иницијални тест знања обухвата 5 задатака који представљају основу за даљу

реализацију наставних садржаја. У тесту сви задаци су задаци вишеструког избора – где треба заокружити све тачне понуђене алтернативе. Тачан одговор се вреднује са 1 бодом, а нетачан са 0 бодова.

Бодови – скорови су представљени у табели 9:

Максималан број поена		Број освојених поена	Оцена
4 зад. * 2 поена = 8 поена 1 зад. * 1 поен = 1 поен		8 – 9	5
		6 – 8	4
		4 – 6	3
		2 – 4	2
5 задатака	9 поена	0 – 2	1

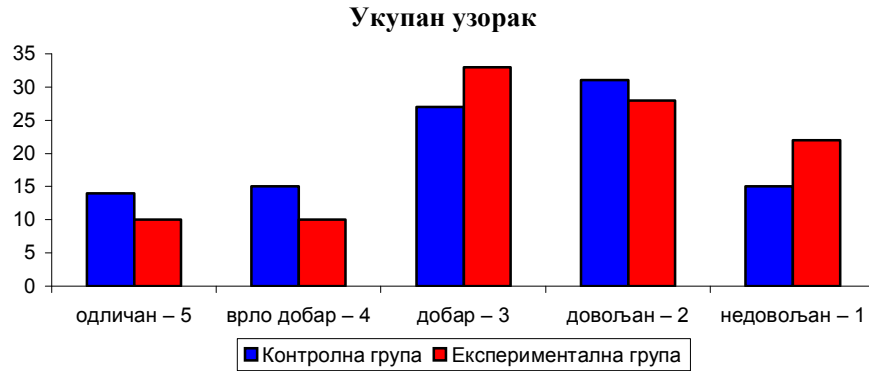
Табела 9. Градација оцена према поенима

Након завршетка иницијалног тестирања и прегледа тестова добијени су оцене (Табела 10) тј. подаци и представљени су у табели за обе групе тј. контролну и експерименталну групу:

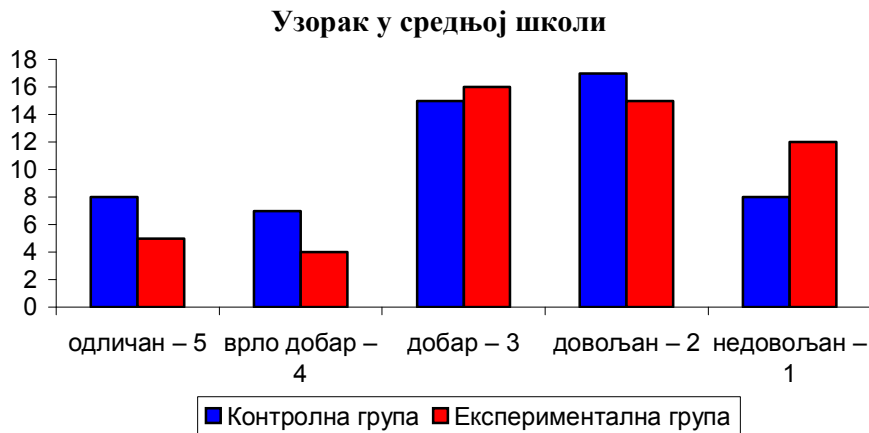
Оцене на иницијалном тесту	Контролна група			Експериментална група		
	Средња школа	Факултет	Укупно	Средња школа	Факултет	Укупно
одличан – 5	8	6	14	5	5	10
вр. добар – 4	7	8	15	4	6	10
добар – 3	15	12	27	16	17	33
довољан – 2	17	14	31	15	13	28
недовољан – 1	8	7	15	12	10	22

Табела 10. Оцене на иницијалном тесту знања

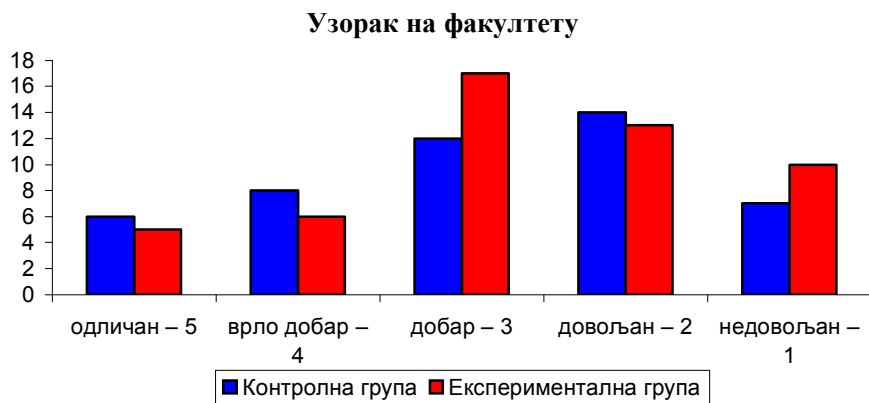
У наставку су дати упоредни статистички хистограми успеха корисника контролне и експерименталне групе, како на целом узорку, тако и статистички хистограми контролне и експерименталне групе у средњим школама и на факултету на иницијалном тесту знања.



Дијаграм 1. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе



Дијаграм 2. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе у средњим школама



Дијаграм 3. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе на Факултету

Након дескриптивне статистичке обраде података – резултата иницијалног теста знања код обе групе потребно је према статистичким подацима извршити статистичко израчунавање t вредности – t дистрибуција (Студентова расподела) иницијалног истраживања ради уједначавања група. То је потребно како би се утврдио степен еквивалентности између контролне и експерименталне групе. На основу тога се потврђује варијанса која је представљена у наредној табели 11:

Контролна група								Експериментална група							
Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.
1	5	27	1	53	3	78	3	1	3	27	3	53	3	79	5
2	4	28	3	54	2	79	1	2	4	28	3	54	1	80	3
3	4	29	1	55	1	80	2	3	5	29	3	55	2	81	3
4	3	30	1	56	4	81	1	4	5	30	2	56	4	82	4
5	5	31	2	57	5	82	2	5	1	31	3	57	2	83	2
6	3	32	2	58	3	83	5	6	1	32	1	58	3	84	3
7	3	33	5	59	1	84	1	7	4	33	3	59	3	85	2
8	5	34	3	60	1	85	3	8	1	34	3	60	2	86	5
9	3	35	3	61	1	86	3	9	3	35	1	61	3	87	1
10	2	36	3	62	3	87	1	10	1	36	4	62	1	88	2
11	5	37	4	63	3	88	3	11	2	37	1	63	3	89	3
12	3	38	2	64	3	89	2	12	1	38	3	64	2	90	3
13	4	39	5	65	5	90	2	13	2	39	1	65	1	91	3
14	3	40	2	66	2	91	2	14	4	40	5	66	5	92	2
15	2	41	2	67	5	92	2	15	2	41	1	67	2	93	1
16	2	42	2	68	2	93	4	16	2	42	1	68	4	94	1
17	4	43	3	69	2	94	4	17	3	43	4	69	2	95	5
18	2	44	5	70	2	95	4	18	1	44	2	70	1	96	2
19	2	45	3	71	4	96	3	19	3	45	5	71	5	97	3
20	2	46	2	72	4	97	3	20	3	46	2	72	2	98	4
21	2	47	4	73	2	98	5	21	3	47	3	73	3	99	2
22	3	48	2	74	3	99	2	22	2	48	2	74	1	100	3
23	2	49	4	75	3	100	1	23	3	49	3	75	3	101	2
24	4	50	1	76	5	101	5	24	2	50	5	76	2	102	3
25	4	51	3	77	2	102	2	25	4	51	1	77	2	103	2
26	1	52	1					26	2	52	1	78	3		
Збир оцена контролне групе 288								Збир оцена експеримент. групе 267							

Табела 11. Варијанса

Контролна група (К):

$$\sum X_k = (1 \times 15) + (2 \times 31) + (3 \times 27) + (4 \times 15) + (5 \times 14) = 288$$

Експериментална група (E):

$$\sum X_E = (1 \times 22) + (2 \times 28) + (3 \times 33) + (4 \times 10) + (5 \times 10) = 267$$

Аритметичка средина иницијалног теста контролне групе:

$$\overline{X_K} = \frac{\sum X_K}{n_K} = \frac{288}{102} = 2,824$$

Стандардна девијација контролне групе:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n * \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{102 * 972 - (288)^2}{102(102-1)}} = 1,254$$

Аритметичка средина иницијалног теста експерименталне групе:

$$\overline{X_E} = \frac{\sum X_E}{n_E} = \frac{267}{103} = 2,592$$

Стандардна девијација експерименталне групе:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n * \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{103 * 841 - (267)^2}{103(103-1)}} = 1,208$$

Стандардна погрешка аритметичке средине контролне групе:

$$S_{\overline{X_K}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} = \frac{1,254}{\sqrt{102-1}} = \frac{1,254}{10,05} = 0,124$$

Стандардна погрешка аритметичке средине експерименталне групе:

$$S_{\overline{X_E}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} = \frac{1,208}{\sqrt{103-1}} = \frac{1,208}{10,10} = 0,119$$

Број степени слободe:

$$df = n_1 + n_2 - 1 = 102 + 103 - 1 = 203, \quad df = 203$$

Према условима у посматраном проблему (већи узорци, између аритметичких средина не постоји корелација) потребно је одредити t вредност:

$$t = \frac{d\bar{X}}{\sigma_{d\bar{X}}} = \frac{\bar{X}_K - \bar{X}_E}{\sqrt{(S_{\bar{X}_K})^2 + (S_{\bar{X}_E})^2}} = \frac{2,824 - 2,592}{\sqrt{0,124^2 + 0,119^2}} = \frac{0,231}{\sqrt{0,030}} = \frac{0,231}{0,172} = 1,345$$

$$t = 1,345$$

Ако се добијена t вредност упореди са вредностима из таблице за дефинисани степен слободе може се закључити да t вредност није статистички значајна на нивоу 0,05 нити на нивоу 0,01:

$$t(0,1) = 1,65 > 1,345$$

$$t(0,05) = 1,96 > 1,345$$

$$t(0,01) = 2,58 > 1,345$$

Еквивалентност контролне и експерименталне групе статистички није значајна са сигурношћу 99,9% и ризиком од 0,1% чиме доказујемо нулту хипотезу да су контролна и експериментална група у иницијалном нивоу знања еквивалентне.

9.3 Резултати финалног теста

Након завршеног експеримента, корисници контролне и експерименталне групе су подвргнути финалном тесту знања објективног типа. Ученици средњих школа из предмета Рачунарство и информатика из наставних области везаних за Једнодимензионалне низове у програмском језику PASCAL, а студенти из предмета Програмски језици и методе програмирања I из наставне теме Динамичке променљиве такође у програмском језику PASCAL.

Финални тест знања се разликује за ученике средњих школа и студенте.

Финални тест за ученике обухвата 5 задатака који су везани за једнодимензионалне низове. Прва четири задатка су задаци вишеструког избора – где треба заокружити све тачне понуђене алтернативе. Пети задатак је задатак типа допуне где ученик треба одређени програмски сегмент да препозна и да напише шта он представља. Тачан одговор вреднује се са 1 бодом, а нетачан са 0 бодова. Бодови – скорови су представљени у табели 30.

Финални тест за студенте обухвата 4 задатака који су везани за динамичке променљиве. Сви задаци у тесту су задаци који захтевају писање програма. Ако је задатак тачан бодује се са 3 бода, ако постоје синтаксне грешке се 1,5 бодом, а ако није тачан 0 бодова.

Бодови – скорови су представљени у табели 12

Максималан број поена	Број освојених поена	Оцена
3 зад. * 2 поена = 6 поена 1 зад. * 1 поен = 1 поен 1 зад. * 3 поен = 3 поена	9 – 10	5
	7 – 9	4
	5 – 7	3
	3 – 5	2
5 задатака 10 поена	0 – 3	1

Табела 12. Градација оцена према поенима за ученике средњих школа

Максималан број поена	Број освојених поена	Оцена	
4 зад. * 3 поена = 12 поена	10 – 12	5	
	8 – 10	4	
	5 – 8	3	
	2 – 5	2	
4 задатака	12 поена	0 – 2	1

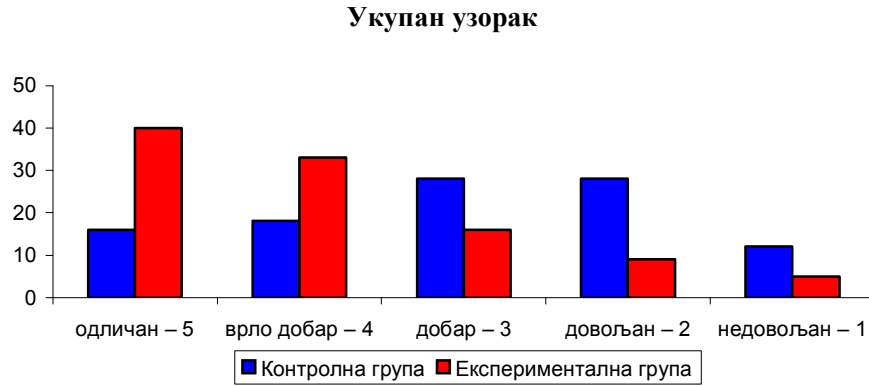
Табела 13. Градација оцена према поенима за студенте факултета

Након завршетка финалног тестирања и прегледа тестова добијене су оцене (Табела 14.) тј. подаци и представљени су у табели за обе групе тј. контролну и експерименталну групу:

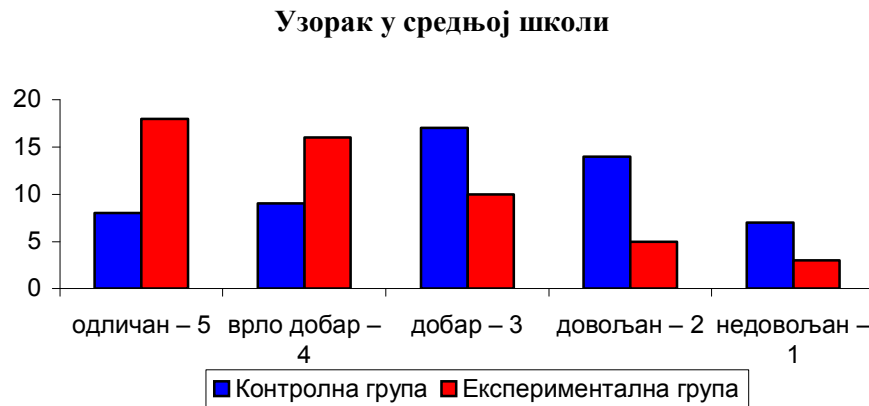
Оцене на финалном тесту	Контролна група			Експериментална група		
	Средња школа	Факултет	Укупно	Средња школа	Факултет	Укупно
одличан – 5	8	8	16	18	22	40
врло добар – 4	9	9	18	16	17	33
добар – 3	17	11	28	10	6	16
довољан – 2	14	14	28	5	4	9
недовољан – 1	7	5	12	3	2	5

Табела 14. Оцене на финалном тесту знања

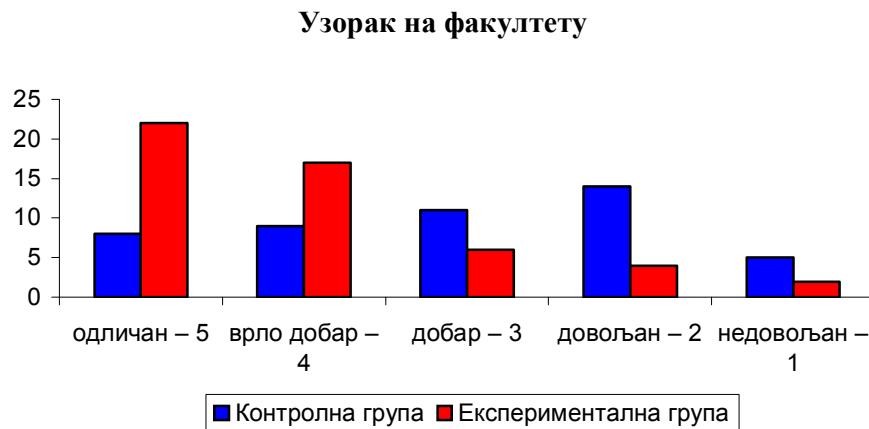
У наставку су дати упоредни статистички хистограми успеха корисника контролне и експерименталне групе, како на целом узорку, тако и статистички хистограми контролне и експерименталне групе у средњој школи и на факултету на финалном тесту знања. Са статистичких хистограма се може видети значајно напредовање експерименталне групе у односу на контролну групу.



Дијаграм 4. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе



Дијаграм 5. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе у средњим школама



Дијаграм 6. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе на Факултету

Након дескриптивне статистичке обраде података може се закључити да су добијени подаци адекватни постојећим разликама између контролне и експерименталне групе. Међутим, на основу тога не може се донети закључак за корисничку популацију. Зато је потребно према статистичким подацима извршити статистичко израчунавање t вредности – t дистрибуција (Студентова расподела) финалног истраживања. На тај начин доће ће се до података за потврђивање варијансе (табела 15.) која је предпостављена у истраживању, односно да модел учења програмског језика PASCAL базиран на учењу на даљину има статистички значајан утицај на квалитет наставног процеса.

Контролна група								Експериментална група							
Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.
1	5	27	1	53	3	78	3	1	5	27	5	53	5	79	5
2	4	28	3	54	2	79	1	2	5	28	4	54	1	80	4
3	5	29	1	55	1	80	3	3	5	29	5	55	3	81	5
4	3	30	1	56	4	81	1	4	5	30	4	56	5	82	5
5	5	31	2	57	5	82	2	5	3	31	5	57	3	83	4
6	4	32	2	58	3	83	5	6	2	32	1	58	4	84	5
7	3	33	5	59	1	84	1	7	5	33	5	59	5	85	3
8	5	34	3	60	1	85	3	8	2	34	4	60	4	86	5
9	3	35	3	61	1	86	3	9	5	35	1	61	5	87	2
10	2	36	3	62	3	87	1	10	1	36	5	62	2	88	4
11	5	37	5	63	3	88	4	11	4	37	2	63	5	89	5
12	4	38	2	64	4	89	2	12	3	38	4	64	4	90	4
13	4	39	5	65	5	90	2	13	3	39	3	65	3	91	5
14	3	40	2	66	2	91	2	14	5	40	5	66	5	92	3
15	3	41	2	67	5	92	2	15	4	41	2	67	4	93	2
16	2	42	2	68	2	93	4	16	4	42	3	68	5	94	3
17	4	43	4	69	3	94	4	17	5	43	5	69	4	95	5
18	2	44	5	70	2	95	4	18	3	44	4	70	4	96	4
19	2	45	3	71	4	96	3	19	4	45	5	71	5	97	4
20	3	46	3	72	4	97	3	20	5	46	4	72	4	98	5
21	2	47	4	73	2	98	5	21	4	47	5	73	4	99	4
22	3	48	2	74	3	99	2	22	4	48	3	74	3	100	5
23	3	49	4	75	3	100	2	23	4	49	5	75	5	101	4
24	4	50	2	76	5	101	5	24	3	50	5	76	2	102	4
25	4	51	3	77	2	102	2	25	5	51	2	77	4	103	4
26	2	52	1					26	3	52	1	78	4		
Збир оцена контролне групе 304								Збир оцена експеримент. групе 403							

Табела 15. Варијанса

Контролна група (K):

$$\sum X_K = (1 \times 12) + (2 \times 15) + (3 \times 36) + (4 \times 22) + (5 \times 17) = 304$$

Експериментална група (E):

$$\sum X_E = (1 \times 5) + (2 \times 9) + (3 \times 16) + (4 \times 33) + (5 \times 40) = 403$$

Аритметичка средина финалног теста контролне групе:

$$\bar{X}_K = \frac{\sum X_K}{n_K} = \frac{304}{102} = 2,980$$

Стандардна девијација контролне групе:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{102 \cdot 1064 - (304)^2}{102(102-1)}} = 1,251$$

Аритметичка средина иницијалног теста експерименталне групе:

$$\bar{X}_E = \frac{\sum X_E}{n_E} = \frac{403}{103} = 3,913$$

Стандардна девијација експерименталне групе:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{103 \cdot 1713 - (403)^2}{103(103-1)}} = 1,156$$

Стандардна погрешка аритметичке средине контролне групе:

$$S_{\bar{X}_K} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} = \frac{1,251}{\sqrt{102-1}} = \frac{1,251}{10,05} = 0,124$$

Стандардна погрешка аритметичке средине експерименталне групе:

$$S_{\bar{X}_E} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} = \frac{1,156}{\sqrt{103-1}} = \frac{1,156}{10,10} = 0,114$$

Број степени слободe:

$$df = n_1 + n_2 - 1 = 102 + 103 - 1 = 203, \quad df = 203$$

Према условима у посматраном проблему (већи узорци, између аритметичких средина не постоји корелација) потребно је одредити t вредност:

$$t = \frac{d\bar{X}}{\sigma_{d\bar{X}}} = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{\sqrt{(S_{\bar{X}_K})^2 + (S_{\bar{X}_E})^2}} = \frac{3,913 - 2,980}{\sqrt{0,124^2 + 0,114^2}} = \frac{0,932}{\sqrt{0,028}} = \frac{0,932}{0,168} = 5,542$$

$$t = 5,542$$

Ако се добијена t вредност упореди са вредностима из таблице за дефинисани степен слободe:

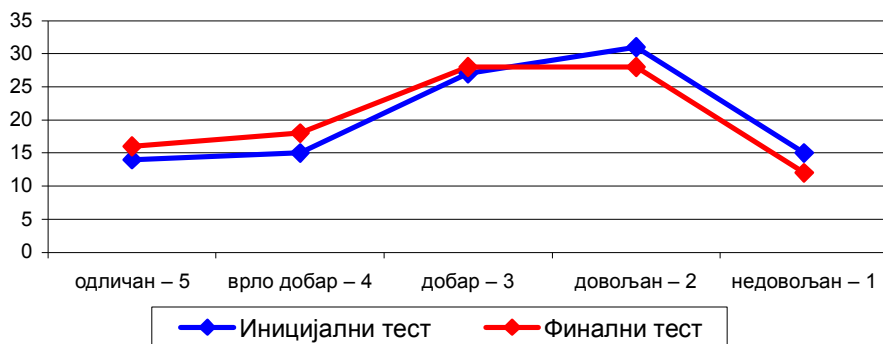
$$t(0,01) = 2,58 < 5,542 \quad t(0,05) = 1,96 < 5,542$$

у t дистрибуцији са вредностима нивоа 0,05 до 0,01 из статистичких таблица Студентове расподеле, може се закључити да је t вредност статистички значајна на нивоу 0,05.

Разлика између експерименталне и контролне групе је статистички значајна са сигурношћу од 95%. Зато се одбацује нулта хипотезу која претпоставља да разлике нису значајне, а потврђује се главна хипотеза: *да модел учења програмског језика PASCAL базиран на учењу на даљину има статистички значајан утицај на квалитет наставног процеса.*

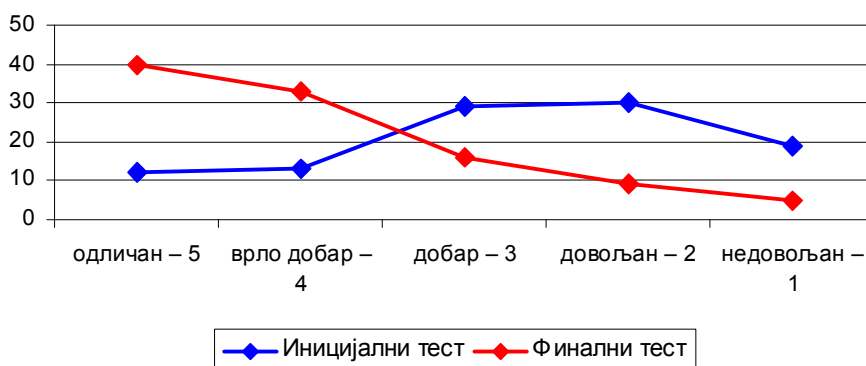
У наставку су дати упоредни дијаграми иницијаног и финалног теста за кориснике контролне и експерименталне групе. Са њих се може видети статистички значај који учење на даљину има у односу на традиционалну наставу, тј. значајно напредовање корисника експерименталне групе.

Укупан узорак контролне групе



Дијаграм 7. Упоредни дијаграм контролне групе за иницијални и финални тест

Укупан узорак експерименталне групе



Дијаграм 8. Упоредни дијаграм експерименталне групе за иницијални и финални тест

На основу изложеног може се констатовати да предложени модел учења програмског језика PASCAL базираног на учењу на даљину значајно утиче на повећање нивоа знања и способности ученика у области програмирања у програмском језику PASCAL.

9.4 Резултати финалног теста за трајност знања корисника

Да би се утврдила трајност знања корисника, која је уједно и друга помоћна хипотеза која гласи: *учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину обезбеђује за исто време већи степен и трајност непосредног знања ученика*, извршено је понављањем финалног теста знања корисника након месец дана. Резултати добијени тестирањем приказани су у табели и вертикалним хистрограмом.

Након завршетка финалног тестирања и прегледа тестова добијене су оцене (Табела 16.) тј. подаци и представљени су у табели за обе групе тј. контролну и експерименталну групу:

Оцене на иницијалном тесту	Контролна група			Експериментална група		
	Средња школа	Факултет	Укупно	Средња школа	Факултет	Укупно
одличан – 5	7	6	13	16	20	36
вр. добар – 4	7	8	15	14	19	33
добар – 3	19	11	30	12	4	16
довољан – 2	12	15	27	7	6	13
недовољан – 1	10	7	17	3	2	5

Табела 16. Оцене на финалном тесту за крајност знања корисника

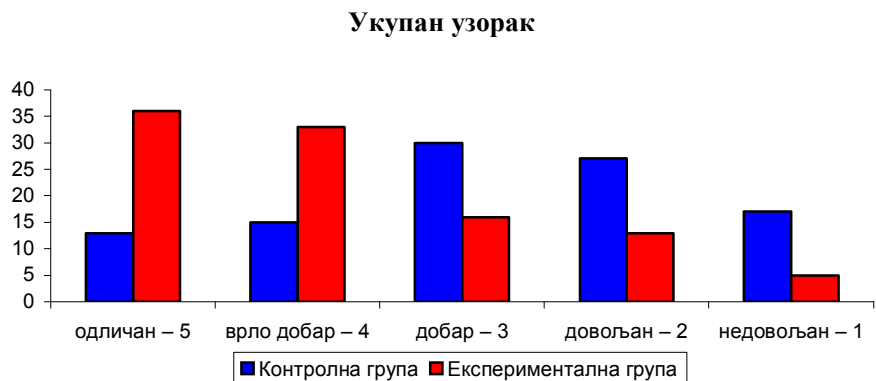
Упоређивањем вредности из табеле 32, са вредностима у табели 34. може се видети да је експериментална група (табела 17.) задржала успех који је имала одмах након експеримента. Насупрот њима, контролна група ја показала слабији резултат него на тесту који је имала одмах након теста.

Оцене на финалном тесту	Контролна група		Експериментална група	
	након експеримента	након месец дана	након експеримента	након месец дана
одличан – 5	16	13	40	36
врло добар – 4	18	15	33	33
добар – 3	28	30	16	16
довољан – 2	28	27	9	13
недовољан – 1	12	17	5	5

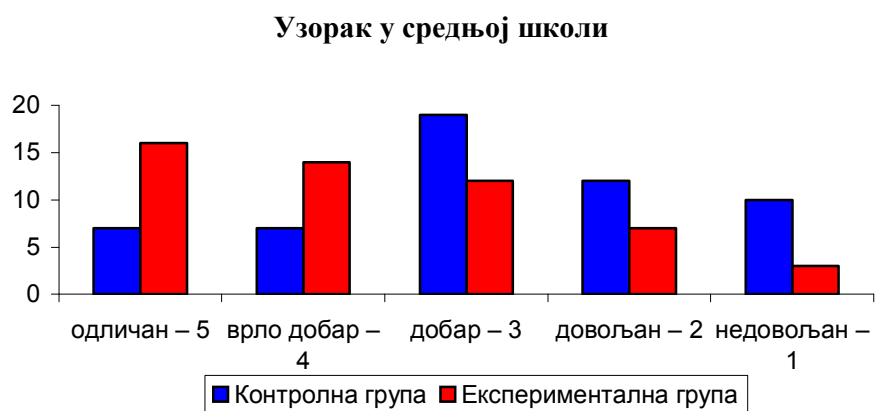
Табела 17. Упоредне оцене на финалном тесту знања корисника након експеримента и након месец дана

У наставку су дати упоредни статистички хистограми успеха корисника контролне и експерименталне групе, како на целом узорку, тако и статистички хистограми контролне и експерименталне групе у средњим школама и на факултету на финалном тесту за крајност знања.

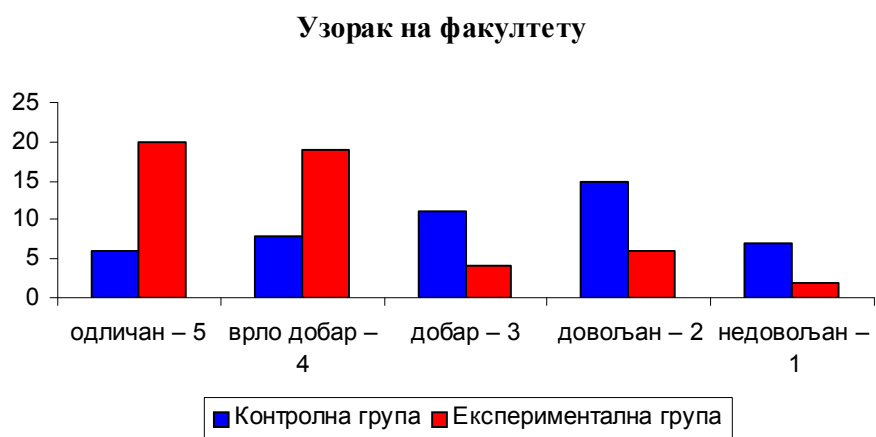
Са статистичких хистограма се може видети да су корисници експерименталне групе стечено знање трајније усвојили у односу на контролну групу.



Дијаграм 9. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе



Дијаграм 10. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе у средњим школама



Дијаграм 11. Статистички хистограм контролне и експерименталне групе на Факултету

Након дескриптивне статистичке обраде података може се закључити да су добијени подаци адекватни постојећим разликама између контролне и експерименталне групе. Међутим, на основу тога не може се донети закључак за корисничку популацију. Зато је потребно према статистичким подацима извршити статистичко израчунавање t вредности – t дистрибуција (Студентова расподела) финалног истраживања. На тај начин доће ће се до података за потврђивање варијансе (табела 18.) која је предпостављена у истраживању, односно да учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину обезбеђује за исто време већи степен и трајност непосредног знања ученика.

Контролна група								Експериментална група							
Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.	Р.б.	Оц.
1	5	27	1	53	3	78	3	1	5	27	5	53	5	79	5
2	4	28	3	54	2	79	1	2	5	28	4	54	1	80	4
3	4	29	1	55	1	80	3	3	5	29	5	55	3	81	5
4	3	30	1	56	4	81	1	4	5	30	4	56	5	82	5
5	5	31	2	57	5	82	2	5	3	31	5	57	3	83	4
6	4	32	2	58	3	83	5	6	2	32	1	58	4	84	5
7	3	33	5	59	1	84	1	7	5	33	5	59	5	85	3
8	5	34	3	60	1	85	3	8	2	34	4	60	4	86	5
9	3	35	3	61	1	86	3	9	5	35	1	61	3	87	2
10	2	36	3	62	3	87	1	10	1	36	5	62	2	88	4
11	5	37	5	63	2	88	4	11	3	37	2	63	5	89	5
12	4	38	1	64	4	89	2	12	3	38	3	64	4	90	4
13	3	39	5	65	5	90	2	13	3	39	3	65	2	91	5
14	3	40	2	66	2	91	2	14	4	40	5	66	5	92	3
15	3	41	2	67	4	92	2	15	4	41	2	67	4	93	2
16	2	42	2	68	2	93	4	16	4	42	3	68	5	94	2
17	3	43	3	69	3	94	3	17	5	43	5	69	4	95	4
18	2	44	4	70	2	95	4	18	3	44	4	70	4	96	4
19	2	45	3	71	3	96	3	19	4	45	5	71	5	97	4
20	2	46	1	72	4	97	3	20	5	46	4	72	4	98	5
21	2	47	4	73	2	98	5	21	4	47	4	73	4	99	4
22	1	48	2	74	3	99	1	22	4	48	2	74	3	100	5
23	3	49	4	75	3	100	1	23	3	49	5	75	5	101	4
24	4	50	2	76	5	101	5	24	2	50	5	76	2	102	4
25	3	51	3	77	2	102	2	25	5	51	2	77	4	103	4
26	2	52	1					26	3	52	1	78	4		
Збир оцена контролне групе 286								Збир оцена експеримент. групе 391							

Табела 18. Варијанса

Контролна група (К):

$$\sum X_K = (1 \times 17) + (2 \times 27) + (3 \times 30) + (4 \times 15) + (5 \times 13) = 286$$

Експериментална група (E):

$$\sum X_E = (1 \times 5) + (2 \times 13) + (3 \times 16) + (4 \times 33) + (5 \times 36) = 391$$

Аритметичка средина иницијалног теста контролне групе:

$$\bar{X}_K = \frac{\sum X_K}{n_K} = \frac{286}{102} = 2,804$$

Стандардна девијација контролне групе:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n * \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{102 * 960 - (286)^2}{102(102-1)}} = 1,251$$

Аритметичка средина иницијалног теста експерименталне групе:

$$\bar{X}_E = \frac{\sum X_E}{n_E} = \frac{391}{103} = 3,796$$

Стандардна девијација експерименталне групе:

$$\sigma = \sqrt{\frac{n * \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{103 * 1629 - (391)^2}{103(103-1)}} = 1,191$$

Стандардна погрешка аритметичке средине контролне групе:

$$S_{\bar{X}_K} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} = \frac{1,251}{\sqrt{102-1}} = \frac{1,251}{10,05} = 0,124$$

Стандардна погрешка аритметичке средине експерименталне групе:

$$S_{\bar{X}_E} = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} = \frac{1,191}{\sqrt{103-1}} = \frac{1,191}{10,10} = 0,118$$

Број степени слободе:

$$df = n_1 + n_2 - 1 = 102 + 103 - 1 = 203, \quad df = 203$$

Према условима у посматраном проблему (већи узорци, између аритметичких средина не постоји корелација) потребно је одредити t вредност:

$$t = \frac{d\bar{X}}{\sigma_{d\bar{X}}} = \frac{\bar{X}_E - \bar{X}_K}{\sqrt{(S_{\bar{X}_K})^2 + (S_{\bar{X}_E})^2}} = \frac{3,796 - 2,804}{\sqrt{0,124^2 + 0,118^2}} = \frac{0,992}{\sqrt{0,029}} = \frac{0,992}{0,171} = 5,796$$

$$t = 5,796$$

Ако се добијена t вредност упореди са вредностима из таблице за дефинисани степен слободe у t дистрибуцији са вредностима нивоа 0,05 до 0,01 из статистичких таблица Студентове расподеле, може се закључити да је t вредност статистички значајна на нивоу 0,05.

$$t(0,01) = 2,58 < 5,796 \quad t(0,05) = 1,96 < 5,796$$

Разлика између експерименталне и контролне групе је статистички значајна са сигурношћу од 95%. Зато се одбацује нулта хипотезу која претпоставља да разлике нису значајне, а потврђује се друга помоћна хипотеза: да учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину за исто време обезбеђује већи степен и трајност непосредног знања ученика.

На основу изложеног може се констатовати да предложени модел учења програмског језика PASCAL базираног на учењу на даљину значајно утиче на повећање трајности и степена нивоа знања у области програмирања у програмском језику PASCAL.

9.5 Резултати иницијалног мерења мотива постигнића корисника

Да би се у учењу постигло оно што се жели, сем циља корисник мора да има и мотива да то уради. Учење се јавља као одговор на унутрашњу или спољну мотивацију. Сви психолози заступају мишљење да је мотивација у процесу учења веома битан фактор, мада имају различиту улогу учењу и различитог су степена јачине. Ради утврђивања мерења мотива код корисника кориштен је упитник (Прилог 16.) који је стандардизовани мерни инструмент Катедре за психологију Филозофског факултета у Новом Саду за процену мотива постигнућа испитаника. У овом упитнику нема тачних и нетачних одговора, већ корисник има могућност да заокружи један од бројева који изражава право мишљење корисника. Бројеви имају следеће значење:

1. уопште се не слажем
2. углавном се не слажем
3. нисам сигуран

4. углавном се слажем

5. потпуно се слажем

Резултати корисника су дати у Табели 19. (контролна група) и Табели 20. (експериментална група).

	Број ученика										Број питања																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	5	1	3	3	5	5	5	5	4	5	5	2	3	3	3	5	5	1	3	3	5	5	5	5	4	5	5	2
2	4	3	2	1	5	4	1	4	3	2	2	2	5	5	5	3	4	3	2	1	5	4	1	4	3	2	2	2
3	5	1	1	3	5	5	3	5	3	2	5	2	4	2	4	2	5	1	1	3	5	5	3	5	3	2	5	2
4	3	1	4	1	5	4	5	5	2	2	2	4	4	3	5	3	3	1	4	1	5	4	5	5	2	2	2	4
5	5	2	5	2	3	5	3	4	4	4	3	4	5	5	4	5	5	2	5	2	3	5	3	4	4	4	3	4
6	4	2	3	5	2	1	4	5	2	5	2	4	3	4	4	4	4	2	3	5	2	1	4	5	2	5	2	4
7	3	5	1	1	5	5	5	3	2	3	4	3	4	5	5	4	3	5	1	1	5	5	5	3	2	3	4	3
8	5	3	1	3	2	4	4	5	3	3	4	3	5	4	4	5	5	3	1	3	2	4	4	5	3	3	4	3
9	3	3	1	3	5	1	5	2	2	4	2	5	4	5	4	4	3	3	1	3	5	1	5	2	2	4	2	5
10	2	3	3	1	1	5	2	4	3	2	3	2	4	3	3	5	2	3	3	1	1	5	2	4	3	2	3	2
11	5	5	3	4	4	2	5	5	3	4	3	2	4	5	5	4	5	5	3	4	4	2	5	5	3	4	3	2
12	4	2	4	2	3	4	4	4	4	2	5	5	3	5	2	4	4	2	4	2	3	4	4	4	4	2	5	5
13	4	5	5	2	3	3	3	5	4	3	2	2	5	2	4	4	4	5	5	2	3	3	3	5	4	3	2	2
14	3	2	2	2	5	5	5	3	2	1	3	4	3	1	4	3	3	2	2	2	5	5	5	3	2	1	3	4
15	3	2	5	2	4	2	4	2	5	1	3	3	5	5	5	5	3	2	5	2	4	2	4	2	5	1	3	3
16	2	2	2	4	4	3	5	3	4	3	2	1	5	4	1	4	2	2	2	4	4	3	5	3	4	3	2	1
17	4	4	3	4	5	5	4	5	5	1	1	3	5	5	3	5	4	4	3	4	5	5	4	5	5	1	1	3
18	2	5	2	4	3	4	4	4	3	1	4	1	5	4	5	5	2	5	2	4	3	4	4	4	3	1	4	1
19	2	3	4	3	4	5	5	4	5	2	5	2	3	5	3	4	2	3	4	3	4	5	5	4	5	2	5	2
20	3	3	4	3	5	4	4	5	4	2	3	5	2	1	4	5	3	3	4	3	5	4	4	5	4	2	3	5
21	2	4	2	5	4	5	4	4	3	5	1	1	5	5	5	3	2	4	2	5	4	5	4	4	3	5	1	1
22	3	2	3	2	4	3	3	5	5	3	1	3	2	4	4	5	3	2	3	2	4	3	3	5	5	3	1	3
23	3	4	3	2	4	5	5	4	3	3	1	3	5	1	5	2	3	4	3	2	4	5	5	4	3	3	1	3
24	4	2	5	5	3	5	2	4	2	3	3	1	1	5	2	4	4	2	5	5	3	5	2	4	2	3	3	1
25	4	3	2	2	5	2	4	4	5	5	3	4	4	2	5	5	4	3	2	2	5	2	4	4	5	5	3	4
26	2	1	3	4	3	1	4	3	4	2	4	2	3	4	4	4	2	1	3	4	3	1	4	3	4	2	4	2
27	5	1	3	3	5	5	5	5	4	5	5	2	3	3	3	5	5	1	3	3	5	5	5	5	4	5	5	2
28	4	3	2	1	5	4	1	4	3	2	2	2	5	5	5	3	4	3	2	1	5	4	1	4	3	2	2	2
29	5	1	1	3	5	5	3	5	3	2	5	2	4	2	4	2	5	1	1	3	5	5	3	5	3	2	5	2
30	3	1	4	1	5	4	5	5	2	2	2	4	4	3	5	3	3	1	4	1	5	4	5	5	2	2	2	4

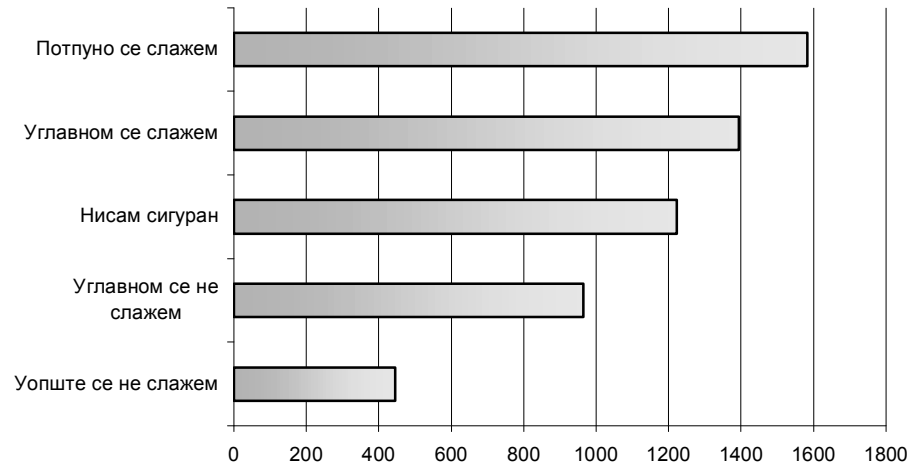
Табела 19. Резултати иницијалног мерења мотива контролне групе – део 1.

	Број ученика										Број питања																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
31	5	2	5	2	3	5	3	4	4	4	3	4	5	5	4	5	5	2	5	2	3	5	3	4	4	4	3	4
32	4	2	3	5	2	1	4	5	2	5	2	4	3	4	4	4	2	3	5	2	1	4	5	2	5	2	4	
33	3	5	1	1	5	5	5	3	2	3	4	3	4	5	5	4	3	5	1	1	5	5	5	3	2	3	4	3
34	5	3	1	3	2	4	4	5	3	3	4	3	5	4	4	5	5	3	1	3	2	4	4	5	3	3	4	3
35	3	3	1	3	5	1	5	2	2	4	2	5	4	5	4	4	3	3	1	3	5	1	5	2	2	4	2	5
36	2	3	3	1	1	5	2	4	3	2	3	2	4	3	3	5	2	3	3	1	1	5	2	4	3	2	3	2
37	5	5	3	4	4	2	5	5	3	4	3	2	4	5	5	4	5	5	3	4	4	2	5	5	3	4	3	2
38	4	2	4	2	3	4	4	4	4	2	5	5	3	5	2	4	4	2	4	2	3	4	4	4	4	2	5	5
39	4	5	5	2	3	3	3	5	4	3	2	2	5	2	4	4	4	5	5	2	3	3	3	5	4	3	2	2
40	3	2	2	2	5	5	5	3	2	1	3	4	3	1	4	3	3	2	2	2	5	5	5	3	2	1	3	4
41	3	2	5	2	4	2	4	2	5	1	3	3	5	5	5	5	3	2	5	2	4	2	4	2	5	1	3	3
42	2	2	2	4	4	3	5	3	4	3	2	1	5	4	1	4	2	2	2	4	4	3	5	3	4	3	2	1
43	4	4	3	4	5	5	4	5	5	1	1	3	5	5	3	5	4	4	3	4	5	5	4	5	5	1	1	3
44	2	5	2	4	3	4	4	4	3	1	4	1	5	4	5	5	2	5	2	4	3	4	4	4	3	1	4	1
45	2	3	4	3	4	5	5	4	5	2	5	2	3	5	3	4	2	3	4	3	4	5	5	4	5	2	5	2
46	3	3	4	3	5	4	4	5	4	2	3	5	2	1	4	5	3	3	4	3	5	4	4	5	4	2	3	5
47	2	4	2	5	4	5	4	4	3	5	1	1	5	5	5	3	2	4	2	5	4	5	4	4	3	5	1	1
48	3	2	3	2	4	3	3	5	5	3	1	3	2	4	4	5	3	2	3	2	4	3	3	5	5	3	1	3
49	3	4	3	2	4	5	5	4	3	3	1	3	5	1	5	2	3	4	3	2	4	5	5	4	3	3	1	3
50	4	2	5	5	3	5	2	4	2	3	3	1	1	5	2	4	4	2	5	5	3	5	2	4	2	3	3	1
51	4	3	2	2	5	2	4	4	5	5	3	4	4	2	5	5	4	3	2	2	5	2	4	4	5	5	3	4
52	2	1	3	4	3	1	4	3	4	2	4	2	3	4	4	4	2	1	3	4	3	1	4	3	4	2	4	2
53	5	1	3	3	5	5	5	5	4	5	5	2	3	3	3	5	5	1	3	3	5	5	5	5	4	5	5	2
54	4	3	2	1	5	4	1	4	3	2	2	2	5	5	5	3	4	3	2	1	5	4	1	4	3	2	2	2
55	5	1	1	3	5	5	3	5	3	2	5	2	4	2	4	2	5	1	1	3	5	5	3	5	3	2	5	2
56	3	1	4	1	5	4	5	5	2	2	2	4	4	3	5	3	3	1	4	1	5	4	5	5	2	2	2	4
57	5	2	5	2	3	5	3	4	4	4	3	4	5	5	4	5	5	2	5	2	3	5	3	4	4	4	3	4
58	4	2	3	5	2	1	4	5	2	5	2	4	3	4	4	4	4	2	3	5	2	1	4	5	2	5	2	4
59	3	5	1	1	5	5	5	3	2	3	4	3	4	5	5	4	3	5	1	1	5	5	5	3	2	3	4	3
60	5	3	1	3	2	4	4	5	3	3	4	3	5	4	4	5	5	3	1	3	2	4	4	5	3	3	4	3
61	3	3	1	3	5	1	5	2	2	4	2	5	4	5	4	4	3	3	1	3	5	1	5	2	2	4	2	5
62	2	3	3	1	1	5	2	4	3	2	3	2	4	3	3	5	2	3	3	1	1	5	2	4	3	2	3	2
63	5	5	3	4	4	2	5	5	3	4	3	2	4	5	5	4	5	5	3	4	4	2	5	5	3	4	3	2
64	4	2	4	2	3	4	4	4	4	2	5	5	3	5	2	4	4	2	4	2	3	4	4	4	4	2	5	5
65	4	5	5	2	3	3	3	5	4	3	2	2	5	2	4	4	4	5	5	2	3	3	3	5	4	3	2	2
66	3	2	2	2	5	5	5	3	2	1	3	4	3	1	4	3	3	2	2	2	5	5	5	3	2	1	3	4

Табела 19. Резултати иницијалног мерења мотива контролне групе – део 2.

Статистички хистограм описних одговора корисника контролне групе (Дијаграм 12.) на иницијалном тесту мотива постигнућа, према одредницама:

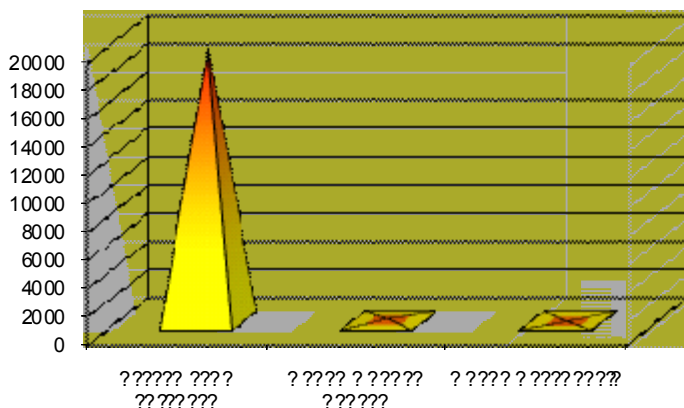
- уопште се не слажем
- углавном се не слажем
- нисам сигуран
- углавном се слажем
- потпуно се слажем



Дијаграм 12. Статистички хистограм контролне групе на иницијалном тесту мотива постигнућа

Статистички хистограм описних одговора корисника контролне групе (Дијаграм 13.) на иницијалном тесту мотива постигнућа, на основу параметара:

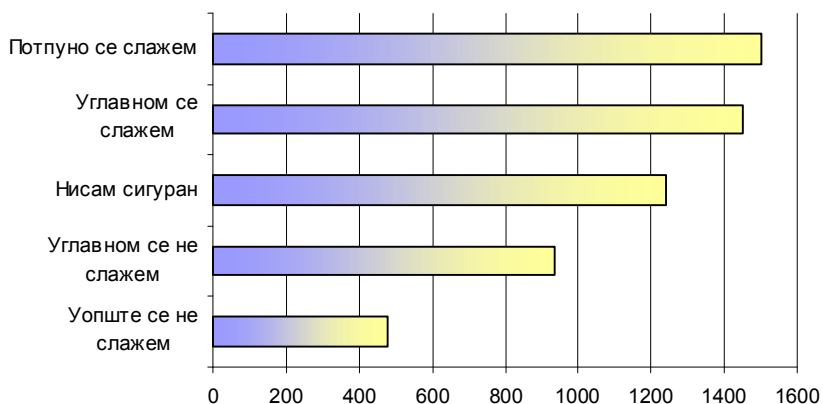
- Укупна сума одговора,
- Средња оцена бодова,
- Оцена мотивације код иницијалног упита контролне групе



Дијаграм 13. Статистички хистограм контролне групе на иницијалном тесту мотива постигнућа

Статистички хистограм описних одговора корисника експерименталне групе (Дијаграм 14.) на иницијалном тесту мотива постигнућа, према одредницама:

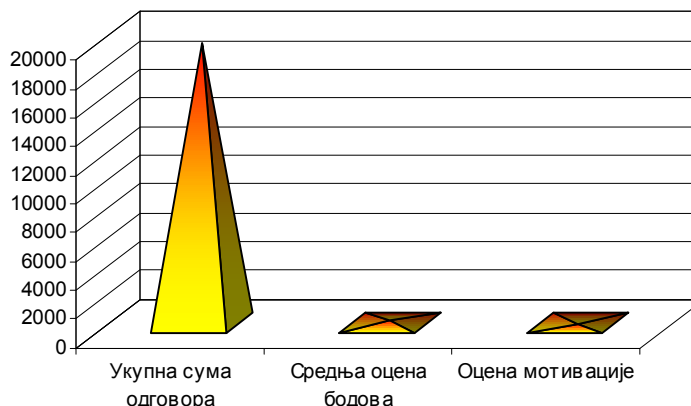
- уопште се не слажем
- углавном се не слажем
- нисам сигуран
- углавном се слажем
- потпуно се слажем



Дијаграм 14. Статистички хистограм експерименталне групе на иницијалном тесту мотива постигнућа

Статистички хистограм описних одговора корисника експерименталне групе (Дијаграм 15.) на иницијалном тесту мотива постигнућа, на основу параметара:

- Укупна сума одговора,
- Средња оцена бодова,
- Оцена мотивације код иницијалног упита контролне групе.



Дијаграм 15. Статистички хистограм експерименталне групе на иницијалном тесту мотива постигнућа

9.6 Резултати анкете о ставовима о учењу на даљину након истраживања и финалног мерења мотива за учење на даљину

На прво питање “Да ли бисте волели да користите неки систем учења на даљину (УНД)?” добијени су следећи резултати (Табела 21.):

Одговори	Да		Не		Не знам	
	Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент
Средња школа	35	67,31%	5	9,62%	12	23,08%
Факултет	40	78,43%	6	11,76%	5	9,80%
Укупно	75	72,82%	11	10,68%	17	16,50%

Табела 21. Резултати одговора на прво питање

Пре експеримента 77,07% корисника није знало да ли жели да ради путем учења на даљину, а након експеримента тај број се смањио на 16,50%, док је број корисника који је желео да ради пре експеримента био 12,68%, а након експеримента се повећао на 72,82%. Одавде се може извести закључак да је велики број корисника променио мишљење и жели да користи неки од система УНД – а.

На питање у којој форми и на који начин би учење на даљину требало да се користи (Табела 22.) добијени су следећи одговори: ученици у средњим школама предност дају форми учења на даљину као допуни традиционалној настави (57,69%), док студенти на факултету предност дају форми самосталног система учења (68,63%). Процент корисника (ученика и студената) који сматрају да учење на даљину не треба да се користи је мали: 14,56% на целокупном узорку, тј. 19,23% ученика и 9,80% студената.

Одговори	Самостално		Допуна		Не треба	
	Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент
Средња школа	12	23,08%	30	57,69%	10	19,23%
Факултет	35	68,63%	11	21,57%	5	9,80%
Укупно	47	45,63%	41	39,81%	15	14,56%

Табела 22. Резултати одговора на друго питање

Разлози због којег би корисници волели да користе УНД су скоро изједначени, посматрано на целокупном узорку (Табела 23.). 15,53% корисника сматра да су им на тај начин доступне квалитетне информације, а 26,21% су као разлог због ког би користили УНД, навели лакши и бржи процес учења, а 20,39% је као разлог навело могућност студирања без физичког присуства. Највећи број корисника – 37,86% – сматра да су на тај начин уштедели време неопходно за учење.

Одговори	А		Б		Ц		Д	
	Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент
Средња школа	19	36,54%	6	11,54%	14	26,92%	13	25,00%
Факултет	20	39,22%	10	19,61%	13	25,49%	8	15,69%
Укупно	39	37,86%	16	15,53%	27	26,21%	21	20,39%

Табела 23. Резултати одговора на треће питање (А – Уштеда у времену и простору, Б – Квалитетан извор информација, Ц – Лакши и брзи процес учења, Д – Студирање без физичког присуства)

Упоређујући међусобно кориснике који су из средњих школа и кориснике који су са факултета. може се приметити да су уштеда у времену и простору и лакши и бржи процес учења, скоро подједнако заступљени као одговори, али да значајнија разлика наступа у одговорима у погледу квалитета информација и студирању без физичког процеса. Ученици средњих школа даје предност студирању без физичког присуства, док студенти дају предност квалитетним информацијама које су им на тај начин доступне.

Након завршеног експеримента, корисници су променили мишљење о учењу на даљину и на питање да ли сматрају да је систем учења на даљину бољи од традиционалног облика наставе (Табела 24.) чак 71,84% корисника сматра да јесте, док 16,50% корисника и даље даје предност традиционалној настави. 11,65% корисника је и даље неодлучно у погледу система учења на даљину, али и у погледу традиционалне наставе.

Одговори	Да		Не		Не знам	
	Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент
Средња школа	36	69,23%	9	17,31%	7	13,46%
Факултет	38	74,51%	8	15,69%	5	9,80%
Укупно	74	71,84%	17	16,50%	12	11,65%

Табела 24. Резултати одговора на четврто питање

Учење на даљину може побољшати у потпуности резултате учења за 59,22% корисника, а делимично за 23,30% корисника. 12,62% корисника сматра да УНД не може позитивно утицати на резултате учења, док 4,85% није сигурно у позитивне ефекте коришћења УНД – а (Табела 25.).

Одговори	Да, у потпуности		Да, делимично		Не		Не знам	
	Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент	Број	Процент
Средња школа	29	55,77%	12	23,08%	8	15,38%	3	5,77%
Факултет	32	62,75%	12	23,53%	5	9,80%	2	3,92%
Укупно	61	59,22%	24	23,30%	13	12,62%	5	4,85%

Табела 25. Резултати одговора на пето питање

На питање на који начин УНД побољшава резултате учења, корисници су имали право да заокруже више одговора за које мисле да су им најближа. Из тог разлога у табели 26. нису дати збирни одговори, већ само процентуално. Из табеле 26. може се видети да највећи број корисника велику предност учењу на даљину даје из разлога што је учење на тај начин занимљивије (77,67%), затим што омогућава рад према сопственом темпу (67,96% корисника), затим на другом месту по процентуалном учешћу се налази могућност пружања више информација (51,46% корисника). 48,54% корисника сматра да путем УНД – а добијају само потребне информације.

Занимљиво је да је релативно мали број корисника као разлог навео утрошено време на предавањима (26,21% корисника), из чега би се могао извести закључак да корисници сматрају да време проведено на часу није узалудно.

Одговори	Пружа више информација	Пружа само потребне информације	“Не губи” се време на предавањима	Рад према сопственом темпу	Учење је занимљивије
Средња шк.	57,69%	42,31%	23,08%	57,69%	73,08%
Факултет	45,10%	54,90%	29,41%	78,43%	82,35%
Укупно	51,46%	48,54%	26,21%	67,96%	77,67%

Табела 26. Резултати одговора на шесто питање

Могућност самосталног рада и рада према сопственом темпу, је вероватно разлог због ког чак 71,84% корисника сматра да је изложено градиво савладано за краће време него у традиционалној настави (Табела 27.). Насупрот њима 8,74% корисника не дели такво мишљење и више су наклоњени традиционалној настави, док 19,42% корисника мисли да је потребно исто време и не придаје значај ни једном систему учења.

Одговори	Да		Не		Исто време	
	Средња школа	36	69,23%	5	9,62%	11
Факултет	38	74,51%	4	7,84%	9	17,65%
Укупно	74	71,84%	9	8,74%	20	19,42%

Табела 27. Резултати одговора на седмо питање

На велико задовољство будућег докторанта 75,73% корисника је задовољно презентацијом градива и испуњења су њихова очекивања у погледу УНД – а (Табела 28.). Као подстицај за даљи рад и унапређивање је 24,27% корисника који имају замерке у погледу презентације изложеног градива.

Одговори	Да		Не	
	Средња школа	40	76,92%	12
Факултет	38	74,51%	13	25,49%
Укупно	78	75,73%	25	24,27%

Табела 28. Резултати одговора на осмо питање

10. ЗАКЉУЧЦИ ИСТРАЖИВАЊА

С обзиром на улогу и циљ истраживања, ово истраживање спада у групу верификаторних истраживања. Резултати који су добијени овим истраживањем, само су потврдила и верификовала чињеницу да се данашњи образовни процес, односно настава не може замислити без употребе компјутера.

На основу добијених и презентованих резултата може се утврдити следеће: *да модел учења програмског језика PASCAL базиран на учењу на даљину има статистички значајан утицај на квалитет наставног процеса* – чиме је потврђена главна хипотеза.

Експериментом су потврђене и подхипотезе:

- *учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину временски је економичније (скраћује време потребно за учење) од класичне традиционалне наставе* – потврђена је на основу резултата анкете која је извршена након експеримента – резултати показују да 71,84% корисника сматра да учење на даљину може позитивно да утиче на време које је потребно за савладавање градива.
- *учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину обезбеђује за исто време већи степен и трајност непосредног знања ученика* – потврђена је на основу резултата поновљеног теста након месец дана, на основу које је утврђено да су корисници који су радили путем учења на даљину, трајнији и у већем степену усвојили изложено градиво, него контролна група. Аритметичка средина контролне групе је 2,804, а експерименталне групе 3,896, при чему је ова разлика потврђена и статистички значајна са 95%.
- *учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину повећава мотивацију ученика у наставном процесу* – потврђена је на основу анкете након изведеног експеримента где добијени резултати показују да корисници дају предност учењу на даљину због занимљивијег начина излагања градива (77,67%), затим због рада према сопственом темпу (67,96%) чиме се повећава мотив јер корисник може да постави пред себе реалне циљеве и њихово остваривање га мотивише на даљи рад. Исто тако на мотиве корисника утиче и време које је потребно за савладавање градива, а корисници након експеримента сматрају да УНД утиче на скраћивање времена неопходног за учење чак 71,84%. На основу свега изложеног може се извести закључак да је процентуално већина корисника мотивисана да ради на овај начин.
- *учење програмског језика PASCAL базираног на моделу учења на даљину омогућава индивидуализацију учења* – потврђена је, као што је горе већ речено, на основу анкете након изведеног експеримента где добијени резултати показују да корисници дају предност учењу на даљину због рада

према сопственом темпу (67,96%), јер корисник може да постави пред себе реалне циљеве, у складу са својим захтевима, временом, интересовањима, склоностима и способностима.

Научна оправданост овог истраживања може бити посматрана са два аспекта: са аспекта доприноса у наставном процесу уопште и са аспекта доприноса у настави Рачунарства и информатике.

Допринос овог истраживања у наставном процесу уопште је у погледу примене једног новог модела организовања и извођења наставе. Настава организована на традиционалан начин, је таква да у њој наставник има углавном активну улогу, док су ученици пасивни. У настави реализованој помоћу учења на даљину, ученици имају активну улогу, док је наставник у улози предавача, ментора, дизајнера и координатора УНД – а. Сем тога, овде је остварена корелација наставних метода, а с друге стране, проблеми који се јављају при употреби рачунарских лабораторија:

- употреба само у оквиру наставе Рачунарства и информатике, за основно упознавање рада са Microsoft Office – пакетом или за проверу унетих програма;
- настава се и даље одвија као фронтална настава (разлози за фронталном наставом: педагошко методички захтеви наставе, с једне стране, а с друге материјално технички услови у којима се настава реализује);
- настава је одређена разредно – часовним системом и недовољним бројем рачунара, смањена је могућност за индивидуалан рад ученика, тј. индивидуалну примену рачунара у процесу образовања;

су на овај начин превазиђени. Такође, начин и стил рада је сада у потпуности прилагођен способностима и склоностима ученика, чиме се стичу претпоставке за повећање заинтересованости, а тиме мотивисаности и успеха ученика за савладавањем изложеног градива, у овом случају учењу програмског језика PASCAL на даљину.

Што се тиче доприноса истраживања у области Рачунарства и информатике, овде се не може говорити о доприносу у строго научном смислу, већ се може говорити о доприносу у смислу примене рачунара у настави, односно доприноса примени информатике. Примена рачунара тј. модела учења на даљину у конкретном случају, указује да је овакав начин рада са врло великим степеном очекиваног успеха, у смислу заинтересованости ученика за коришћењем модела учења на даљину, чиме се опет индиректно повећава заинтересованост ученика за изложено градиво, у овом случају учење програмског језика PASCAL. Са друге стране ученици се припремају за примену рачунара и врши се њихово компјутерско описмењавање.

Друштвена оправданост овог истраживања је вишеструка:

- омогућава примену савремене технологије, чиме се прати садашњи научно – технолошко – информатички развој,
- на тај начин постиже се описмењавање ученика за примену савремене технологије,

- наставници могу на лакши и једноставнији начин да врше промену теорије и задатака, чиме се омогућава једноставније и боље праћење убрзаног друштвеног развоја,
- ученици могу проучавати градиво када они хоће, нема пропуштене наставе,
- ученици прелазе на нову тему тек када савладају претходну,
- начин и стил рада примерени су сваком ученику, свако ради према својим способностима и склоностима, чиме се повећава степен усвојености предвиђеног наставног садржаја.

11. ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ 1.

Наставни предмет Рачунарство и информатика као опште образовни предмет у гимназијама од 1995/96. године до данас

Смер: сви смерови у Гимназијама

Наставни предмет: Рачунарство и информатика

(I разред: 1 час недељно, 37 часова годишње и 37 часова у блоку)

1. Рачунарство и информатика (2+0)
Предмет изучавања информатике. Значај рачунарства и информатике у савременом друштву.
2. Рачунарски системи (8+0)
Састав рачунарског система – хардвера и софтвера. Структура хардвера. Структура софтвера. Опис и функције уређаја рачунарског система. Опис и функције појединих компоненти софтвера. Повезивање уређаја у систем. Начин коришћења и мере заштите корисника и опреме.
3. Архитектура рачунарског система (6+0)
Централна јединица се са посебним освртом на микропроцесоре и њихове структуре. Меморије и улазно – излазне јединице. Представљање података (бројеви и знаци).
4. Оперативни систем (6+8)
Улога оперативног система. Оперативни систем DOS. Коришћење оперативног система. Основне команде. Интерне команде. Екстерне команде. Организација диска. Датотеке. Каталогизација. Команде за рад са дисковима. Команде за рад са датотекама. Команде за рад са каталозима. Команде за представљање параметара система. Помоћне команде.
5. Едитовање текста (0+4)
Унос, структура и чување текста. Кретање кроз текст, брисање, замена, уметање, рад са блоковима, претраживање и замена.
6. Увод у графичке оперативне системе..... (3+8)
Особине и могућности. Рад са прозорима и иконама. Графичко окружење. Више програмски рад.
7. Рачунарске комуникације (2+4)
Рачунарске мреже и значај повезивања рачунара у мреже. Локалне мреже. Широке мреже. Модеми и модемске комуникације. Комуникациони програми. Демонстрација и упознавања са готовим програмима који подржавају модемску комуникацију. Електронска пошта. Удаљене базе података (BBS).
8. Алгоритми и програмирање..... (10+13)
Појам и опис алгоритма. Линијске структуре. Програмски језици. Елементе програмског језика уводити кроз задатке, уколико је неопходно, без улажења у све синтаксне детаље. Символичка имена. Константе. Променљиве. Типови

података (целобројни и реални). Структура програма, чување и издавање података (READ, WRITE). Аритметички изрази. Наредба поделе. Едитовање, превођење, извршавање, тестирање и чување програма. Разгранате структуре. Релациони изрази. Наредба гранања (IF наредба). Бројчане цикличне структуре. Наредба циклуса (FOR наредба).

(II разред: 60 часова годишње у блоку)

1. Алгоритми и програмирање (26)
Понављање градива из I разреда. Типови података (целобројни, реални и знаковни типови). Структура PASCAL програма. Заглавље. Блок. Дефинисање константе. Неке стандардне функције. Управљачке структуре (WHILE, REPEAT). Низови (једнодимензиони). Сабирање. Максимум. Други највећи (најмањи) елемент. Средња вредност. Функције. Табилисање функција.
2. Обрада текста на рачунару..... (16)
Опис тастатура, унос текста, структура текста, чување текста. Едитовање, кретање кроз текст, брисање, замена, уметање, рад с блоковима, претраживање и замена. Фонтови. Формирање реда, параграфа, (центрирање, лево и десно поравнање, проред, маргине). Наслови и заглавља. Листе. фусноте. Обележавање страница. Формирање документа. Рад с табелама и сликама. Штапање текста.
3. Обрада цртежа на рачунару (18)
Могућност графичких програма. Цртање основних графичких елемената: дуж, изломљена линија, правоугаоник, елипса. Рад са објектима: означавање, премештање, брисање, копирање, попуњавање, ротирање. Трансформација објеката: ширење, сажимање и симетрично пресликавање. Глобални преглед слике: увећање и умањивање делова слике. Коришћење текста у графичком окружењу. Обрада готових слика (контраст, осветљење)

(III разред: 1 час недељно, 36 часова годишње и 30 часова у блоку)

1. Алгоритми и програмирање..... (12+18)
Слогови. Концентрични циклуси. Опис и тестирање алгоритама претраживање и сортирање. Датотечни тип. Отварање и затварање датотека. Текстуалне датотеке. Основне операције с датотекама. Остали елементи PASCAL –а: дводимензионални низови, кориснички типови.
2. Радне табеле (4+4)
Обележавање и адресирање ћелија. Кретање. Уношење података. Формирање табеле и чување. Коришћење разних уграђених функција. Рад са редовима и колонама. Штапање. Графикони.
3. Базе података..... (12+8)
Појам базе података. Ентитети, атрибути, подаци, кључеви, информација, складиштење (чување) података. Слогови. Поља. Начини приступа датотекама. Врсте база података. Везе између података, релација; релациона алгебра. Креирање једноставне базе података. Сортирање и претраживање. Екрански формулари за уношење. Штапање извештаја.

4. Информациони системи (8+0)
Појам информационог система. Врсте информационих система. Информациони систем и пословни систем. Пројектовање информационих система. Стандардизација електронске размене података (ЕДИ). Електронска трговина и електронско банкарство. Мега–информациони системи и резервациони системи. Развој информационог система на националном нивоу – видеотеке.

(IV разред: 1 час недељно, 32 часа годишње и 32 часа у блоку)

1. Алгоритми и програмирање (8+12)
Процедуре. Методологија пројектовања, писања и одржавања програма. Спецификација захтева. Разумевање проблема. Декомпоновање проблема на мање подпроблеме. Пројектовање сложенијег програма. Писање. Тестирање. Документација и одржавање.
2. Нове информационе технологије (4+10)
Анимација. Музички програми. Интеграција текста, слике и звука. Хипер текст и мултимедија.
3. Елементи вештачке интелигенције и области примене рачунара (8+0)
Експертни системи. Представљање знања. Роботика. Опис неких области у којима се примењују рачунари као и опис начина њихове примене. Креирање експертних система.
4. Упознавање са неким другим готовим програмима (6+8)
Математички програми. Нумеричка израчунавања. Симболичка обрада. Цртање графика и функција.
5. Информатичке технологије и друштво (6+0)
Утицај информатичких технологија на доступност података. Економичност, продуктивност и квалитет одлучивања. Заштите података, софтвер и приватности. Информатичке технологије и глобализације. Начин извршавања програма (упутство).

ПРИЛОГ 2.

Наставни предмет Рачунарство и информатика као опште образовни предмет у електротехници и електротехничкој струци од 1995/96. године до данас

Смер: сви смерови електротехнике и електротехничке струке

Наставни предмет: Рачунарство и информатика

Степен стручне спреме: III

(I разред: 1 час недељно, 36 годишње и 60 часова годишње у блоку)

1. Рачунарство и информатика (2+0)
Предмет изучавања информатике. Значај рачунарства и информатике у савременом друштву.
2. Рачунарски системи (6+4)
Састав рачунарског система – хардвера и софтвера. Структура хардвера. Структура софтвера. Опис и функције уређаја рачунарског система. Опис и функције појединих компоненти софтвера. Повезивање уређаја рачунара у систем. Начин коришћења и мере заштите корисника и опреме.
3. Архитектура рачунарског система (4+4)
Централна јединица са посебним освртом на микропроцесоре и њихове структуре. Меморије и улазно – излазне јединице. Представљање података (бројеви и знаци).
4. Оперативни систем..... (8+8)
Улога оперативног система. Оперативни систем DOS. Коришћење оперативног система. Основне команде. Интерне команде. Екстерне команде. Организација диска. Датотеке. Каталогзи. Команде за рад са дисковима. Команде за рад са датотекама. Команде са каталозима. Команде за постављање параметара система. Помоћне команде. Увод у графичке оперативне средине (особине и могућности; рад са прозорима и иконама; графичко окружење; вишепрограмски рад). Едитовање текста (унос, структура и чување текста). Кретање кроз текст, брисање текста, замена, уметање, рад с блоковима, претраживање и замена.
5. Обрада текста на рачунару..... (4+16)
Опис тастатуре. Унос текста. Структура текста, чување текста. Едитовање, кретање кроз текст, брисање, замена, уметање, рад с блоковима, претраживање и замена. Фонтови, формирање реда, параграфа, странице (центрирање, лево и десно поравнање, проред, маргине). Наслови и заглавља. Листе. Фусноте. Обележавање страница. Формирање индекса. Формирање садржаја. Рад са табелама и сликама. Штампање текста.
6. Рачунарске комуникације (2+4)
Рачунарске мреже и значај повезивања рачунара у мреже. Локалне мреже. Широке мреже. Модеми и модемске комуникације. Комуникациони програми. Демонстрација и упознавање са готовим програмима који подржавају модемску комуникацију. Електронска пошта. Удаљене базе података. BBS.

7. Решавање проблема помоћу рачунара и коришћење готових програма према захтевима подручја рада (10+24)
Опис и демонстрација поступка решавања проблема помоћу рачунара. Појам програма и врсте програма. Демонстрација и упознавање готових програма који служе као надградња оперативног система. Упознавање готових програма према захтевима подручја рада.

Смер: сви смерови електротехнике и електротехничке струке

Наставни предмет: Рачунарство и информатика

Степен стручне спреме: IV

(I разред: 2 часа недељно, 72 годишње и 60 часова годишње у блоку)

1. Рачунарство и информатика (4+0)
Предмет изучавања информатике. Значај рачунарства и информатике у савременом друштву.
2. Рачунарски системи (8+4)
Састав рачунарског система – хардвера и софтвера. Структура хардвера. Структура софтвера. Опис и функције уређаја рачунарског система. Опис и функције појединих компоненти софтвера. Повезивање уређаја рачунара у систем. Начин коришћења и мере заштите корисника и опреме.
3. Архитектура рачунарског система (6+4)
Централна јединица са посебним освртом на микропроцесоре и њихове структуре. Меморије и улазно – излазне јединице. Представљање података (бројеви и знаци).
4. Оперативни систем..... (8+6)
Улога оперативног система. Оперативни систем DOS. Коришћење оперативног система. Основне команде. Интерне команде. Екстерне команде. Организација диска. Датотеке. Каталогзи. Команде за рад са дисковима. Команде за рад са датотекама. Команде са каталозима. Команде за постављање параметара система. Помоћне команде.
5. Увод у графичке оперативне системе..... (4+6)
Особине и могућности. Рад са прозорима и иконама. Графичко окружење. Вишепрограмски рад.
6. Едитовање текста (2+2)
Унос, структура и чување текста. Кретање кроз текст. Брисање, замена, уметање, рад с блоковима, претраживање и замена.
7. Обрада текста на рачунару..... (6+18)
Опис тастатуре. Унос текста. Структура текста, чување текста. Едитовање, кретање кроз текст, брисање, замена, уметање, рад с блоковима, претрчавање и замена. Фонтови, форматирање реда, параграфа, странице (центрирање, лево и десно поравнање, проред, маргине). Наслови и заглавља. Листе. Фус–ноте. Обележавање страница. Формирање индекса. Формирање садржаја. Рад са табелама и сликама. Штампање текста.
8. Рачунарске комуникације (6+4)
Рачунарске мреже и значај повезивања рачунара у мреже. Локалне мреже. Широке мреже. Модеми и модемске комуникације. Комуникациони програми.

Демонстрација и упознавање са готовим програмима који подржавају модемску комуникацију. Електронска пошта. Удаљене базе података. BBS.

9. Решавање проблема помоћу рачунара и коришћење готових програма према захтевима подручја рада (26+16)
Опис и демонстрација поступка решавања проблема помоћу рачунара. Појам програма и врсте програма. Демонстрација и упознавање готових програма који служе као надградња оперативног система. Упознавање готових програма према захтевима подручја рада.

ПРИЛОГ 3.

Анкета корисника о ставовима и мишљењу о учењу на даљину пре истраживања

Поштовани корисници!

Овим истраживањем ће се утврдити Ваши ставови и мишљење о учењу на даљину. То ће омогућити да се установи да ли, где и у којој мери је могуће применити учење на даљину у образовању ученика. Молимо Вас да, што је могуће прецизније одговорите на постављена питања. На питања одговарате заокруживањем одговора који сматрате најтачнијим. Анкета је анонимна и резултати ће се користити искључиво у научне сврхе. Хвала на сарадњи!

Иницијали ученика _____ Школа _____

Разред _____ Смер _____

1. Да ли знате шта је систем учења на даљину (УНД)?

§ Да

§ Не

2. Да ли сте користили неки од система УНД?

§ Да

§ Не

3. Ако јесте, кад, који и где?

4. Да ли сматрате да је систем УНД бољи од класичног облика наставе?

§ Да

§ Не

§ Не знам

5. Ако га нисте користили, да ли би волели да га користите?

§ Да

§ Не

§ Не знам

ПРИЛОГ 4.

Иницијални тест корисника о познавању програмског језика PASCAL

Поштовани корисници!

Овим тестом желимо да утврдимо Ваше досадашње знање о програмском језику Pascal. На питања одговарате заокруживањем одговора који сматрате најтачнијим. Анкета је анонимна и резултати ће се користити искључиво у научне сврхе. Молим Вас да, што је могуће прецизније одговорите на постављена питања.

Хвала на сарадњи!

1. Утврдити која су од наведених имена дозвољена, а која нису.
 - Lika
 - 1234A
 - Program
 - A1234
2. Који од наведених бројева су коректно записани у PASCAL – у?
 - –0.01
 - 3.6 E-06
 - +8.3 E2
 - 69.
3. Типови података у PASCAL – у су:
 - целобројни (Integer),
 - природни (Natural),
 - реални (Real),
 - сложени (Complex).
4. Наредба условног преласка је:
 - Case ..Of If..Then..Else For
5. Заокружите тачно написане PASCAL изразе:
 - a := 2 + b;
 - Mod 10 To c;
 - For x := 2 To 5 Do
 - s := s + x;

ПРИЛОГ 5.

Анкета корисника о ставовима и мишљењу о учењу на даљину после истраживања

Поштовани корисници!

Овим истраживањем ће се утврдити Ваши ставови и мишљење о учењу на даљину. То ће омогућити да се установи да ли, где и у којој мери је могуће применити учење на даљину у образовању ученика. Молимо Вас да, што је могуће прецизније одговорите на постављена питања. На питања одговарате заокруживањем одговора који сматрате најтачнијим. Анкета је анонимна и резултати ће се користити искључиво у научне сврхе. Хвала на сарадњи!

Иницијали ученика _____ Школа _____

Разред _____ Смер _____

1. Да ли бисте волели да користите неки систем учења на даљину (УНД)?

§ Да.

§ Не

§ Не знам

2. Да ли сматрате да систем УНД треба да се користи:

§ као самостални систем учења,

§ као допуна традиционалној настави,

§ не треба да се користи.

3. Разлог због ког бисте волели да користите УНД је:

§ Уштеда у времену и простору.

§ Квалитетан извор информација.

§ Лакши и брзи процес учења.

§ Студирање у иностранству без физичког процеса.

4. Да ли сматрате да је систем УНД бољи од класичног облика наставе?
- § Да
 - § Не
 - § Не знам
5. После савладавања градива путем УНД – а, да ли сматрате да он може побољшати ваше резултате учења?
- § Да, у потпуности
 - § Да, делимично
 - § Не
 - § Не знам
6. На који начин УНД може побољшати ваше резултате?
- § Пружа више информација.
 - § Пружа само потребне информације.
 - § “Не губи” се време на предавањима.
 - § Омогућава рад према сопственом темпу.
 - § Учење је занимљивије.
7. Да ли мислите да сте изложено градиво савладали за краће време него у традиционалној настави?
- § Да, мислим да сам градиво брже савладао / савладала путем система УНД.
 - § Не, мислим да би се градиво брже савладало путем традиционалне наставе.
 - § Мислим да је потребно исто време.
8. Да ли је презентација градива задовољила ваша очекивања?
- § Да.
 - § Не.

ПРИЛОГ 6.

Финални тест корисника о савладаном градиву након експеримента

Поштовани корисници!

Овим тестом желимо да утврдимо Ваше знање које сте стекли о низовима у програмском језику Pascal. На питања одговарате заокруживањем одговора који сматрате најтачнијим. Анкета је анонимна и резултати ће се користити искључиво у научне сврхе. Молим Вас да, што је могуће прецизније одговорите на постављена питања.

Хвала на сарадњи!

Иницијали ученика _____ Школа _____

Разред _____ Смер _____

1. Утврдити која су од наведених декларација низа исправна, а која нису.
 - **Var const: Array [1..10] Of integer;**
 - **Var A, B: Array [1..10] Of real;**
 - **Var C: Array [1...20] Of char;**
 - **Var C: Array [1..20] Of char;**
2. Утврдити која се од наведених ознака могу користити за променљиве низовног типа:
 - Pepeljuga,
 - Begin,
 - Student,
 - Array.
3. Које су од следећих додела коректне, ако је дата дефиниција:

Type

lista = Array [1..50] Of integer;

niz = Array [-3..3] Of char;

Var x, y : lista;

broj1: niz;

- **x[1] := y[15];**

- broj1 := x;
- x[12] := y[15] + 1;
- x[25] := niz[0];

4. Шта се добија извршавањем следећег програмског сегмента:

Var A : Array [1..10] Of integer;

I, S: integer;

Begin

For I:= 1 To 5 Do

S := S + A[I];

Writeln(S);

End.

Ако су као елементи низа унети следећи бројеви: 2, 3, 2, 3, 1? Добија се:

- 15
- 11
- 55

5. Претпостављајући да је описана променљива x низовног типа,

Var x: Array [0..50] Of real;

написати шта следећи програмски сегменти израчунавају:

Suma := 0;

For i := 0 To 50 Do

suma := suma + x[i];

sredina := suma / 51;

- Израчунава се _____

max := x[0];

For i:=1 To n Do

If x[i] > max **Then** max := x[i];

- Израчунава се _____

For i:=1 To n Do

If x[i] mod 2 = 0 **Then** suma:=suma + x[i];

- Израчунава се _____

ПРИЛОГ 7.

Упитник за мерење мотива постигнућа корисника

(Упитник је стандардизовани мерни инструмент Катедре за психологију Филозофског факултета у Новом Саду за процену мотива постигнућа испитаника)

Пред Вама је низ тврдњи које изражавају ставове према различитим стварима. Овим истраживањем научници Катедре за психологију Филозофског факултета у Новом Саду, Универзитета у Новом Саду чиме желе да упознају какав однос људи имају према различитим друштвеним питањима. У овом упитнику нема тачних и нетачних одговора. Дobar је сваки одговор који изражава Ваше право мишљење. Напомињемо да је испитивање анонимно и да ће се резултати користити искључиво у научне сврхе.

Молимо Вас да пажљиво прочитате сваки исказ и да покажете колико се слажете са њим. Поред сваког од њих заокружите један од бројева који имају следеће значење:

1. **уопште се не слажем**
2. **углавном се не слажем**
3. **нисам сигуран**
4. **углавном се слажем**
5. **потпуно се слажем**

1.	Увек истрајем у остваривању свога циља.	1	2	3	4	5
2.	Сваки посао је нов изазов за мене.	1	2	3	4	5
3.	Важно ми је да се истакнем својим успехом.	1	2	3	4	5
4.	Чак и када ми не иде лако посао привођим крају.	1	2	3	4	5
5.	Знам шта хоћу да постигнем у животу.	1	2	3	4	5
6.	Тежим да у свему будем испред других.	1	2	3	4	5
7.	Дивим се успешним људима.	1	2	3	4	5
8.	У животу је успех на првом месту.	1	2	3	4	5
9.	Највећи подстицај представља ми такмичење са другима.	1	2	3	4	5
10.	Бити најбољи је добар животни мото.	1	2	3	4	5
11.	Све унапред испланирам да бих постигао боље резултате.	1	2	3	4	5
12.	Успешно обављен посао је за мене највећа награда.	1	2	3	4	5
13.	Упорност је људска особина коју веома ценим.	1	2	3	4	5
14.	Не разумем људе који јуре за успехом.	1	2	3	4	5
15.	Из својих грешака увек извлачим поуку за будуће.	1	2	3	4	5
16.	Не узбуђујем се много ако не завршим оно што сам започео.	1	2	3	4	5
17.	Најбоље се осећам када постижем добре резултате.	1	2	3	4	5
18.	Обично одлажем онај посао који захтева пуно труда.	1	2	3	4	5
19.	Моја парола је: “Што не можеш данас, остави за сутра”.	1	2	3	4	5
20.	Прижељкујем успех у свакој активности коју започињем.	1	2	3	4	5
21.	У свему што радим настојим да будем најбољи.	1	2	3	4	5
22.	Ако радим нешто тешко најчешће истрајем.	1	2	3	4	5

23.	Пред собом увек имам неки циљ који желим да остварим.	1	2	3	4	5
24.	Важно ми је да се истакнем у ономе што радим.	1	2	3	4	5
25.	Уколико је неко бољи од мене желим да га достигнем.	1	2	3	4	5
26.	У сваком тренутку треба имати јасно дефинисан циљ.	1	2	3	4	5
27.	Сваку активност треба претходно испланирати.	1	2	3	4	5
28.	Себи углавном постављам високе циљеве.	1	2	3	4	5
29.	По сваку цену морам да постигнем успех у активности којом се бавим.	1	2	3	4	5
30.	Имам потребу да другима покажем колико сам успешан.	1	2	3	4	5
31.	Улажем много труда да бих се истакао пред другима.	1	2	3	4	5
32.	Увек завршавам оно што сам започео.	1	2	3	4	5
33.	Планирам сваку своју активност.	1	2	3	4	5
34.	Важно ми је шта други мисле о мојом постигнућима.	1	2	3	4	5
35.	Планирам своје активности за сутрашњи дан.	1	2	3	4	5
36.	Други људи сматрају да сам ја “особа која зна шта хоће”.	1	2	3	4	5
37.	Увек се трудим да радим боље него што сам раније радио.	1	2	3	4	5
38.	Важно ми је како друи оцењују мој рад.	1	2	3	4	5
39.	Када немам испланиран дан, осећам се необично.	1	2	3	4	5
40.	Спреман сам да преузем одговорност за задатке које извршавам.	1	2	3	4	5
41.	И после више неуспелих покушаја, не одустајем.	1	2	3	4	5
42.	Ценим људе који су истрајни у постизању својих циљева.	1	2	3	4	5
43.	Сматрам да сам такмичарског духа.	1	2	3	4	5
44.	Осећам велико задовољство какда испуним дневни план.	1	2	3	4	5
45.	Увек остварим највећи део онога што сам предвидео.	1	2	3	4	5
46.	Када остварим један циљ, одмах проналазим други јер ме то испуњава.	1	2	3	4	5
47.	Мислим да нема смисла многе ствари планирати унапред.	1	2	3	4	5
48.	До успеха се не долази преко ноћи, већ пажљивим планирањем и марљивим радом.	1	2	3	4	5
49.	Често се досађујем.	1	2	3	4	5
50.	И сама помисао на остварење циља буди код мене позитивна осећања.	1	2	3	4	5
51.	У будућности себе видим као успешног човека.	1	2	3	4	5
52.	Мој мото је: “Треба живети од данас до сутра, без великих планова”.	1	2	3	4	5
53.	Веома ми је важно да се прича о мојим успесима.	1	2	3	4	5
54.	Када ми се нека особа допадне, не одустајем док је не освојим.	1	2	3	4	5
55.	Више волим да сам спонтан, него да све унапред испланирам.	1	2	3	4	5

ПРИЛОГ 8.

ИНДЕКС ПОЈМОВА

Појмови који су коришћени у докторској дисертацији под називом “**Модел учења програмског језика PASCAL на даљину**” могу се посматрати као групе појмова која се користе у традиционалној и информатичкој образовној технологији.

Појмови традиционалне образовне технологије

Образовна технологија подразумева примену адекватних наставних метода и облика рада у образовању ради подизања његове ефикасности и ефективности реализације унапред јасно одређених наставних планова и програма, циљева и задатака наставе и учења.

Ученик је лице које у образовном процесу стиче нова сазнања, изграђује навике и развија вештине и умења. У овом раду ће се под појмом корисник подразумевати било који ученик или студент образовног ресурса за учење на даљину.

Наставник је стручно оспособљено лице у образовном процесу које планира, организује, изводи и евалуира процес наставе са намером за постизање што ефикаснијих наставних циљева и задатака. У раду ће се под појмом инструктор подразумевати учитељи, наставници, професори и остало наставно особље које креира садржаје учења на даљину.

Настава је плански и организовани образовни процес са циљем реализације наставног плана и програма.

Учење је процес усвајања наставног садржаја. Учење у настави Рачунарства и информатике је процес стицања и усвајања основне рачунарске писмености и алгоритамског начина мишљења, као и оспособљавање за коришћење компјутера у даљем школовању и раду. Учење у настави Програмског језика и метода програмирања I је процес стицања и усвајања знања са циљем оспособљавања студената за самосталну израду програма у свим фазама животног циклуса.

Образовање је процес усвајања знања, формирања вештина и стицање навика и умења као основа за даљи развој и усавршавање.

Наставни метод је унапред планирани поступак и начин рада наставника и ученика у процесу постизања циљева и задатака образовања.

Наставна средства су дидактички обликовани предмети, појаве и помагала која у настави служе као помоћна средства у реализацији циљева и задатака образовања.

Наставни облици су начини организације тока наставе и учења који се самостално или у комбинацији примењују на часу.

Индивидуализација је метода наставе која наглашава подешавање образовно васпитног

процеса према различитим индивидуалним потребама ученика.

Појмови информатичке образовне технологије

Информатичка образовна технологија подразумева примену достигнућа информатичких технологија, адекватних наставних метода и облика рада у образовању с циљем подизања његове ефикасности и ефективности, реализације унапред јасно одређених наставних планова и програма, циљева и задатака наставе и учења у рачунарском окружењу.

Информатика “Информатика је наука која истражује својства и понашање информација, снаге које управљају протоком информација и средстава за обраду података оптималне доступности и употребљивости. Ти процеси укључују настајање, дисеминацију, прикупљање, организацију, складиштење, претраживање, интерпретацију и употребу информација. Подручје је изведено из, или сродно математици, логици, лингвистици, психологији, компјутерској технологији, операционим истраживањима, графичким вештинама, комуникацијама, библиотечкој науци, управљању и неким другим подручјима.” [36, стр. 8.]

Податак под појмом подаци подразумевају се регистроване чињенице о људима, предметима, појавама, процесима и другим догађајима, објектима или ситуацијама.

Информација под појмом информација подразумевају се они подаци, који су потребни за неку одређену примену, издвајају се или на одређени начин формирају и који имају неки значај за корисника и могу да га мотивишу на предузимање одређених акција.

Компјутер је уређај или систем који прихвата податке, извршава над њима операције, трансформише их и саопштава резултате.

Хардвер чине сви материјални делови (механички, електронски и магнетни склопови) компјутерског система који су међусобно повезани или функционално усклађени.

Софтвер је нематеријални део компјутерског система и представља колекцију инструкција (програма) на основу којих компјутер ради. Постоје две врсте софтвера: системски и апликативни софтвери. Системски софтвер чини базу за рад компјутера и њега стварају посебне професионалне инструкције, а апликативне програме креирају сами корисници или професионални програмери. Основни системски софтвер је оперативни систем.

Комуницирање под комуницирањем се подразумева друштвена интеракција посредством порука, које могу бити формално кодиране, симболичке или у облику неког чињења, а које имају одређено значење у оквиру заједничке културе.

Интеракција под интеракцијом се подразумева узајамни однос корисника и компјутера, тј. способност система да обезбеди интеракцију корисник – систем.

Саморегулација односи се на степен самоодговорности и слободе које ученик организује у свом процесу учења.

Аутентична индивидуализација подразумева прилагођавање наставе и учења свим

значајним, претходно утврђеним, особеностима сваког појединачног ученика.

Модел је сваки теоријски, то јест, појмовни или ставни, или практични реални, предмету истраживања аналогни систем (C1), помоћу кога се истражује изврстан основни предмет или систем (C0).

Систем обухвата комплексност или целовитост елемената или делова и увек има одређену структуру, врши одређену функцију и даје или прерађује информације.

Образовни рачунарски софтвер “Софтвер у области образовања представља интелектуалну технологију и назива се образовни рачунарски софтвер, који обухвата програмске језике и алате, одређену организацију наставе и учења, а која се базира на логици и педагогији. Тако се под појмом образовни рачунарски софтвер подразумевају како готови компјутерски програми, који се могу користити у оквиру садржаја наставе, тако и програми који помажу и усмеравају индивидуалну фазу учења.” [36, стр. 106.]

Екранска форма је форма на којој се налази наставни садржај коме се може приступити.

Мултимедија је систем интегрисаних медија као што су слика, графика, анимација и видео у једну функционалну средину.

Анимација представља покретне слике и може бити дводимензионална или тродимензионална.

Универзални дизајн је дизајн производа и окружења употребљивих за све људе, великих могућности, без потребе за адаптацијом или специјалним дизајном. Заснива се на седам принципа: једнакост, флексибилност, једноставност, перцепција, толеранција грешака, мали физички напор, одговарајућа величина и простор за коришћење, који омогућавају подједнако коришћење за све, без обзира на њихове могућности и способности.

Учење на даљину под учењем на даљину (Distance learning) подразумева се да су у образовном процесу ученик и наставник физички раздвојени, а технологије (радио, видео, штампани материјал, компјутерски подаци) се користе да премосте ову раздаљину. Учење на даљину има своје синониме: “distance education”, “on – line courses”, “on – line teaching”, “web – based courses”, “web learning”, “web based instruction delivery”, “network learning model”.

Отворено учење представља форму отвореног учења са аспекта отворености према времену, садржајима, локацији, подразумева децентрализацију, флексибилност, транспарентност.

Систем отвореног учења развијен је са циљем да се омогући образовање за велики број људи који нису у стању или не желе да студирају у формалном систему образовања, из персоналних, објективних или других разлога.

On – line учење подразумева се комуникација у реалном времену где сви учесници могу да успоставе линију без временског кашњења.

Real time подразумева се приказ процеса кретања или комуникације код компјутерских симулација и комуникација, тако да корисник има субјективан утисак закашњења и

повратног дејства, тј. процеси се одигравају “уживо”.

Телеконференција омогућава конференцију у реалном времену између корисника који се налазе на више различитих локација. Размена говорних сигнала је обезбеђена за све време трајања конференције, док размена осталих сигнала (нпр. слике) зависи од активности учесника конференције.

Аудиоконференција синхрони облик комуникације у којем више корисника комуницира гласом – слично попут телефона.

Видео конференција синхрони облик комуникације у којем се два корисника виде и комуницирају гласом.

Конференција помоћу РС учесници међусобно комуницирају преко мреже РС – а, које су обично повезане преко јавних телефонских линија.

CLASSNET је учионичка LAN мрежа за подучавање помоћу РС код којих се контрола и прекиди врше помоћу хардвера.

Интернет је веза више самосталних рачунара применом протокола TCP/IP, као и веза више појединачних мрежа LAN, MAN, WAN у једну јединствену мрежу названу “мрежа свих мрежа”.

Интернет учионица хипермедијалне интерактивне **Интернет учионице** путем рачунара, видео камера и електронских мрежа Интернета омогућују организацију наставе на даљину. Интернет учионице са одговарајућом опремом пружају могућности унапређења образовно – васпитног рада путем учења на даљину.

Интернет сервис – креирање и имплементација Интернет учионице за интерактивно учење на даљину у потпуности се ослања на инфраструктуру **Интернета** и његових **мултимедијалних сервиса**. Унапређењем могућности Интернета повећавао се и број сервиса који су на располагању корисницима. Од почетне идеје – размене порука и података између корисника, развили су се бројни сервис, чији се значај такође временом мењао.

Home Page први или примарни документ у WWW назива се home page.

URL – Universal Resource Locator – Универзални локатор извора – свака WWW страница има своју адресу. Та адреса почиње са HTTP:// што означава протокол који се користи за WWW документе тј. Hyper Text Transport Protocol. Овај протокол је тако креиран да подржава хипертекст везе између различитих докумената.

Модем је електронски уређај који омогућава комуникацију између компјутера на Интернету. Деле се на интерне који се уграђују у само кућиште и екстерне који се преко серијског порта повезују са компјутером.

WWW (World Wide Web) је сервис Интернета и представља хипермедијални алат за претраживање информација.

12. ЛИТЕРАТУРА

- [1.] *Aylward, L.*, Constructivism or Confucianism?, Proceedings of the 9th Cambridge international conference on open and distance learning, collected conference papers, pp.8-15, October 2001.
- [2.] *Broere, I., Geysers, H., Kruger, M.*, The imperatives of the revolution of technology development for modern education, Papers presented at the 3rd national NADEOSA conference, 16p, 28-29 August, 2001.
- [3.] *Blum, V., I.*, Software Engineering, A holistic view, Oxford University Press, New York, 1992. године
- [4.] *Bruegge, B., Dutoit, A., H.*, Object – Oriented Software Engineering, Using UML, Patterns and Java, 2nd edition, Pearson Education, Singapore, 2004.
- [5.] *Visser, L.*, Applying motivational communication in distance learning support: a case study, in The future of learning - learning for the future: shaping the transition, 20th ICDE world conference, April 1-5, Düsseldorf, Germany. 10p., 2001.
- [6.] *Воскресенски, К.*, Дидактика – индивидуализација и социјализација у настави, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 1996. године.
- [7.] *Воскресенски, К.*, Дидактика за професоре информатике и технике, Универзитет у Новом Саду, Технички Факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 2004. године
- [8.] *Воскресенски К., Јокић С., Барбарућ М.*, “Учење на даљину – предности и потешкоће учесника”, INFO-TECH 2002, Зборник радова на CD-ц, Врњачка бања, 17-21. јуни 2002. године
- [9.] *Вујаклија, М.*, Лексикон страних речи и израза, Просвета, Београд, 1954. године, страна 769.
- [10.] *Вукадиновић, С., В.*, Елементи теорије вероватноће и математичке статистике, пето, исправљено издање, Привредни преглед, Београд, 1988. године
- [11.] *Gerhard Meyer*, Kybernetik und Unterrichtsprozeß State – owned Vlg., Bln, 1966, 2 Pp. 248 S.
- [12.] *Даниловић, М.*, Технологија учења и наставе, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, Институт за педагошка истраживања, Београд, 1998. године.
- [13.] *Ђурић, Ђ.*, ”Савремене тенденције у образовању и усавршавању учитеља”, Учитељ, 37/38, Београд, 1991. године.
- [14.] *Evans, T.*, Changing universities, changing work: a consideration of diversity, change and the (re)organisation of work in higher education, Proceedings of the teaching and learning conference, 2001: tertiary teaching and learning: dealing with diversity, pp. 184-196, 2001.
- [15.] Информатика и образовање, Семинар за усавршавање наставника техничког образовања, Сепарати, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 1998. године.
- [16.] *Иветић, Д.*, Структурирани приступ програмирању, инжињеринг, алгоритми и програмски језик PASCAL, Нови Сад, 2002. Године
- [17.] *Issues in Distance Learning*, Sherry, L. International Journal of Educational Telecommunications, 1 (4), 337-365, 1996. god.
- [18.] *Jones, M., P.*, Fundamentals of Object – Oriented Design in UML, Dorset House Publishing, New York, 2000. године
- [19.] *Јукић, С.*, “Савремена наставна технологија у образовању наставника”, “Искусства и путеви”, Новинско издавачка радна организација, Нови Сад, 1984. године.

- [20.] Јукић Ј., Лазаревић Ж., Вучковић В., Дидактика, Учитељски факултет, Јагодина, 1998. године,
- [21.] *Kamau, J.*, Integrating information technology in the developing and implementing of distance education programmes: the African context,. The future of learning - learning for the future: shaping the transition. 20th ICDE world conference, April 1-5, Düsseldorf, Germany, 7p., 2001.
- [22.] *Коменски, Ј., А.*, Велика дидактика, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1997. године.
- [23.] *Landbeck, R., Mugler, F.*, Distance learners of the South Pacific: study strategies, learning conditions, and consequences for course design, Journal of distance education, Revue de l'education a distance, vol.15, no.1, pp.63-80, Spring 2000.
- [24.] *Latchem, C., in Jegede, O. and Shive, G. (eds)*, Australia, Open and Distance Education In The Asia Pacific Region, pp.333-362, 2001.
- [25.] *Мандић, П.*, “Иновације у настави и њихов педагошки смисао”, Завод за уџбенике и наставна средства, Свјетлост, Сарајево, 1987. године.
- [26.] *de Marroquín, O. P., Moyano, L. C. C.*, Open University Center of the Pontifical Javeriana University, Colombia, in International review of research in open and distance learning, vol.2, no.2, January 2002.
- [27.] *Марчићевић, Ж.*, докторска дисертација, “Квалитет наставног модела Интернет учионице за дистантно образовање информатичких садржаја путем мултимедијалних Интернет сервиса”, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 2004. године,
- [28.] *Методичка пракса*, часопис за наставу и учење, број 1, Година II, Београд, 1998. године.
- [29.] *Милићев, Д., Зарић, М.*, Небојша Пироћанац, Објектно оријентисано моделовање на језику UML, Скрипта са практикумом, Београд, Микро књига, 2001. Године
- [30.] *Monge-Nájera, J.A., Rossi, M.R., Méndez-Estrada, V.H.*, Internet, multimedia and virtual laboratories in a 'Third World' environment, in Open learning, vol.16, no.3, pp.279-290, 2001.
- [31.] *Moursund, D.*, Will new teachers be prepared to teach in digital age?, Talbot Bielefeldt, Milken Family Foundation, 1999. год.
- [32.] *Мужић, В.*, “Програмирана настава”, Школска књига, Загреб, 1981. године.
- [33.] *Надрљански, Ђ.*, ”Мултимедије и виртуелна реалност у образовању”, Монографија, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 1997. године.
- [34.] *Надрљански, Ђ.*, ”Образовни рачунарски софтвер”, Универзитетски уџбеник, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 1994. године.
- [35.] *Надрљански, Ђ., Липовац, Д.*, “Софтвер за ђаке”, водич кроз образовни софтвер, ИП Бистричак, Нови Сад, 1997. године.
- [36.] *Надрљански, Ђ., Липовац, Д., Сотировић, В.*, “Информатика кроз програмске садржаје – Избор и приказ програмских садржаја са упутствима за реализацију информатичких предмета на бази наших и иностраних искустава”, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 1996. године, стране 5 – 80.
- [37.] *Надрљански, Ђ.*, Рукопис књиге “Образовни софтвер – хипермедијални системи”, део “Интелигентни туторски системи”, 1999. године, Зрењанин.
- [38.] *Надрљански, Ђ., Крајиновић, Ј.*, Основе технике и производње, Информативни приручник за ученике првог разреда средњег васпитања и образовања, Завод за издавање уџбеника, Нови Сад, 1986. године
- [39.] *Надрљански, Ђ.*, “Образовни софтвер – хипермедијални системи”, Универзитет у Новом Саду, Зрењанин, 2000. године
- [40.] *Настава и васпитање*, часопис за педагошку теорију и праксу, Београд, 1996. године, год. XLV / бр. 278. годишњи број 3

- [41.] *Настава и васпитање*, часопис за педагошку теорију и праксу, Београд, 1997. године, год. XLVI / бр. 284. годишњи број 4
- [42.] *Настава и васпитање*, часопис за педагошку теорију и праксу, Београд, 2000. године, год. XLIX / бр. 299. годишњи број 5
- [43.] *Nichols, M., Gardner, N.*, Evaluating flexible delivery across a tertiary institution, *Open Learning*, vol.17, no.1, pp.11-22, 2002.
- [44.] *Nunan, T., Reid, I., and McCausland, H.*, Global perspectives: the university of south Australia (UniSA) case study, *International review of research in open and distance learning*, vol.2, no.2, January 2002.
- [45.] *Пардањац М., Радосав Д., Јокић С.*, Advantages and disadvantages of distance learning, 32ST International Convention MIPRO 2009, May 25–29, 2009 - Opatija, Croatia, Proceedings Vol.IV CE-Computer in Education, 2009, str. 237- 242, ISBN 978-953-233-042-7
- [46.] *Пардањац М., Радосав Д.* (2008). Distance learning of programming language PASCAL 1021-1022, *Annals of DAAAM for 2008 & Proceedings of the 19th International DAAAM Symposium*, ISBN 978-3-901509-68-1, ISSN 1726-9679, pp 511, Editor B. Katalinic, Published by DAAAM International, Vienna, Austria 2008
- [47.] *Пардањац М., Јокић С., Радосав Д.*, Influence and importance of users motivation in distance learning, IX National Conference, ETAI 2009, 26 - 29. Септембар, 2009, Македонија, Зборник радова ана CD - у
- [48.] *Пардањац М., Јокић С., Радосав Д.*, Difficulties and possibilities of distance learning, 7th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics, Subotica, 25-26 Sept. 2009, стр. 361 - 365
- [49.] *Пардањац М., Јокић С., Радосав Д.*, Оспособљеност наставника за реализацију наставе путем учења на даљину, Међународни скуп: Технологија, Информатика, Образовање 5, Институт за педагошка истраживања у БГ, Центар за развој и примену науке, технологије и информатике у НС, ПМФ у НС, Нови Сад, 2009, прихваћен рад - у припреми за штампање
- [50.] *Пардањац М., Радосав Д., Јокић С.*, “Учење програмског језика pascal на даљину”, 2. Конференција Техника и Информатика у образовању, Чачак, 9-11. мај 2008, ISBN 978-86-7776-062-5
- [51.] *Педагошка стварност*, година XLIV, број 1 – 2, стр. 1. – 168., Нови Сад, 1998 године.
- [52.] *Педагошка стварност*, година XLIV, број 3 – 4, Нови Сад, 1998. године.
- [53.] *Педагошка стварност*, година XLIV, број 9 – 10, Нови Сад, 1998. године
- [54.] *Пољак, В.*, Дидактика, Школска књига, Загреб, 1982. године.
- [55.] *Попов, Р.*, “Универзитетски професор – какав треба да буде?”, Универзитетски одбор Удружења универзитетских професора и научника Србије у Новом Саду, Нови Сад, 1997. године.
- [56.] *Power on! New tools for teaching and learning*, US. Congress, Office of Technology Assessment. OTA-SET-379. Washington, DC: US. Government Printing Office, 1988. год.
- [57.] *Првуловић, М.*, “Неки аспекти раскола педагошке теорије и праксе”, Иновације у настави, бр. 3/1996., Часопис за савремену наставу, Учитељски Факултет, Београд, 1996. године.
- [58.] *Продановић, Т., Ничковић, Р.*, Дидактика за III и IV годину педагошке академије, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1988. године.
- [59.] *Продановић, Т., Лекић, Ђ., Дамјановић, В., Стефановић, В.*, Истраживање у настави, методолошки приручник за школе и наставнике, друго допуњено издање, Раднички универзитет “Радивој Ђирпанов”, Нови Сад, 1975. године.
- [60.] *Ramanujam, P.R.*, Distance open learning in the developing Asian countries: problems and possible solutions, *Zentrales Institut für Fernstudienforschung (ZIFF)*, 2001.
- [61.] *Савић, Д.*, “Увод у објектно програмирање turbo Pascal 5.5, Turbo Pascal 6.0, TopSpeed Modula – 2, C++, Smalltalk/V”, PC Program, 1992. Године
- [62.] *Сарић, М.*, “Општи принципи научног рада”, Научна књига, Београд, 1985. године.

- [63.] *Seamans*, M.C. New perspectives on user-centered design. Presentation at the Interchange Technical Writing Conference. Lowell, MA: University of Lowell. (1990)
- [64.] *Сотировић*, В., Методика информатике, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 2000 године.
- [65.] *Сотировић*, В., *Адамовић*, Ж., Методологија научно – истраживачког рада, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 2002. године.
- [66.] *Schlosser*, C.A., *Anderson*, M.L. (1994). Distance education: A review of the literature. Ames, IA: Iowa Distance Education Alliance, Iowa State University. (ED 382 159)
- [67.] *Трновац*, Н., *Ђорђевић*, Ј., Педагогија, Научна књига Нова Infohome, Београд, 2002. године.
- [68.] *Шешић*, Б., “Основи методологије друштвених наука”, Научна књига, Београд, 1978. године.
- [69.] *Fillip*, B., Distance education in Africa: new technologies and new opportunities, Distance education in Africa: new technologies and new opportunities, p.I ,2000.
- [70.] *Хотомски*, П., *Малбауки*, Д., Математичка логика и принципи програмирања, Универзитет у Новом Саду, Технички Факултет “Михајло Пупин”, Зрењанин, 2003. године
- [71.] *Hale*, L.S., *Campbell*, A., *Corum*, E. “The year of the cohort” The impact of collaborative learning from the students' perspective, Distance learning 2001, 17th annual conference on distance teaching and learning, pp.161-165, 2001.
- [72.] *Cantú*, M., Mastering™ Delphi 6, Чачак, Компјутер Библиотека, 2001. године
- [73.] *Wrightstone*, *Justman*, *Robbins*, Vrednovanje u savremenom obrazovanju, Vuk Karadžić, Beograd, 1966. godine.
- [74.] *Zhang*, W., *Jegade*, O., *Tsui*, C., *Ng*, F., and *Kwok*, L., Comparing single mode ODL institutions in Asia: management styles, pedagogical activities and educational outcomes, Indian journal of open learning, vol.11, no.1, pp.7-21, January 2002.
- [75.] <http://www.jm.edu.yu/skolstvo.htm> Pristupila: maja 2004.
- [76.] www.uwex.edu Pristupila: septembra 2005.
- [77.] www.academicinfo.net Pristupila: maja 2004.
- [78.] www.acs.edu.au Pristupila: maja 2004.
- [79.] www.adec.edu Pristupila: septembra 2005.
- [80.] www.ag.iastate.edu Pristupila: aprila 2005.
- [81.] www.ascilite.org.au Pristupila: januara 2005.
- [82.] www.athabasca.ca Pristupila: januara 2005.
- [83.] www.cchs.usyd.edu.au Pristupila: maja 2004.
- [84.] www.cde.psu.edu Pristupila: januara 2005.
- [85.] www.cdrl.tamu.edu Pristupila: septembra 2005.
- [86.] www.cee.umn.edu Pristupila: februara 2005.
- [87.] www.ceteb.com.br Pristupila: aprila 2005.
- [88.] www.murdoch.edu.au Pristupila: maja 2004.
- [89.] www.cod.edu Pristupila: februara 2005.
- [90.] www.col.org Pristupila: septembra 2005.
- [91.] www.com.unisa.edu.au Pristupila: maja 2004.
- [92.] www.cordis.lu Pristupila: januara 2005.
- [93.] www.cpe.njit.edu Pristupila: aprila 2005.
- [94.] www.cqu.edu.au Pristupila: septembra 2005.
- [95.] www.cread.outreach.psu.edu Pristupila: maja 2004.
- [96.] www.crtvu.edu.cn Pristupila: februara 2005.
- [97.] www.fae.plym.ac.uk Pristupila: januara 2005.
- [98.] www.fernuni-hagen.de Pristupila: septembra 2005.
- [99.] www.hec.ohio-state.edu Pristupila: septembra 2005.
- [100.] www.anadolu.edu.tr Pristupila: januara 2005.
- [101.] www.iastate.edu Pristupila: aprila 2005.
- [102.] www.idl.umn.edu Pristupila: februara 2005.

- [103.] www.magnapubs.com Pristupila: septembra 2005.
- [104.] www.massey.ac.nz Pristupila: februara 2005.
- [105.] <http://www.infoplease.com/ce6/society/A0840225.html> Pristupila: februara 2005.
- [106.] <http://bama.ua.edu/~slucas/it/ail601/pi.html> Pristupila: januara 2005.
- [107.] http://www.duq.edu/~tomei/ed711psy/b_pgmin.htm Pristupila: septembra 2005.
- [108.] <http://www.educationau.edu.au/archives/cp/04j.htm> Pristupila: februara 2005
- [109.] <http://www.geocities.com/SiliconValley/Haven/4805/pascal> Pristupila: februara 2005.
- [110.] <http://www.mit.edu/~taoyue/tutorials/pascal/history.html> Pristupila: septembra 2005.
- [111.] <http://www.auburn.edu/~mundeecd/cai.html> Pristupila: januara 2005.
- [112.] <http://seaccd.sccd.ctc.edu/~ccorresp/corres.htm> Pristupila: aprila 2005.
- [113.] <http://www.dist-ed.alaska.edu> Pristupila: januara 2005.
- [114.] <http://www.ucalgary.ca/UofC/departments/CDLIT/> Pristupila: januara 2005.
- [115.] <http://carbon.cudenver.edu/~lsherry/pubs/issues.html#theories> Pristupila: septem. 2005.
- [116.] <http://www.jm.edu.yu/skolstvo.htm> Pristupila: aprila 2005.
- [117.] <http://pascal-central.com/OOE-stds.html> Pristupila: februara 2005.
- [118.] http://www.philseflsupport.com/distance_education.htm Pristupila: februara 2005.
- [119.] <http://www.uwex.edu/disted/definition.html> Pristupila: aprila 2005.
- [120.] <https://www.tfzr.uns.ac.rs/dlearn/specifikacijaund.pdf> Pristupila: oktobra 2004.