

ТМГ. XXXVII	Бр. 3	Стр. 1451-1465	Ниш	јул - септембар	2013.
-------------	-------	----------------	-----	-----------------	-------

UDK 37.018.43:004

Стручни рад

Примљено: 21. 03. 2011.

Ревидирана верзија: 02. 05. 2012.

Одобрено за штампу: 02. 09. 2013.

Рајко Пећанац

Марија Сакач

Станко Цвјетићанин

Универзитет у Новом Саду

Педагошки факултет

Сомбор

САВРЕМЕНИЈИ ПРИСТУП УЧЕЊУ ПОМОЋУ КОМПЈУТЕРА

Апстракт

Економски и технолошки развој, посебно развој информационих технологија, изменили су традиционалне начине рада, захтевајући нове и другачије способности и вештине. У тим околностима вештине учења постају посебно важне како за младе тако и за одрасле. Оне омогућавају стицање знања, употребу, и прераду информација и њихову трансформацију у нова знања, вештине и вредности, развој способности рада са другима, учења са другима и од других. За успешност образовног процеса није довољно да полазници наставе и онлајн курсева само примају информације из доступне литературе и електронских извора, већ у комуникацији с предавачем/инструктором су помоћ и подршка у савладавању образовних садржаја, као и повратне информације о ученику и начину рада. У раду је претежно указано на начине и активности за правовремено деловање на побољшању учења помоћу компјутера. Значај рада огледа се у веома израженој потреби да се кроз теоријску концептуализацију и синтезу најновијих сазнања савременог учења помоћу компјутера и апликацију тих сазнања у нашој образовној пракси унапреди учење и тако образовање у целини учине што бољим.

Кључне речи: образовање, учење на даљину, учење помоћу компјутера, алгоритамски модел, хеуристички модел

A MORE CONTEMPORARY APPROACH TO COMPUTER-BASED LEARNING

Abstract

Economic and technological development, especially the development of information technology, has changed the traditional work methods, requiring new and

rajkopecanac13@gmail.com

different skills and abilities. In such circumstances, learning skills become particularly important both for young people and for adults. They enable knowledge acquisition, information use, processing, and transformation into new knowledge, skills, and values; they also help develop team work ability and the ability to learn with and from others. For the educational process to be successful, it is not enough that students in classrooms and online courses merely receive information from the literature and electronic resources – they must also communicate with the lecturer/instructor to receive assistance and support in grasping the educational content and to receive feedback on their progress and work methods. This paper primarily focuses on the ways and activities for timely improvement of computer-based learning. The importance of this paper is reflected in a highlighted need to improve learning through theoretical conceptualization and synthesis of the latest findings of modern computer-based learning and through application of these findings in our educational practice, with the purpose of enhancing learning and improving the entire educational system.

Key Words: education, distance learning, computer-based learning, algorithmic model, heuristic model

УВОД

Учење је сведено на релативно трајну и прогресивну промену понашања индивидуе која је резултат преходне активности индивидуе. Према томе, није сада више реч о релацијама образовање-учење, већ је то далеко комплекснији процес. Нећемо се упуштати у објашњење појединих термина (образовање, васпитање, учење), већ ћемо настојати да проблем учења поставимо као круцијално питање институционалног и ванинституционалног образовања, да га укомпонујемо у комплекс организовања и управљања образовањем као незаобилазни феномен. Једноставније речено, о образовању и васпитању се не говори целовито ако се детаљније не говори о томе како се учи и шта је потребно за ефикасно учење. Учење је централна активност како појединаца тако и школа у целини. Оно треба да омогући стицање знања и вештина учења у контексту одређених предмета, односно садржаја и знања и вештина о самом учењу.

Захтеви времена и окружења неминовно намећу нове ситуације којима се мења не само образовни рад са децом, у ужем смислу, него и комуникација која се тиче односа међу децом, као и односа наставник–дете, односа између самих наставника а такође и оних на релацији наставник–директор, проблема на свим овим релацијама и типова конфликта који се појављују у школи. Захваљујући оваквој динамици, многи традиционални обрасци понашања у школи нису више функционални и свима, како ученицима, тако и наставницима,

треба омогућити учење другачијих, функционалнијих форми понашања у комуникацијама, како би се атмосфера у школи учинила креативнијом, опуштенијом, односно мање конфликтном.

Компјутерски уређаји омогућавају потпуно другачију организацију наставног рада, примерену индивидуалним способностима и интересовањима ученика и студената. Осим што компјутер обезбеђује контролу, регулисање и управљање наставом и учењем путем сталне повратне везе која представља снажан мотивациони подстицај и чини основу система вредновања и објективног оцењивања, његова примена, такође, осигурава, захваљујући могућности повезивања са банком података, бржу и ефикаснију емисију, трансмисију и апсорпцију знања што, свакако, доприноси већој активности, самосталности и креативности учесника наставног процеса.

Многе написане наставне секвенце израђене су управо по мери наставе уз помоћ компјутера. Наставно градиво обрађено на компјутеру појавило се у разним наставним предметима: математика, физика, географија, техничко образовање, биологија, страни језици, и др. Савремени компјутери пружају могућност симултаног гледања слике, слушања говора и коришћења мултимедијских извора сазнања, што, свакако, доприноси бржем и потпунијем усвајању градива, трајнијем памћењу наученог, ефикаснијем коришћењу и креативнијој примени усвојених знања. Компјутер са учеником комуницира писмено и усмено, води дијалог, пружа неопходне информације, представља графиконе, слике, филмове, странице књига, пројекције, симулације, даје објашњења показаног, упућује на решавање проблема, по потреби даје допунска упутства, исправља грешке и оцењује резултате учења.

УЧЕЊЕ ПОМОЋУ КОМПЈУТЕРА

Компјутер јесте изразита иновација која има тенденцију да револуционише производњу, рад у целости, учење и многе људске активности. Та околност утиче на формирање ставова и одушевљења са великим „за“ или ставове подозрења и неверице, тако да се очигледне вредности негирају. Дакле, потребна је права мера и објективни суд. И поред великих предности и могућности, морамо имати у виду да је компјутер само машина, да функционише у оним оквирима коју одређује компетентност човека и да је врста комуникације одређена техничко-технолошким могућностима. С тим у вези, учење је једна социјална и сложена активност коју компјутер није у стању да надомести. Свесни ове ситуације нећемо набрајати аргументе који иза тога следе. Једно од успешнијих решења стратегије учења помоћу компјутера је (Пећанац, 2011а, стр. 731):

- поучавање као однос између ученика и компјутера који је стрпљиви тотор. Поучавање се одвија по моделу „питање“ – „одговори“. Ова стратегија заснована је на три логике: (1) линеарној, (2) интеристичкој и (3) адаптивној;
- тражење информација од компјутера у виду постављања питања;
- примена компјутера у решавању квалитативних проблема;
- симулирање реалних или нереалних стања и процеса;
- игра као стратегија учења.

За васпитање и образовање незаобилазно је питање: У којим приликама и околностима долази до момента прилагођавања учења помоћу компјутера развојним потребама оних који уз помоћ рачунара уче? Или на други начин речено: Да ли компјутер може да уважава развојне потребе оних који се обучавају? Објашњење можемо почети од једне реалне ситуације. Дакле, компјутер може да се понаша на два начина да:

- даје одговоре на решења само са „тачно“ и „нетачно“, или
- пружа комплексне информације о грешкама при решавању задатака, односно да се на основу учињених грешака при решавању задатака бира – иновира стратегија решавања истог или сличног задатка под претпоставком да то више одговара појединцу који учи. Реч је о могућностима уважавања стила или начина учења, капацитета појединаца, способности којим располаже и динамичким особинама.

Меморија компјутера мора имати сет карактеристичних и битних података појединаца: опште особине и црте, начин рада, његове успехе и неуспехе у учењу (Надрљански, Солеша, 2004, стр. 268). На основу тога доноси се одлуке о наредном учењу: на који начин, којим темпом и са колико путева треба приступити наредном учењу. То су стратешке одлуке састављене од: утврђивања брзине учења; слојевитости и сложености учења; начина презентације садржаја; обим и дубина података који ће бити употребљени приликом обучавања или учења у једном или више циклуса; врсте, облика, интензитета и квантитета мотивационих поступака, итд. После овога могуће је да се приступи изради програмске структуре. То је пут остварења учење помоћу компјутера и оправдање његове примене, односно, то би био врхунски пут индивидуализације учења помоћу компјутера. Велики број садржаја техничко-технолошке природе погодни су за овакав облик и стратегију учења. Иако је учење социјална појава, остаје без дилеме да је машина у обучавању успешнија од човека у следећем:

- дедуктивном резонавању;
- брзини реаговања;
- доследности диференцијације;

- прецизном понављању информација;
- интегрисању и класификовању;
- никада не испољава неуротске тенденције код неуспеха, али и претерано испољавање расположења код постигнутих успеха, и
- стрпљиво понавља неуспеле задатке, вежбе, још упорније и доследније испитује оне који уче, испољавајући при том брзину сређивања података, примерну тачност и објективност.

Сем коришћења у настави у школама свих нивоа образовања, развијају се и образовне дисциплине много снажније повезане и много јаче зависне од компјутера. Најзначајније су: образовање на даљину (*distance learning*); образовање у правом моменту (*just-in-time learning*); образовање коришћењем интернета (*web-based learning*) и образовање током целог живота (*life long learning*). Све ове врсте употребе компјутера у образовању називају се једним именом *elektronsko učenje (e-learning)*. Без обзира на врсту образовања, можемо разликовати пет различитих нивоа коришћења компјутера у настави, табела 1.

Табела 1. Нивои коришћења компјутера у настави

Table 1. Levels of computer use in teaching

Нивои коришћења рачунара у настави	Карактеристике
Зближавање	минимално коришћење компјутера, само до нивоа упознавања
Коришћење	свакодневно коришћење компјутера, без превише уношења у суштину
Интеграција	прилагођавање наставе компјутерима. Предавачи који на овај начин користе компјутере били би озбиљно ометени њиховим изостанком.
Преоријентација	на овом нивоу предавачи поновно осмишљавају и редефинишу своје курсеве уз обавезно коришћење информатичке технологије.
Еволуција	процес, који се тренутно дешава у многим светским образовним институцијама и бави се актуелним проблемима употребе информатичке технологије.

ПРОБЛЕМИ УЧЕЊА ПОМОЋУ КОМПЈУТЕРА

Као одговор на сужавање начина поступања проблемској ситуацији јесте комплетније комбиновање и свестраније коришћење: алгоритамских модела, полухеуристичких и хеуристичких процеса учења. Изнад свега, сматрамо пожељним учење симулирањем проблема и проблемске ситуације. Алгоритме треба употребљавати за учење помоћу компјутера при добијању информација, појмова, принципа и редоследа, а полухеуристички и хеуристички модел учења примењивати као трагачко-стваралачки и стваралачки начин учења. Техничко-технолошке активности и ситуације препуне су аналошког резоновања. То се односи на многе фазе пројектовања, операционализације технолошких решења, унапређење постојеће функције или производа, итд. Са једне стране, организатори учења морају имати у виду чему ће служити аналошко расуђивање у процесу рада, с друге стране, овај механизам није довољно познат. Пећанац (2011б, стр. 171) истиче да у различитости тумачења ове менталне функције преовлађују следеће карактеристике и вредности аналошког мишљења и расуђивања:

- компетентност целовитости, од самог почетка решавања проблема па до завршног дела или елаборација, мора бити на правом путу схватања и тумачења ситуације; од извођења нових релација на основу датих иде се ка њиховом преношењу и устаљивању у некомплетни део задатка;
- обухватност, као општост или примењивање правила на већи број случајева, доследност, ако се аналошко расуђивање може примењивати и на посебне ситуације, ситуације које су ретке, необичне и које се одвајају од осталих,
- рационалност, којом се са мало претпоставки или мање могућих варијанти скраћује време долажења до решења. То је успешна иницијална селекција путева решења.

Вредност аналошког мишљења и расуђивања испољава се у следећем:

- приликом аналошког резоновања испољавају се две могућности оперисања чињеницама: (1) на индуктивни и (2) дедуктивни начин. Ови облици оперисања непосредно се одвијају у једном контексту који је одређен. Ипак, иако су по томе сличне ове операције, по многим мишљењима имају различиту тежину решавања. Успешније се решавају задаци индуктивним операцијама. То би онда требало да буде логичан редослед код коришћења задатака за вежбе или стратегије учења,

- предвиђање ситуација могуће је решавати аналошким резоновањем. Настављање започете структуре, или допуњавање празнина или недостатака у континуитету структуре треба да је најједноставнији облик предикције ситуације. То је предвиђање тока реда. Потом логично је да се уче прогресивне промене у структурама или везама и на крају да се испољи јасноћа оперисања пермутовања чињеница или односа.

Приликом аналошког резоновања и предвиђање ситуација потребно је водити рачуна о редоследу при учењу механизма аналошког расуђивања. Исто тако, треба истаћи незаобилазну потребу комбиновања различитих релација које захтевају различите ситуације. Дакле, то је један од начина долажења до стварног успеха у учењу. Субјект који на тај начин учи неће испољавати кругост перцепције ситуације, нити самог мишљења и суђења. Понашаће се у великом броју случајева слободно, проицљиво, ефикасно и неоптерећено аквизицијама, већ само потребом решења проблемске ситуације.

НАЧИНИ КОРИШЋЕЊА КОМПЈУТЕРА У УЧЕЊУ

Код коришћења компјутера у учењу тежи се методама социјалне интеракције (међусобна комуникација између учитеља и студента: предавање, дискусија у мањим групама...) и индивидуализованим методама (самостално учење коришћењем посебно структурираног материјала за учење и технологије). Програмирана настава, *Computer-Aided Instruction (CAI)*, *Computer-Aided Learning (CAL)* су некада коришћене методе, које данас замењује *Computer Based Training (CBT)* уз примену мултимедије, интерактивно учење коришћењем мултимедије и интерактивно учење коришћењем рачунарских мрежа.

Термини за CBT су: *Computer Assisted Instruction/Learning (CAI/CAL)*, *Computer Based Instruction/Learning (CBI/CBL)*, *Computer Supported Learning (CSL)*, *Computer Supported Teaching (CST)*, *Intelligent Tutorin Systems (ITS)*. Заједничко свим методама је коришћење програмске подршке за учење (*educational software = courseware*) која за разлику од обичних хипермедијских презентација има јасно изражену образовну компоненту, тј. дијалог типа питање–одговор за тестирање степена усвојености градива које се учи. У табели 2 дат је упоредни преглед учења помоћу компјутера.

Табела 2. Упоредни преглед учења помоћу компјутера
 Table 2. Comparative overview of computer-based learning

Начин учења помоћу компјутера	Карактеристике
Почување помоћу компјутера (<i>Computer-Aided Instruction – CAI</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Компјутери служе за презентирање информација – учење се своди на давање информација студентима које они усвајају, а усвојено се проверава тестовима. - Студенти некритички прихватају све што им се преко програма нуди, без могућности да сами одлуче које ствари желе да истражују и да онда употребе компјутер, да дођу до њих. - Погодни су за тестирање способности и знања, а не и за самостално истраживање. Пример: PLATO (<i>Programmed Logic for Automated Teaching Operations</i>)
Учење помоћу компјутера (<i>Computer-Aided Learning – CAL</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Темље се на дијалогу типа разговора у којем ученик одлучује о даљем току комуникације тражењем информација, решавањем проблема, при симулацији проблемских ситуација, па и игри, а не типа “наставник (тј. компјутер) пита, ученик одговара”. - Пример: XANADU (<i>T. Nelson</i>) – online библиотеке код којих су корисници могли да на нелинеаран начин прегледају речи и слике о изабраној теми.
Вежбање помоћу компјутера (<i>Computer-Based Training – CBT</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Представља савременији облик CAI и најстарији начин код којег се користи интерактивна мултимедијска технологија и рачунарске мреже. - Погодан је за коришћење тамо где се тражи тестирање способности и знања (напр. у предузећима). WBT (<i>Web-Based-Training</i>) је облик интерактивног СВТ који за достављање користи Интернет или Интранет, а садржаји се прихватају помоћу Веб претраживача (тј. користи TCP/IP и HTTP протоколе). - WBT се може користити за учење на даљину или као допуна традиционалних настави – Web-Based Learning Support.
Интелигентни туторски системи – ITS (<i>Intelligent Tutoring Systems</i>)	<ul style="list-style-type: none"> - Темље се на CAI принципима, користе технике вештачке интелигенције за моделовање садржаја за учење. - Интелигенција је способност система да поседује знање о томе шта поучавати, кога поучавати и како поучавати.

Покретљивост информација и њихово коришћење на најразличитије начине постиже се разуђеношћу информационе делатности подсистема информатизације образовања. У развијеним земљама информатизација образовања врши се као „Компјутерски засновано образовање“ – СВЕ (Computer-Based Education). То је прва фаза информатизације. Каснија реаговања на стечено искуство у информатизацији може се свести на (Мандић, 2003, стр. 42):

- компјутером организовано и управљено учење СМІ (Computer-Managed Instruction).
- компјутером потпомогнуто учење, САІ (Computer-Assisted Instruction), а синоними су овом термину јер се процес учења одвија уз помоћ компјутера САЛ (Computer-Assisted Learning) и СВІ (Computer-Based-Instructional).

Јасно је да постоји разлика ова два система, а она се састоји у квалитетима рачунарског и образовног софтвера. Иначе, и један и други систем имају припремљене пакете програма (рачунарске образовне софтвере), тако да се може вршити избор по жељи корисника рачунарске технологије, а и одмах се прелази на интензиван рад. Компјутером организовано и управљано учење, СМІ, употребљава се и за планирање и друге управљачке функције у образовању, а његов спектар рада представљен је на шеми 1.



Шема 1. Компјутером организовано и управљено учење

Figure 1. Computer-organized and -directed learning

САІ (Computer-Assisted Instruction) систем има низ предности у поређењу са било којим другим системом или средством за учење¹.

¹ Томашев (1992, стр. 176) наводи могућности САІ у једној специфичној ситуацији учења (вежбе и практичан рад).

Предности су следеће:

- ученици имају слободе при управљању властитим учењем. Управљање обухвата слободу избора времена, места, брзине, личног напредовања у учењу итд.,
- учење се може прилагодити индивидуалним потребама ученика. Садржај учења варира у зависности од могућности ученика при напредовању у току учења,
- активност ученика, његов ниво концентрисаности, код учења САИ системом, изразита је тако да су ефекти учења изнад просека,
- приликом учења прикупљају се подаци о току учења и ефектима учења. Ти подаци служе за касније анализе о успешности или неуспешности ученика или ефикасности садржаја и метода који су били на репертоару учења.

Основна карактеристика САИ софтвера је што омогућује софтвере да онај који учи мења и уноси своје новине и методе којима се може служити. Сви производи могу се сврстати у једну или више категорија које представљамо наредним графиком. У једној специфичној ситуацији учења (вежбе и практични рад) САИ, што је приказано на шеми 2, било да се то дешава у наставном процесу или у учењу за које се појединац определи имамо, у ствари, велики репертоар и могућности (Пећанац, 2011б, стр. 165).



Шема 2. Вежбе и практичан рад

Figure 2. Exercises and practical work

Ако наставу посматрамо као најмасовнији облик образовне активности, онда се може о њој говорити као о продужетку друштвених циљева или као о процесу који има своје унутрашње токове и смерове кретања уз методологију, методе и принципе који је чине специфичном делатношћу (Голубовић, Стојановић, Гудељ, Липовац, 2008, стр. 25). С тим у вези, настава се циклично понаша. Од полазишта са кога се усмерава после целокупне активности опет се приближава почетним позицијама. Појавом кибернетике омогућено је да се управљање врши, поред осталог, и у наставном процесу. Ове напомене су значајне јер се информатизацијом образовања управљање процесима учења остварује са више или мање успеха. Компликованост управљачке ситуације зависи од међусобног односа подсистема који управља и дела система којим се управља. Настава је веома скуп и масован процес, код кога су непожељни промашаји и неприхватљиви исходи, па се с правом очекује да настава као процес или подсистем образовања функционише као ефикасна и делотворна активност.

МОГУЋНОСТИ КОМПЈУТЕРА У ПРИМЕНИ АЛГОРИТАМСКОГ И ХЕУРИСТИЧКОГ МОДЕЛА УЧЕЊА

Примена алгоритма је подесна и својствена форма рада компјутера и погодно решавање технолошког образовања. Теоријска поставка С-Р-П (стимулус–реакција–поткрепљење), преживљава промену у интересу примата структуре над функцијом, спољњег утицаја (С) у реакцију (Р). То значи да је носилац управљања алгоритмом машина или васпитач, а да је ученик само извршилац. Наведене су чињенице које нееластични алгоритам чине мање универзалним, а више специфично применљивим. То су разлози који су утицали на развој структуре алгоритма, ослањајући се при томе на: психолошку заснованост, математичко-логичку основу, и методичке захтеве.

Тако се алгоритам приближава суштини учења или прилагођености учења у настави. За нас је битно да се у садашњем тренутку организовања учења, а поготову у будућности, схвати да је примена алгоритамског модела учења ограничена. Сва логика и стратегија савременог учења никако не може да занемари начине решавања задатка или да их подређује циљу учења – решењу. Свако занемаривање начина решавања задатака доводи до нежељених импликација учења које су са изразито штетним последицама. Усвајање чињеница и правила, редослед операција при изради неког предмета, успешно извођење монтажних радова било које врсте, итд. имају структуру која одговара да се учи алгоритамски. Недостатак алгоритамског начина учења је решавање задатака који су заједнички названи детерминисаним током учења, а могу се избећи ако се учење решења ситуације проширује и

на израду алгоритамског модела. То је једна скромнија могућност, јер се не може у већем броју случајева примењивати, а успешније од тога је стваралачко решавања проблемске ситуације применом хеуристике.

Битна карактеристика овог модела је у следећем:

- задржана је основна алгоритамска структура; бихејвиорална структура (С-Р-П) са мање крутости је, јер је то незаобилазни услов у компјутеризацији учења или могућност реалног програмирања, с тим да је додата,
- концепција гешталт схватања проблема учења и приступа решавања проблемској ситуацији и осталих сложених облика учења, која се не могу објашњавати понашањем као изразом ученог и наученог, јер мишљење не може да се објасни сукцесивним слагањем „корак по корак“, већ се оно одвија на начин као што је гешталт, односно као однос целине и дела.²

Тако настају хеуристички програми учења уз помоћ компјутера или решавање проблема, али се не догађа сигурност у налажењу решења. Разлог тог је напуштена пракса да се следи детерминисани и фиксни след операција алгоритма, јер је циљ алгоритма сигурно долажење до решења. Избегнута је реална потешкоћа примене таквог приступа у решавању практичних проблема где је алгоритам недовољно употребљив због своје нееластичности. Основ структуре хеуристике чини: укупне могућности изражавања проблемске ситуације; целовитост извођења релевантних доказа; најужи број и врста случајева који претходе успешном решењу; и решење ситуације уз помоћ најужег броја решења или пак само једног.

Дескриптивним начином поређења алгоритамског и хеуристичког начина решавања задатака могуће је утврдити: алгоритам тачно сугерише дирекцију, путеве, редослед и начине решавања ситуације, а хеуристички модел подразумева могућности. Алгоритамским моделом се тачно долази до решења, а хеуристичким се то не постиже. Алгоритмизација процеса решавања задатака води у „типизацију“ решавања проблемске ситуације, а хеуристички модел упућује на самостално проналажење информација и квалитативну промену способности учења и стварања услова за развијање креативног мишљења.

ЗАКЉУЧАК

Оно како се преовлађујуће учи у савременој школи подвргнуто је критици, до сада, више пута. Школа се, уз све мере које су пре-

² Проблемско учење се уз гешталт приступ и остале облике учења може успешно операционализовати. Више о томе видети у: Томашев (1992, стр. 169)

дузимане, споро или незнатно мења, а најмање промена учињено је баш у учењу. Њим се усваја различита сума знања, која су, махом, појединачно дата и прихваћена, значи, без повезаности са целином или делом коме припадају. Приликом утврђивања механизма који се примењују у таквом учењу, очљиво је да се примењују асоцијативни процеси. Из оваквог учења искључене су емоције и осећања, искључена је свака разноврсност морфологије, темпа и тежине садржаја, односно разноврсности сложености, и тако учење постаје недовољно широко да би се на основу њега извршио целисходни развој појединца, професионално образовање, формирање личности савремене оријентације и комуникацијске успешности итд. Ова врста учења и начин како се изводи немају значаја за личност која учи, јер се са мање успеха утиче на њену целовитост. Онај ко овако учи очито је мање способан, недовољно професионално успешан и умешан, без воље и искуства као да се самообразује и усавршава, неразвијене мотивације за учење, рад и стварање, итд.

Актуелна школа на механизмима недавности, закону учесталости и закону ефекта не може остварити целокупан процес учења за живот. Ако се узме у разматрање и ово што је из асоцијативног учења набројано, као конституант учења, очљиво је да се и ово у целисти не примењује, јер је изразито мало примењивано поткрепљење и учвршћивање пожељног понашања.

Према томе, нисмо сагласни са учењем у актуелној школи, почев од основне па све до факултета и последипломских студија, где преовладаје понашање у учењу: да се најбоље учи и научи оно што више пута доживљавамо, а све то треба да се доживљава недавно, треба, дакле, многоструко понављање по два претходно именована основа, и треба да се то учење учини корисним за онога који учи, односно, да онај који учи опази корисност таквог учења. Школа будућности ће примењивати и ову врсту учења, али не и искључиво или преовлађујуће, она ће комбиновати и примењивати остале облике когнитивног учења, ако жели да учење тече по најадекватнијим принципима, односно, то је, по нашем мишљењу, основни услов да се учење изводи на ефектан начин.

Укључивањем рачунара у наставни процес, ученици стичу могућност за управљање сопственим когнитивним функцијама и развој метакогнитивних способности. Примена рачунара у настави пружа велики број предности у односу на традиционалне облике извођења наставе, јер, поред осталог, омогућава ученицима да прате ток свог (не)напредовања, ствара услове за развој самокритичности, дивергентног мишљења и интернализовања критеријума ефикасног рада. На тај начин, код ученика се стварају потенцијали за унапређење и развој когнитивне сфере личности, као и метакогнитивних способности и вештина.

ЛИТЕРАТУРА

- Голубовић, Д., Стојановић, Б., Гудељ, М., и Липовац, С. (2008). *Методика наставе техничког и информатичког образовања*. Београд: Компјутер библиотека.
- Мандић, Д. (2003). *Дидактичко-информатичке иновације у образовању*. Београд: Медиаграф.
- Надрљански, Ђ., и Солеша, Д. (2004). *Информатика у образовању*. Сомбор: Универзитет у Новом Саду, Педагошки факултет у Сомбору.
- Пећанац, Р. (2011а). Информатичка компетентност дизајнера медија у образовању. *Настава и васпитање* 60(4): 729-739.
- Пећанац, Р. (2011б). *Организација система образовања*. Сомбор: Педагошки факултет у Сомбору.
- Томашев, Н. (1992). *Стратегија технолошког развоја Југославије и образовање* (Докторска дисертација). Београд: Факултет политичких наука.

Rajko Pećanac, Marija Sakač, Stanko Cvjetičanin, University of Novi Sad, Faculty of Education, Sombor

A MORE CONTEMPORARY APPROACH TO COMPUTER-BASED LEARNING

Summary

One of the more successful solutions to the strategy of computer-based learning is: teaching as a relationship between a student and a computer serving as a patient tutor. Teaching is performed based on the "question-reply" model. This strategy is established on three types of logic: linear, intrinsic, and adaptive. A computer can act in two ways: it provides answers to solutions with only "true" and "false", or it provides complex information about errors in solving the tasks, i.e. based on the error occurring in solving the task, the computer chooses/innovates a strategy for solving the same or similar task, assuming that it suits the individual learner better. It is about the possibilities of appreciation of learning styles and manners, the capacity of individuals, the abilities at one's disposal, and the dynamic properties.

In addition to instructional use in schools of all levels of education, education disciplines that are developed are much more strongly linked to and much more dependent on computers. The most important are: Distance Learning; Just-in-time Learning; Web-based Learning; and Lifelong Learning. All these uses of computers in education are collectively referred to as E-learning. Regardless of the type of education, we can distinguish between five different levels of computer use in teaching.

In a response to narrowing the ways of approaching problem situations, there is a more comprehensive combination and a more versatile use of algorithmic models and semi-heuristic and heuristic learning processes. Algorithms should be used for computer-based learning in obtaining information, concepts, principles, and sequences, and semi-heuristic and heuristic models of learning should be used as creative and inquiring ways of learning. Technical and technological activities and situations are full of analogical reasoning. In analogical reasoning and prediction of a situation, the sequence of learning the mechanism of analogical reasoning should be

taken into account. Likewise, the unavoidable necessity of combining the different relationships required by different situations should be noted.

With the use of computers in teaching there is a tendency towards methods of social interaction and individualized methods (self-study using specifically structured learning materials and technology). Programmed instruction, Computer-Aided Instruction (CAI), Computer-Aided Learning (CAL) are the methods sometimes used, which are now replaced with Computer-Based Training (CBT) followed with the application of multimedia, interactive learning using multimedia, and interactive learning using computer networks. In developed countries computerization of education is implemented as "Computer-Based Education" – CBE. This is the first phase of computerization. Subsequent responses to the experience gained in the computerization can be reduced to Computer-Managed Instruction (CMI) and Computer-Assisted Instruction (CAI). Since learning takes place with the help of computers, Computer-Assisted Learning (CAL) and Computer-Based Instruction (CBI) are synonyms of CAI. CAI (Computer-Assisted Instruction) system has many advantages compared to any other system or means of learning. Students have the freedom to manage their own learning. Management includes the freedom to choose time, place, pace, individual learning progress, and so on. Learning can be adapted to individual needs of students. Learning content varies depending on the learning progress of students. Student activity and level of concentration when learning through a CAI system are so striking that the effects of learning are above average. Data on the course and effects of learning are collected during learning. Those data are used for later analysis of the success or failure of students or the effectiveness of content and methods included in the learning repertoire.

Use of algorithms is a suitable and distinctive form of computer operation and an appropriate solution for technological education. The disadvantage of the algorithmic way of learning is the solving of tasks that are jointly referred to as determined during learning and that can be avoided if the learning of solutions to the situation extends to the design of algorithmic models. Based on the use of the descriptive method of comparison of algorithmic and heuristic methods for solving tasks, the following can be determined: the algorithm suggests exact direction, paths, sequence, and ways of solving the situation, and the heuristic model includes possibilities. Use of the algorithmic model provides accurate solutions, which cannot be achieved with the heuristic model. Algorithmization of task-solving processes leads to "standardization" of solving the problem situation, and the heuristic model implies an independent search for information, qualitative changes in learning ability, and proper conditions for the development of creative thinking.