

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Gregor Mede

Sodobne metode učenja pri pouku računalništva in informatike v  
srednjih strokovnih šolah

DIPLOMSKO DELO NA UNIVERZITETNEM ŠTUDIJU

MENTOR: dr. Andrej Brodnik

Ljubljana, 2012

# **IZJAVA O AVTORSTVU**

## **diplomskega dela**

Spodaj podpisani Gregor Mede, z vpisno številko 63010093, sem avtor diplomskega dela z naslovom:

**Sodobne metode učenja pri pouku računalništva in informatike v srednjih strokovnih šolah**

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom dr. Andreja Brodnika,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela,
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »Dela FRI«.

V Ljubljani, dne 15. oktobra 2012

Podpis avtorja:

Št. naloge: 01850/2012

Datum: 15.04.2012



Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **GREGOR MEDE**

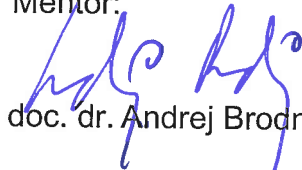
Naslov: **SODOBNE METODE UČENJA PRI POUKU RAČUNALNIŠTVA IN  
INFORMATIKE V SREDNJIH STROKOVNIH ŠOLAH**  
**MODERN TEACHING METHODS IN COMPUTER SCIENCE COURSES  
AT PROFESSIONAL HIGH SCHOOLS**

Vrsta naloge: Diplomsko delo univerzitetnega študija

Tematika naloge:


Preučite klasične metode učenja in poučevanja s poudarkom na metodah, ki se uporabljajo pri učenju v srednjih strokovnih šolah. Preglejte vpliv in rabo sodobnih učnih tehnologij, ki so zasnovane na IKT, pri poučevanju ponovno s poudarkom na slovenskih srednjih strokovnih šolah. V nadaljevanju se osredotočite na metode problemskega učenja, sodelovalnega učenja ter konstruktivističnega učenja. Na osnovi teoretičnih osnov preučite možnosti uporabe omenjenih metod pri učenju in poučevanju predmetov računalništva in informatike v srednjih strokovnih šolah. Študijo dodatno utemeljite s pripravo učnih priprav za učni sklop SOHO (small office / home office) omrežij.

Mentor:

  
doc. dr. Andrej Brodnik



Dekan:

  
prof. dr. Nikolaj Zimic



Zahvaljujem se mentorju dr. Andreju Brodniku za pomoč pri izbiri teme ter strokovne nasvete in priporočila pri izdelavi diplomske naloge.

Za strokovne nasvete in priporočila pri pripravi učnih ur se zahvaljujem Nataši Kristan.

Posebna zahvala gre moji ženi Lei, za pomoč in podporo pri dokončanju študija, staršema Janezu in Mariji ter sestri Jani in vsem, ki so mi v času študija stali ob strani in so ob pravih trenutkih našli prave besede, ki so me spodbudile, ter dale nov zagon.

# Vsebina

Povzetek

Abstract

1. Uvod .....	1
2. Poučevanje strokovnih predmetov računalništva in informatike na srednjih šolah .....	3
2.1. E-gradiva na spletu .....	4
2.1.1. Gradiva SERŠ Maribor .....	4
2.1.2. Gradiva TŠC Kranj.....	5
2.1.3. Gradiva ŠC Velenje.....	5
2.1.4. E-gradiva za računalništvo in informatiko .....	6
2.1.5. Gradiva RKO I in II .....	6
2.2. Težave današnjega izobraževanja IKT po svetu in pri nas .....	8
2.3. Cilj posodobljene izpeljave predmetov računalništva .....	8
2.4. Kazalniki kakovostne izpeljave pouka .....	9
3. Različne metode in oblike poučevanja strokovnih predmetov .....	11
3.1. Metodično ravnanje in učiteljeve metodične kompetence.....	11
3.2. Multimedijski programi in računalniške učne strategije.....	11
3.3. Metode pouka .....	12
3.4. Oblike pouka.....	13
3.4.1 Neposredna oblika pouka .....	13
3.4.2. Posredne oblike pouka .....	14
3.4.3. Projektno učenje .....	14
3.4.4. Problemsko učenje .....	17
3.4.5. Sodelovalno učenje .....	19
3.4.6. Konstruktivistično učenje.....	21
4. Sodelovalno-konstruktivistično učenje pri strokovnih predmetih računalništva .....	24
4.1. Kakovostnejše znanje in vloga učitelja.....	24
4.2. Značilnosti pouka in vloga učencev.....	25
4.3. Konstruktivističen pristop k poučevanju računalniških omrežij.....	26
5. Elektronske tehnologije za podporo poučevanja .....	28
5.1. E-učenje .....	28
5.2. Mešano učenje .....	28
5.3. Orodja za podporo e-učenju in mešanemu učenju.....	29
5.3.1. Sistemi za upravljanje z vsebino, CMS.....	29

5.3.2. Sistemi za upravljanje z učenjem, LMS .....	30
5.3.3. Moodle.....	30
5.4. Tehnologije, ki jih trenutno uporabljamo pri pouku .....	31
5.4.1. Packet Tracer .....	32
5.5. Virtualni laboratorij.....	33
6. Praktični del .....	36
6.1. Sodelovalno konstruktivistično poučevanje pri predmetu UIKS.....	36
6.2. Izvedba pouka na temo domača brezžična omrežja .....	37
6.2.1. Povezava računalnika v domače brezžično omrežje .....	37
6.2.2. Osnovne nastavitve domačega brezžičnega usmerjevalnika .....	39
6.2.3. Zaščita domačega brezžičnega omrežja.....	41
6.2.4. Rezultati ankete .....	43
7. Zaključek.....	47
8. Literatura.....	49

## **Povzetek**

Namen diplomske naloge je prikazati učinkovitost sodelovalno-konstruktivistične metode poučevanja strokovnih predmetov računalništva v programih srednjega strokovnega izobraževanja. Ta način poučevanja smo poskusno uvedli pri predmetu Upravljanje informacijsko komunikacijskih sistemov, v programu tehnik računalništva. Izbrali smo temo brezžična omrežja.

V diplomski nalogi smo najprej predstavili, kako danes poteka pouk strokovnih predmetov računalništva ter katera e-gradiva so bila v ta namen že narejena. V nadaljevanju smo opisali nekaj načinov poučevanja in bolj podrobno sodelovalno-konstruktivistični način. V nadaljevanju smo pregledali tudi elektronske tehnologije za podporo poučevanju. V praktičnem delu diplomske naloge smo opisali potek pouka za izbrano temo pri dveh skupinah dijakov. Pri eni smo izvedli pouk na klasičen način, pri drugi na sodelovalno-konstruktivističen. Na koncu smo zbrali odzive dijakov na nov način poučevanja.

Ugotovili smo, da je sodelovalno-konstruktivističen načina poučevanja učinkovit za doseg trajnejšega znanja dijakov in jih na daljši rok bolj pripravi na situacije, ki jih čakajo na delovnem mestu. Prav tako je pomemben sodelovalni del tega načina poučevanja, saj pri dijakih razvija socialne spretnosti, ki jih pri delu na projektih uporablja vsak tehnik računalništva. Odzivi dijakov so bili mešani. To je predvsem posledica tega, da niso bili navajeni tega načina dela. Boljšim dijakom je ta način dela bolj ustrezal, veseli so bili tudi izrečenih pohval. Tisti malo slabši bi še vedno raje videli, da jim učitelj poda rešitev. Menimo, da bi pri daljšem obdobju uporabe tega načina poučevanja dosegli še boljše odzive dijakov, ki pa so bili tudi zdaj zadovoljivi.

**Ključne besede:** sodelovalno-konstruktivistično učenje, problemsko učenje, e-učilnica, e-gradiva

## **Abstract**

The purpose of the thesis is to demonstrate efficiency of collaborative and constructivistic approach to teaching computer science on the high school level of education. This approach is introduced in field of computer networking, regarding topic of wireless networks.

At the beginning of theoretical part we present computer science teaching methods used today in high schools and e-learning materials already created for this purpose. Next we describe some other methods of teaching with collaborative-constructivist approach regarding computer networking presented in details. There is also a review of software applications and learning management systems designed to support teaching computer science. In the applicative part of the thesis we describe how lessons regarding the chosen topic were held for two different groups of students. In one group, we carried out lessons in the traditional way, with another we used the collaborative-constructivist approach. In the end we collected the responses of students to the new way of teaching.

We found that the collaborative-constructivist teaching approach is an effective way of achieving longer lasting knowledge of students and better preparing them for situations that await them in the workplace. The collaborative part of teaching is also important as it helps students develop social skills which a computer technician needs when working on projects. The responses of students were mixed. This is mainly due to the fact that they were not used to this way of learning. This method is more suitable for better students, they were also pleased by the teacher's compliments. Those who lacked knowledge prefer the teacher handing them a solution. We believe that the longer use of this approach to teaching would show better responses for all students, although the results were satisfactory.

**Keywords:** collaborative-constructivist learning, problem-based learning, e-classroom, e-learning materials

## 1. Uvod

Že od nekdanj velja latinski izrek: »naj te ne bo sram, ker želiš biti poučen o tem, kar nisi vedel; nekaj vedeti je ponos, sramota je, če se nočeš ničesar naučiti«.

Wechtersbach v [10] pove da v klasični obliki poučevanja pojmuje znanje večinoma kot vsebine, ki jih je treba poznati. To so npr. dejstva, opisi, definicije ipd. Kakovost takšnega znanja je opredeljena v glavnem s količino in z natančnostjo ponovitve. Vprašanji, na kateri želimo odgovor, sta: katere podatke je treba poznati (glede na to, da je danes večina podatkov že hitro dosegljiva z različnimi tehnologijami) in kakšne ljudi si družba želi – ubogljive in neinovativne posameznike, ki bodo pridno delali po samo določenem, naučenem načinu?

Razvoj informacijske in komunikacijske tehnologije je prispeval k večji dostopnosti informacij. Ta razvoj se nadaljuje in zato lahko pričakujemo, da bodo tudi v prihodnosti informacije še lažje dostopne. Razvoj mobilnih omrežij gre vsekakor v to smer, da bomo v prihodnosti ljudje imeli širokopasovno povezavo v internet tako rekoč na vsakem koraku. To pa tudi pomeni, da ni potrebe za pomnjenje velike količine podatkov, saj so nam na voljo, kadar jih potrebujemo ([29]).

Učitelji imajo drugačne vrednote in navade. V času njihovega izobraževanja ni bilo take tehnologije. Novo tehnologijo so začeli uporabljati šele kasneje. Informacijsko tehnologijo imajo le za dodaten pripomoček pri učenju novih znanj. V pomanjkanju znanja uporabe informacijske tehnologije se zgodi da omejijo radovednost in ustvarjalnost otrok ([10]). Med drugim avtor v [10] tudi navaja da je prepad med mladimi in njihovimi učitelji je vse večji in globlji. Zato je umestno vprašanje: »Ali šola danes še pripravlja mlade za čas, ki prihaja?«

Ta nenehni razvoj pa ima za posledico tudi to, da nam trenutno znanje, ki ga imamo, ne bo zadoščalo za daljši čas. Prav tako to velja za dijake, ki zaključijo srednješolsko izobraževanje. Prav zaradi tega je smiselno razmisliti o celoviti spremembi načina poučevanja, ki bi zajemalo učenje konceptov in ne pomnjenja podatkov in določenih delovnih primerov, saj se bo verjetno zaradi razvoja tehnologije na določenem delovnem mestu kmalu spremenil način dela. Prav področje računalništva ta razvoj najbolj občuti. Danes mora tehnik računalništva obvladovati kar širok spekter znanja in veščin. Prav tako pa se orodja, s katerimi se računalničarji srečujejo v praksi, zelo pogosto spreminjajo in razvijajo. Zato je na tem področju še toliko bolj pomembno, da se dijakov ne uči reševati problemov, ampak osnovnih načel in postopkov reševanja problemov ([29]).

V zadnjem času se v našem prostoru čedalje bolj uveljavljajo nove oblike učenja in poučevanja. Vendar bi po našem mnenju morale imeti večjo veljavo. Veliko je govora o različnih oblikah poučevanja, kot so: problemsko učenje, projektno delo, sodelovalno učenje, konstruktivistično učenje ipd. V praksi pa je potem stanje drugačno. Nove oblike poučevanja seveda za seboj potegnejo izdelavo novih učnih priprav in spremembo že utečenega dela. To pa marsikje privede do odpora in negodovanja učiteljev. Veliko je bilo storjenega na področju gimnazijskega izobraževanja, manj pa na področju srednjega strokovnega izobraževanja. Prav zaradi tega smo želeli izpostaviti ta problem, ki se pojavlja tudi v celotnem spektru srednjega strokovnega izobraževanja, v programu tehnik računalništva pa je še toliko bolj izrazit.

V slovenskem prostoru je bilo na področju izboljšave samega pouka s pomočjo IKT tudi že veliko narejenega. Predvsem tukaj mislimo na projekte izdelave e-gradiv ter vpeljavo različnih elektronskih učnih okolij (LMS), kot je npr. Moodle. Pri srednješkem

izobraževanju strokovnih predmetov računalništva je težava najti primerno literaturo, saj je večina strokovnih knjig bolj primernih za višješolsko in univerzitetno izobraževanje.

Zanimivo je pogledati izsledke raziskave, ki je bila narejena v Angliji, o poučevanju računalništva v šolah. Glavne ugotovitve raziskave so med drugim, da so največje težave pri današnjem izobraževanju IKT v tem da je premalo učiteljev z ustreznim znanjem za poučevanje strokovnih predmetov, da IKT poučuje kader, ki ni s primernega strokovnega področja ter da je malo možnosti za nadaljnje izobraževanje že zaposlenih učiteljev ([6]).

V diplomski nalogi želimo prikazati sodelovalno konstruktivističen načina poučevanja kot boljšo obliko poučevanja v primerjavi s klasičnim načinom poučevanja za doseganje ciljev, ki so: trajnejše znanje dijakov, razvijanje sodelovalnih spretnosti, večja motivacija za samostojno reševanje problemov.

## 2. Poučevanje strokovnih predmetov računalništva in informatike na srednjih šolah

Pri preučevanju šolskega sistema se vse prepogosto ukvarjamo z možnostmi izboljšave šole kot jo trenutno poznamo. Soočiti se moramo z dejstvom, da izboljšava šole, kakršna je sedaj, ne bo pripomogla k izboljšanju izobraževanja. Potrebno je zgraditi nov sistem izobraževanja, ki bo izkoriščal vse možnosti, ki jih ponuja novo okolje z novimi mediji in eksplozijo vsebin v največji knjižnici človeštva – na svetovnem spletu.

V petdesetih letih prejšnjega stoletja se je znanje človeštva podvojilo enkrat na vsakih sedemdeset let, danes je ta doba ocenjena na dvanajst let razloži Puppis v [29]. Kar so se v šoli naučili v tridesetih letih prejšnjega stoletja je bilo takrat dovolj znanja za sedemdeset let dela. Danes naučeno znanje zadošča za veliko manj. Današnje in prihodnje generacije so izpostavljene veliko različnim virov informacij in vedno težje je zaznavna meja med informacijami in dezinformacijami. Presejanje in predelovanje informacij v kvalitetno znanje tako postaja osnovna potreba sodobne učeče se družbe. Prav zaradi tega postaja izobraževanje način življenja, ki definira posameznikovo sposobnost delovanja in uveljavljanja v družbi ([29]).

Srednješolsko izobraževanje je zaradi ciljne skupine zelo specifično. Dijaki so že delno samostojni in pripravljeni na bolj zahtevno in sistematično delo, ki pa ga je potrebno primerno (sistematično) usmerjati. Prav zaradi te srednje poti je to področje, v primerjavi z osnovno šolo in univerzo, tudi najbolj problematično in ponuja najmanj rešitev. Situacija je še posebej kritična z vidika, da se prav na srednji šoli dijak oblikuje in usmeri v poklic. Kasnejši rezultati na univerzi so bistveno povezani prav z znanjem in veščinami, ki jih je pridobil na srednji šoli. Zgolj kopičenje podatkov jih vsekakor ne bo usposobilo za pretežno samostojno delo na univerzi ([29]).

Kar zadeva sprememb kurikulumov, opazimo da je bilo na področju srednjega strokovnega izobraževanja v preteklih letih narejenega veliko. S prenovljenim programom srednjega strokovnega izobraževanja (SSI) programa tehnik računalništva smo pridobili na spremembi vsebin (katalogi znanja), ter bolj modularni zgradbi programa. Kar so učitelji dolžni sami storiti, je prilagajanje pouka spremembam, ki se dogajajo okoli nas. Spremembe kot so: širokopasovni dostop do interneta doma, mobilni internet in pametni telefoni, uporaba interneta med poukom, nam omogočajo dostop do informacij kjerkoli in kadarkoli. Te spremembe pravzaprav od nas terjajo tudi spremembe načina poučevanja in s tem samega poteka pouka. Želimo narediti pouk zanimiv in s tem hkrati doseči večje sodelovanje učencev, ter posledično njihovo trajnejše znanje.

V slovenskem prostoru je bilo na področju izboljšave samega pouka s pomočjo IKT že veliko narejenega. Predvsem mislimo na projekte izdelave e-gradiv, ki jih bomo v nadaljevanju opisali, ter vpeljavo različnih elektronskih učnih okolij (LMS), kot je npr. Moodle. Pri srednješolskem izobraževanju strokovnih predmetov računalništva in informatike je težava najti primerno literaturo, saj je večina strokovnih knjig bolj primernih za višješolsko in univerzitetno izobraževanje. Pri tem ne mislimo na predmet informatika, ki je splošno naravnano in je prisoten v vsem slovenskem srednjem izobraževanju. Ravno zaradi prej omenjenih sprememb dostopnosti informacij zaradi pojavljanja različnih novih programskih orodij, ki nas spodbudijo h kakšni spremembi samega načrta pouka, so lahko e-gradiva v spletnem učnem okolju izvrstna osnova za načrtovanje in izvedbo pouka.

## 2.1. E-gradiva na spletu

V tem poglavju želimo prikazati, katera e-gradiva so v našem prostoru na voljo in kakšne vsebine nam ponujajo.

Eno izmed mest, kjer lahko najdemo seznam e-gradiv, je spletni portal SIO (slovensko izobraževalno omrežje). Na tem spletnem portalu najdemo katalog gradiv, ki so jih zbrali in ovrednotili uredniki različnih področij. Večino e-gradiv v slovenskem šolstvu je nastalo kot rezultat razpisov Ministrstva za šolstvo in šport ([30]).

Mi se bomo v tem delu osredotočili samo na gradiva, ki zadevajo področje računalništva oz. natančneje srednje strokovno izobraževanje. Slika 1 prikazuje seznam nekaterih gradiv, ki je dostopen na [30].

Povezava	Naziv e-gradiva
<a href="http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/rac/index.html">http://www.s-sers.mb.edus.si/gradiva/rac/index.html</a>	Strokovna šola: Računalništvo, vsi letniki, Strokovni moduli
<a href="http://erid.tsckr.si">http://erid.tsckr.si</a>	Strokovna šola: Računalništvo: 1. in 2. letnik, elektrotehnik računalništva, elektrotehnik elektronike in elektrotehnik energetike
<a href="http://abc.scv.si/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=19&amp;Itemid=31#">http://abc.scv.si/index.php?option=com_content&amp;task=view&amp;id=19&amp;Itemid=31#</a>	Strokovna šola: Računalništvo: 2. letnik, APJ – Algoritmi in programski jeziki
<a href="http://kora.scv.si">http://kora.scv.si</a>	1. letnik, RID – Računalništvo in dokumentiranje
<a href="http://ucilnice.scv.si">http://ucilnice.scv.si</a>	Strokovna šola: Računalništvo, 2. letnik, Modul OIM5, Napredna uporaba podatkovnih baz, Tehnik računalništva, informatika, poslovna informatika, Modul M17, oprema za multimedijsko tehniko, elektrotehnik, tehnik računalništva, elektrotehnik, PTI Oprema za multimedijsko tehniko
<a href="http://ears.tsckr.si">http://ears.tsckr.si</a>	Strokovna šola: Računalništvo: 3. letnik, POB – Podatkovne baze, 1. letnik, RID -Računalništvo in dokumentiranje
	Strokovna šola: Računalništvo, ARS

Slika 1: Seznam nekaterih e-gradiv za računalništvo v srednjem strokovnem izobraževanju ([30]).

V nadaljevanju bomo opisali vsem dostopna e-gradiva naključno izbranih šol, izmed tistih, ki imajo program tehnik računalništva.

### 2.1.1. Gradiva SERŠ Maribor

Slika 2: Spletna stran e-gradiv na SERŠ Maribor.

Spletna stran z e-gradivi, ki je prikazana na sliki 2, je zelo primerna za dijake programa Tehnik računalništva. Objavljena so gradiva za različne module, razne uporabniške programe in drugo. V projekt so vključeni mnogi avtorji, ki so v zadnjih letih oblikovali kar pester nabor gradiv.

Nekatera gradiva ponujajo samo razlago, je pa veliko takih, ki vsebujejo uporabno vajo, kakšen videovodič in vprašanja za preverjanje znanja. Lahko rečemo, da gradiva zajemajo celotno strokovno področje računalništva za srednješolsko izobraževanje. Na strani najdemo gradiva na teme računalniških omrežij, vzdrževanja strojne in programske opreme, načrtovanje in uporabo podatkovnih baz, izdelavo spletnih aplikacij, programiranja, uporabe IKT in druge ([14]). Kot teoretična gradiva pri predmetu UIKS med drugim uporabljamo tudi vsebine iz tega portala. Nekaj vsebin pa je zelo primernih za izvedbo vaj pri tem predmetu. Zanimive so predvsem vaje za nastavitev mrežnih naprav, ki so narejene interaktivno.

### 2.1.2. Gradiva TŠC Kranj

Spletna učilnica [16] je nastala v projektu E-RID, namenjena je poučevanju računalništva in dokumentiranja v srednji šoli in samostojnemu učenju. Na spletni učilnici najdemo vsebine o operacijskem sistemu Windows Vista, vsebine o urejevalnikih besedil, elektronskih preglednicah in predstavitev, obdelavi slik in druge. Poleg vsebin, ki zadevajo predmet računalništvo in dokumentiranje, je v spletni učilnici objavljenih nekaj gradiv za elektrotehnike. Gradiva so v večini oblikovana kot videovodiči in so tako tudi zelo primerna za samostojno učenje. Poleg same snovi, gradiva vsebujejo interaktivne teste, da lahko svoje znanje preverimo. Na naslovu <http://ears.tsckr.si> najdemo gradiva za arhitekturo računalniških sistemov, ki so prav tako oblikovana interaktivno in ponujajo možnost interaktivnega preverjanja znanja. Gradiva so zapakirana v SCORM obliko, ki omogoča uvoz prenesenega gradiva v spletno učilnico ([16]).

### 2.1.3. Gradiva ŠC Velenje

Slika 3: Vstopna stran spletne učilnice na ŠCV v okolju Moodle.

E-vsebine v spletni učilnici [15] prikazani na sliki 3 so namenjene predvsem predstavitvi dela s konkretnimi primeri na različnih področjih. Do predmetov z e-gradivi lahko dostopamo kot gost. Lahko se registriramo in tako pridobimo uporabniško ime in geslo. Z vstopom kot gost imamo omejen dostop, zato priporočajo registracijo ([15]).

Gradiva so postavljena v elektronsko učno okolje Moodle, ki poleg same objave gradiv, testov za preverjanje in podobno, ponuja tudi uporabo foruma, koledarja dogodkov, urejanje

zapiskov wiki in še mnoge druge uporabne pripomočke za kakovostno samostojno učenje ([19]). Spletno okolje bomo bolj podrobno opisali v petem poglavju.

Na tem spletnem portalu najdemo gradiva za različne predmete. Gradiva za področje računalništva pa so razdeljena po različnih programih od splošne do tehniške gimnazije, srednjega strokovnega programa elektrotehnik in tehnik računalništva, pa do višješolskega študijskega programa Informatika([15]).

#### 2.1.4. E-gradiva za računalništvo in informatiko

##### E gradiva za računalništvo in informatiko



Slika 4: Vstopna stran gradiv za srednje šole za področje računalništva in informatike ([12]).

Slika 4 prikazuje uvodno spletno stran gradiv, ki so bila objavljena v dokončni obliki leta 2007, nastala pa so na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Gradiva so namenjena srednjemu strokovnemu in gimnazijskemu izobraževanju, pokrivajo področje informatike ter računalniških sistemov in omrežij ([12]). Gradiva prav tako lahko uvozite v spletno učilnico, saj so pripravljena v obliki paketov SCORM. Gradiva smo omenili zato, ker zajemajo področje računalniških sistemov in omrežij ter smo jih za dosedanje delo tudi uporabljali, to pa je področje, na katerem bomo v naslednjih poglavjih tudi prikazali spremembe načina poučevanja.

#### 2.1.5. Gradiva RKO I in II

Slika 5: Uvodna stran e-gradiv za predmet računalniške komunikacije in omrežja I in II ([13]).

Gradiva prikazana na sliki 5 so sicer namenjena uporabi na višješolskem študijskem programu pri predmetih računalniške komunikacije in omrežja I in II, vendar jih omenjamo, ker se nanašajo na področje, ki ga bomo v naslednjih poglavjih podrobneje pogledali. Gradiva so v celoti interaktivna, omogočajo prenos paketov SCORM v druge spletne učilnice in vsebujejo praktične vaje. V nekaterih poglavjih zasledimo vaje za simulacijsko orodje Cisco Packet Tracer, ki je odlično orodje za popestritev vaj, saj je zelo zmogljivo in omogoča postavljanje omrežij in uporabo naprav skoraj tako kot v realnosti. Več o tem orodju bomo povedali v petem poglavju.

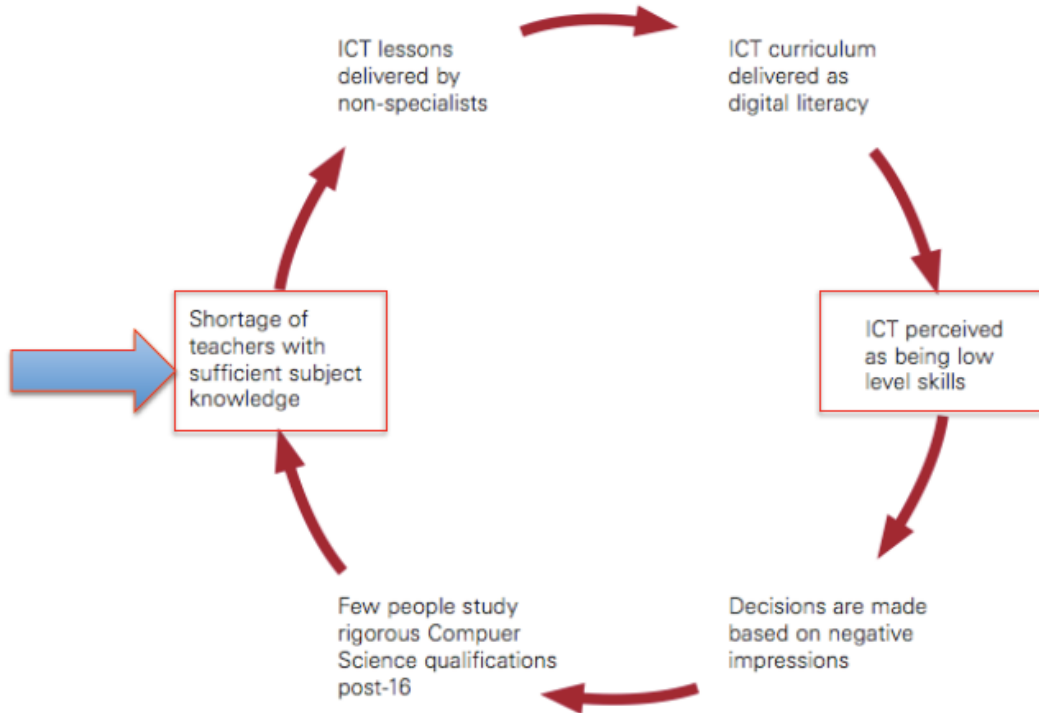
Poleg zgoraj opisanih e-gradiv so na voljo še druga e-gradiva, ki za naše področje niso zanimiva. Posamezne šole imajo svoje spletne učilnice, vendar gradiva niso prosto dostopna na spletu. Opisana e-gradiva so dovolj, da lahko pregledamo uporabnost in kaj bi bilo mogoče spremeniti na boljše.

Kar zadeva teoretičnega dela pouka, je bolj malo možnosti. Izdelana e-gradiva v interaktivni obliki že sama dovolj nazorno prikazujejo snov, ki jo mora dijak usvojiti. Vsaj kar zadeva osnov določene stroke. Učna snov podkrepljena z različnimi animacijami in videi je dijakom bolj zanimiva in privlačna. Ob posodabljanju e-gradiv je vseeno koristen pomislek, da se dijakom snov bolj vtisne v spomin, če je podkrepljena s primeri iz realnega sveta. Na začetku določene snovi oz. učnega sklopa predstavimo problem, ki ga potem skozi celotni sklop, s pomočjo naučenega teoretičnega znanja lahko tudi obvladamo.

Kar zadeva vaje, ugotavljamo, da jih ni nikoli dovolj. Opažamo, da dijaki doma delajo manj, kot prejšnje generacije, vsaj kar zadeva sprotno delo, zato je tudi toliko bolje, da imamo ob teoretični snovi v spletni učilnici tudi vaje. Te naj bodo čim bolj interaktivne, da bodo dijakom zanimive, saj opažamo da jim hitro pade zbranost in motivacija, če so vsebine puste, brez animacij in interaktivnosti. Prav tako ugotavljamo da jim hitro upade motivacija, če je problem zastavljen široko. Dijake naj vaje postopno vodijo k rešitvi, z možnostjo vmesnih rešitev in dosežkov, saj v nasprotnem primeru nekateri prehitro obupajo in čakajo na rešitve drugih ali učitelja.

## 2.2. Težave današnjega izobraževanja IKT po svetu in pri nas

Ko začnemo razmišljati, kaj bi bilo potrebno spremeniti, da bi izboljšali izobraževanje, se lahko ozremo v več smeri. Naš namen v tem delu je, da se osredotočimo bolj na obliko samega pouka, je pa vseeno zanimivo pogledati izsledke raziskave, ki je bila narejena v Angliji, o poučevanju računalništva v šolah ([6]).



Slika 6: Težave pri današnjem izobraževanju ([6]).

Glavne ugotovitve raziskave so pokazale, da so največje težave pri današnjem izobraževanju IKT v tem, da:

- je pomanjkanje učiteljev z zadostnim znanjem za poučevanje strokovnih vsebin,
- IKT poučuje kader, ki ni s primernege strokovnega področja,
- je IKT kurikulum predstavljen oz. izvajan kot računalniška (digitalna) pismenost,
- se znanje IKT ne uvršča dovolj visoko po pomembnosti,
- se odločitve sprejemajo glede na negativne vtise,
- je malo možnosti za nadaljnje izobraževanje že zaposlenih učiteljev ([6]).

## 2.3. Cilj posodobljene izpeljave predmetov računalništva

Namen je spodbujati dijaka k sistematičnemu pridobivanju znanja, spretnosti in odnosov, ki so potrebni za razumevanje nove informacijske tehnologije in njeno kakovostno uporabo v vsakdanjem življenju, v nadaljnjem izobraževanju in za kasnejšo zaposlitev.

Za doseganje tega dijak med poukom rešuje avtentičen informacijski problem. Skladno s cilji, v učnem načrtu, učitelj svetuje dijaku, ga spodbuja k iskanju podatkov, s katerimi bo rešil izbrani problem ter ga vodi v oblikovanje ustrezne rešitve. Pri tem uporablja poznavanje teorije in različne načine pridobivanja podatkov z namenom, da dijak pridobiva zahtevano znanje, spretnosti in odnose. Splet tega je v učnem načrtu opredeljen kot dijakova

kompetenca, ki jo v izdelani rešitvi izkaže kot svoj učni dosežek. Pričakovani učni dosežek poimenujemo minimalni standard. Za pozitivno oceno mora dijak doseči minimalni standard. Za dosežek, ki presega ta pričakovanja pa dijak dobi višjo oceno. Pričakovani učni dosežek in kriteriji za vrednotenje dijakovega dosežka morajo biti predstavljeni že na začetku šolskega leta. S tem jih želimo motivirati za učinkovitejše izgrajevanje kompetenc in njihovo uspešnejše izkazovanje v učnih dosežkih ([32]).

## 2.4. Kazalniki kakovostne izpeljave pouka

**Kazalniki učiteljeve dejavnosti, ki kažejo, v kolikšni meri deluje v tej smeri, so ([8]):**

1. spodbujanje in motiviranje dijakov za učenje in ustvarjalnost,
2. organiziranje in izpeljava pouka z učinkovito uporabo informacijske tehnologije,
3. usposabljanje za življenje in delo v informacijski družbi,
4. promocija digitalnega državljanstva in ozaveščanje odgovornosti,
5. profesionalna in socialna rast.

Wechtersbach v [32] našete kazalnike razlaga na primerih. Učitelj pri pouku uporablja sodobne oblike in metode dela, v pouk vpleta aktualne primere, spodbuja sodelovanje med dijaki ter njihovo kritično razmišljanje. Na začetku učnega procesa seznanijo dijake s kriteriji za preverjanje in ocenjevanje znanja ter dobljene podatke uporabi za vrednotenje in kakovostno izgrajevanje svojega dela. Pri načrtovanju pouka predvideva uporabo najučinkovitejše tehnologije, ki jo ima na voljo, in po izpeljavi pouka oceni njeno uporabnost. Pouk izpelje tako da lahko vsi dijaki aktivno sodelujejo, si postavljajo svoje individualne učne cilje ter spremljajo svoje napredovanje. Z uporabo informacijske tehnologije prilagaja aktivnosti učenemu stilu dijakov in njihovim zmožnostim. Svetuje dijakom pri izbiri ustrezne tehnologije za rešitev izbranega problema. Dijake spodbuja za kreativno reševanje problemov z uporabo informacijske tehnologije. Je dovzeten za nove tehnologije in jih spretno in učinkovito uvaja v svoje delo. Pri svojem delu uporablja legalno programsko opremo ter zahteva takšno uporabo tudi pri dijakih. Opozarja na pomembnost varovanja osebnih podatkov dijakov in njihove zasebnosti. Spodbuja komuniciranje dijakov z vrstniki iz tujine z uporabo informacijske tehnologije. Sodeluje z drugimi učitelji in jim pomaga pri vpeljavi uporabe in informacijske tehnologije pri njihovem pouku. Spremlja učne dosežke dijakov ter na podlagi odzivov in dobljenih rezultatov vrednoti svoje delo.

Če pomislimo, se je ob vsem povedanem kar vmesno vprašati, ali res še vedno poučujemo dijake za nadaljnje življenje? Dijaki morajo predelati čedalje več podatkov, če pogledamo področje računalništva, je iz leta v leto več spretnosti, za katere želimo, da jih dijaki obvladajo. Ali način pouka, ki ga izvajamo, res še daje take rezultate, kot jih želimo?

Vsi živimo v svetu, ki se s pomočjo informacijske tehnologije vsakodnevno spreminja. Podatki so nam na voljo na vsakem koraku: širokopasovni internetni dostop doma, v službi, dostop do interneta z mobilnimi napravami, povečevanje števila internetnih dostopnih točk v mestih. Drugače povedano, skoraj v vsakem trenutku lahko dostopamo do zelenih podatkov. Kje je potem smisel, da se jih učimo na pamet? Delni odgovor lahko dobimo v naslednjem primeru.

Ko želimo narediti neko jed, lahko na spletu hitro najdemo kar nekaj receptov s podrobnimi navodili. Vendar nam to še ne prinese zmage. Da smo dobri kuharji, je potrebno veliko več kot pa poznavanje receptov. Še največ se naučimo, ko poskušamo jed pripraviti večkrat in na

več načinov. Na koncu, ko smo zadovoljni s pripravljeno jedjo, pa ugotovimo, da je bilo sicer nekaj osnove v receptu, ampak je bila najboljša tista, ki smo jo pripravili na svoj način.

Kako spremeniti način izvajanja pouka, da bi dijaki samostojneje prišli do svojega znanja in poskušali na svoj način najti svojo, mogoče tudi boljšo, rešitev problema, je tema četrtega poglavja in praktičnega dela diplomske naloge.

### 3. Različne metode in oblike poučevanja strokovnih predmetov

#### 3.1. Metodično ravnanje in učiteljeve metodične kompetence

Metodična stran pouka je splet mnogih vprašanj, ki se nanašajo na potek procesa in ravnanje njegovih izvajalcev. V ospredju je metodično ravnanje učiteljev in učencev. Natančneje delovanje, prirejeno splošnim in posebnim značilnostim izobraževalnega procesa ter njegovim okoliščinam, s katerimi učitelji in učenci dosegajo cilje izobraževalnega procesa. To pomeni, da učitelj s svojim ravnanjem in vodenjem procesa vpliva na učence, da ti s svojimi načini dela bolje in lažje sprejemajo ter osvajajo snov, spoznavajo in razvijajo ustrezne lastne delovne izkušnje in se do njih opredeljujejo. S tem učenci spoznavajo, osvajajo in razvijajo sposobnosti za samostojno učenje ter nadaljnje izobraževanje. Učiteljeve metodične kompetence se kažejo v njegovem znanju in sposobnostih, da v konkretnih pogojih vedno znova samostojno organizira izobraževalni proces in oblikuje najustreznejše didaktične situacije, da bi vsi izvajalci uspešno delali in dosegali postavljene cilje ([4]).

Blažič v [4] obrazloži da »učiteljevo metodično ravnanje temelji na širšem splošnem in posebnem teoretičnem didaktičnem znanju, na poznavanju izobraževalnega procesa v strukturnem in procesnem pogledu, na poznavanju posameznih sestavin in dejavnikov izobraževalnega procesa ter razmerij med njimi in na lastnih izkušnjah iz neposredne izobraževalne prakse«. Potrebno je še posebej poudariti učiteljevo teoretično metodično znanje.

#### 3.2. Multimedijски programi in računalniške učne strategije

Raziskave kažejo, da postaja učiteljski poklic zaradi novih medijev mnogo plastnejši, bolj navdihujoč, vendar prav gotovo ne lažji. Morda je ta predstava o poklicu bodočim učiteljem bolj všeč kot prej. Šola se razvija v vse večji meri tako rekoč v laboratorij za nove oblike učenja in poučevanja. Z novo informacijsko tehnologijo so šole pridobile skrajno inovativen »motor«, posledica katerega je izpostavljenost učnega procesa izredno intenzivni dinamiki hitro se spreminjajoče tehnologije. Tisti, ki so se podali v učiteljski poklic, vidijo privlačen izziv v možnosti uporabe tehničnih inovacij v učnem procesu.

V preteklih letih je postajal poziv šolam, naj se odprejo za nove medije, vse izrazitejši, ti naj bi bili nujno potrebni pri posredovanju potrebnih kompetenc, ki jih potrebujejo učenci v delovnem in prostem času, ki ga obvladujejo v vse večji meri računalniki in računalniška omrežja. Novi mediji naj bi zmogli s svojimi različnimi uporabnimi zmožnostmi in posebnimi lastnostmi korenito spremeniti učenje in poučevanje na šolah. Navsezadnje lahko z uporabo osnovnih računalniških programov v okviru učnega procesa individualno podpremo posamezne učence. Po zaslugi multimedijских programov lahko predstavimo stvari nazorneje, učenci bi aktivno in interaktivno raziskovali učne vsebine, delali samostojno, se učili konstruktivistično in sodelovalno. Vse to omogoča razvoj računalniške tehnologije in interneta ([4]).

Vsekakor bi bilo zmotno domnevati, da bi za pospeševanje kompleksnega mišljenja in reševanje problemov zadoščala že računalnik in internet sama po sebi. Blažič je opisal, da to dokazuje npr. študija Wenglinskega (1998), v kateri je ugotavljal povezavo med dosežki na področju matematike in umetnosti z uporabo računalnikov. Kvaliteta znanja se je izboljšala le tedaj, ko so uporabili računalnik za uporabo miselnih strategij višjega reda. Številni učitelji so uporabljali računalnik le za preprosto urjenje, ki ni pripeljalo do kakšnega opaznejšega izboljšanja rezultatov. Sicer pa vzročnost povezave v tej študiji ni enoznačno ugotovljiva,

vendar pa lahko velja izsledek kot napotilo za ključno vlogo učiteljev pri učinkoviti uporabi računalnikov in interneta pri pouku.

Tako tehnične kot didaktične možnosti danes učitelja usmerjajo v uporabo računalnika pri pouku posameznih predmetov in v povezavi s stroko iskanje možnosti uporabe. Naslednji didaktično-teoretični premisleki lahko služijo kot podkrepitev te zahteve: v *inštrukcijski psihologiji* preteklega desetletja so vse bolj opozarjali na pomembnost učnega konteksta. Pod iztočnico *situiranost učenja in spoznavanja (situated learning, situated cognition)* so predvsem v ameriškem prostoru razvijali različne teorije in modele, ki poudarjajo, da je pridobljeno znanje relevantno za dogajanje in uporabno za reševanje konkretnih problemov le tedaj, ko se pri učenju poveže z možnostjo uporabe navaja Blažič v [4]. Če se učencu ne posreči povezava naučenega z relevantnimi uporabnimi situacijami, ostane njegovo znanje nedejavno in ga zato ne more uporabiti v ustvarjalnih situacijah.

S pojavom elektronskih medijev in njihovo uveljavitvijo v procesu izobraževanja kot zelo uporabnih učnih pripomočkov, se je pokazala tudi večja uporabnost (uspešnost) ostalih oblik (metod) poučevanja. Vsekakor je prišlo do sprememb v celotnem področju izobraževalnih metod. Tako je klasično poučevanje (primer učiteljevega direktnega podajanja snovi) ob uporabi elektronskih medijev pridobilo na zanimivosti in s tem uspešnosti.

Na didaktičnem področju so bili mediji dolgo časa obravnavani v okviru zunanje organizacije pouka. V tem kontekstu so bili omenjeni kot nepomembni del metod, zato jih niso obravnavali povsem resno. Medije so zato obravnavali v predmetnih metodikah pod naslovi, kot so učni pripomočki, učila, sredstva za poučevanje ipd. Procesu učenja v tem sklopu navadno niso omenjali ([4]).

V praksi so odločitve o medijih tesno povezane z odločitvijo o uporabi določene učne metode. Vendar je treba poudariti, da glavne sestavne komponente didaktičnega polja niso v hierarhičnem razmerju, temveč v nenehni medsebojni soodvisnosti. To velja tako za razmerje med mediji in metodami kot za razmerje med mediji in drugimi omenjenimi sestavinami didaktičnega polja.

V preteklosti so didaktiki različno opredeljevali učno metodo. Včasih so jo kar poistovetili z virom znanja, gnoseološko potjo, artikulacijskimi stopnjami ali celo z učnim načelom in učno strategijo. Nam pomeni učna metoda načrtno in sistematično, pojavu, sposobnostim in posebnostim učencev ustrezne načine pouka (poučevanja in učenja), ki zanesljivo vodijo k zastavljenemu učnemu cilju, tj. k osvajanju znanj, razvijanju sposobnosti in oblikovanju osebnosti. Če na didaktičnem področju označujemo postopek poučevanja in učenja kot metodo, je očitno, da imamo v mislih način, kako naj se doseže cilj, posreduje vsebina ali spremeni vedenje, tj. pot, praktično ravnanje ali proces uresničevanja ([4]).

### 3.3. Metode pouka

Metode so preišljene poti do nečesa, kar nekdo hoče doseči. Zato je za metodo značilno namerno, preišljeno, racionalno ravnanje. Metode kot oblike oziroma načini ravnanja se pojavljajo na različnih področjih delovanja.

V metodičnem ravnanju subjektov v vzgojno-izobraževalnem procesu se pojavljajo metodični postopki oziroma načini izobraževanja, poučevanja, raziskovanja, učenja, usposabljanja, presojanja in vrednotenja, ki se odvijajo v izobraževalnem procesu in s katerimi učitelji in učenci uresničujejo svoje namene in dosegajo cilje. Vse te metode, so načini delovanja, ki se

med seboj povezujejo, pogojujejo in dopolnjujejo, vendar so med njimi tudi razlike. V izobraževalnem procesu so vsekakor v središču metode pouka oziroma metode poučevanja. To so teoretično utemeljeni in izkustveno preizkušeni uspešni racionalni načini delovanja, s katerimi učitelji in učenci, uresničujejo svoje namene in dosegajo postavljene cilje izobraževalnega procesa ([4])

### **3.4. Oblike pouka**

Oblike pouka se pojavljajo kot sestavni del metod in kot posebni didaktični pojavi, ki urejajo razmerja med položaji in vlogami učiteljev in učencev. Tesno so povezane s konkretnimi metodami in so jim podrejene, vendar ne v absolutnem smislu, saj tudi metode prilagajamo oblikam, če to vodi do boljšega dela in rezultatov.

Oblike so odvisne tudi od učencev (število in psihične značilnosti učencev), od ciljev, vsebine, razpoložljivih didaktičnih sredstev, od didaktičnega okolja (velikost prostorov), od didaktične zasnove in usmerjenosti vzgojno-izobraževalnega procesa in od učiteljevih didaktičnih kompetenc za oblikovanje, vodenje oziroma izvajanje procesa v različnih oblikah. Danes je izobraževalni proces organizacijsko dokaj pester in dinamičen, čeprav nekatere klasične oblike še vedno prevladujejo.

Glede na odnose med učitelji in učenci, razlikujemo neposredni in posredni pouk. Tako prvi kot drugi lahko poteka v frontalni, skupinski ali individualni obliki ([4]).

#### **3.4.1 Neposredna oblika pouka**

V zgodovini izobraževanja, ko šolanje ni bilo množično, je prevladoval individualni neposredni pouk (domači učitelji). Danes se ta oblika pojavlja v okviru dopolnilnega in dodatnega pouka, v glasbenem in drugem umetniškem izobraževanju, v usposabljanju vrhunskih športnikov in v drugih primerih posebnega izobraževanja in usposabljanja.

Kolektivni neposredni pouk je bolj znan pod oznako frontalna oblika pouka ali kar frontalni pouk. To je oblika, pri kateri učitelj neposredno izvaja izobraževalni proces s celim oddelkom ali večjo skupino učencev. Razvijala se je z napredovanjem in širjenjem osnovnega (in drugega) izobraževanja, ki ga zaradi vse večjega učencev v neposredni individualni obliki niso več mogli izvajati. Danes je ta oblika zelo pogosta na vseh področjih in stopnjah izobraževanja. Za frontalni pouk je torej značilno, da učitelj neposredno izvaja izobraževalni proces z večjo skupino učencev. Sam uravnava njegov potek, hitrost izvajanja, neposredno vpliva na aktivnost učencev in jih vodi od začetka do konca procesa. To je z ene strani dobro, saj proces poteka povezano od začetka do konca, učitelj ga sproti prilagaja trenutnemu stanju, skrbi za sistematičnost in postopnost dogajanja, za logično strukturiranje in oblikovanje znanja. S pozornim spremljanjem dogajanja in na osnovi sprotih povratnih informacij učitelj proces vodi tako, da ne prihaja do zastojev ali raznih zapletov. To je za učenčevo zaznavanje in sprejemanje obravnavane snovi dobro. Poleg tega je takšna organizacija (vsaj navidezno) ekonomična, saj en učitelj dela z večjim številom učencev, potrebnih je manj didaktičnih sredstev in učenci v določenem času predelajo predvideno snov. Pri frontalnem pouku je učitelj na voljo vsem učencem, ki ga opazujejo, doživljajo in sprejemajo, kar jim posreduje. V vsem tem pa se skrivajo tudi mnoge pasti, ki učitelja lahko zavedejo.

Med glavnimi slabostim frontalnega pouka je gotovo ta, da so učenci v podrejenem položaju, so pretežno spremljevalci vsega, kar jim posreduje učitelj. Njihova aktivnost je omejena samo na čutno zaznavanje (poslušanje, gledanje) in pomnjenje posredovanega. To je zlasti z vidika kognitivnih, posebej konstruktivističnih psiholoških teorij učenja, zelo slabo, saj učencem znanja ni mogoče preprosto dati v končni obliki, temveč ga naj učenci pridobivajo z lastno

miselno aktivnostjo. To slabost učitelj lahko zmanjša ali celo prepreči tako, da učence čim bolj angažira, da miselno sodelujejo, se odziva na njihova govorna in pogostejše negovorna sporočila.

Zaradi velikega števila učencev, omejenih učiteljevih didaktičnih kompetenc in objektivnih pogojev (omejen čas, didaktična sredstva) je takšen izobraževalni proces pogosto prirejen nekemu domnevnemu povprečju ter premalo upošteva individualne značilnosti in potrebe učencev. Zaradi tega je izobraževalni proces pogosto oblikovan po utrjenih vzorcih, je monoton, premalo zanimiv, učencev ne pritegne niti jih ne aktivira. Frontalni pouk je lahko ustrezen in kvaliteten, če je prilagojen pogojem, če je dobro pripravljen in dobro izpeljan. Slabosti lahko preprečimo ali močno zmanjšamo s kombinacijo in dinamičnim spreminjanjem različnih oblik ([4]).

### 3.4.2. Posredne oblike pouka

Kritika frontalnega pouka in nova teoretična didaktična, psihološka, pedagoška, sociološka spoznanja ter pozitivne izkušnje prakse so vodile v razvoj posrednih oblik izobraževalnega procesa. K razvoju in zlasti k uresničevanju oblik posrednega pouka so veliko pripomogle boljše materialne razmere v izobraževanju, razvoj in zagotavljanje didaktičnih sredstev učiteljem in učencem in razvoj izobraževalne funkcije sodobnih komunikacijskih sredstev.

Za vse oblike posrednega pouka oziroma izobraževanja je značilno, da med učiteljem in učenci v izvajanju izobraževalnega procesa ni stalnega neposrednega odnosa ali ta ne prevladuje. V vseh takšnih primerih so učenci neposredno aktivni, sami z lastno aktivnostjo dosegajo vzgojno-izobraževalne cilje. Tudi v tako organiziranem procesu ima učitelj zelo pomembno vlogo. V fazi načrtovanja, priprave, verifikacije in posebej pri vrednotenju dosežkov učitelj še vedno ima pomembno neposredno vlogo.

V šolah se posredni izobraževalni proces pojavlja kot skupinska oblika, delo v dvojicah in individualni pouk. Poleg tega je razvito tudi izobraževanje na daljavo, ki se v zadnjem obdobju vse pogosteje pojavlja tudi v rednem visokošolskem izobraževanju.

Oblike posrednega izobraževanja so primernejše za starejše učence, ki so že sposobni delati samostojno. Tako je več posrednega izobraževanja v srednjem, zlasti pa v višjem in visokošolskem izobraževanju, kjer bi takšne oblike morale prevladovati. Podobno velja za izobraževanje odraslih ([4])

### 3.4.3. Projektno učenje

Za projektno učno delo je značilno, da se niti vsebinsko niti organizacijsko pa tudi ne časovno in prostorsko ne omejuje na pogoje, v katerih je organiziran šolski pouk opisuje Bezjak v [3]. Zaradi značilnosti, ki jih vsebuje projektno učno delo, ga lahko uvrstimo med didaktične sisteme. Projektno učno delo namreč združuje elemente neposrednega učiteljevega vodenja učnega procesa in elemente samostojnega dela učencev.

Pri projektne delu vodi učitelj učence postopno skozi učni proces v smeri uresničevanja vzgojno-izobraževalnih ciljev in nalog, ki jih je postavil v sodelovanju z učenci na začetku izvajanja projekta.

Med izvajanjem projekta učitelj:

- spodbuja,
- usmerja,
- pomaga učencem pri izvedbi projekta.

Aktivnosti učencev ob posredni učiteljevi pomoči:

- opazujejo neki pojav,
- zbirajo potrebne podatke,
- raziskujejo, rešujejo probleme,
- izvajajo neko praktično aktivnost ipd.

Tako prihajajo prek lastne aktivnosti do neposrednih spoznanj in znanja.

Projektno učno delo je načrtovana in ciljno usmerjena dejavnost, ki se začne z nalogo ali problemom, vzetim iz vsakdanjega, resničnega življenja. Nalogo si izberejo učenci skupaj z učiteljem. Učenci so vseskozi aktivni, upoštevajo se njihovi interesi in sposobnosti. Poveča se motivacija učencev. Odnosi med učiteljem in učenci so sproščeni in demokratični. Takšno delo spodbuja in razvija socialno učenje, medsebojno komuniciranje, poslušanje, upoštevanje in medsebojno spoštovanje. Učenci pridobivajo znanje preko izkustvenega učenja, kar daje veliko možnosti za razvijanje celotne učenčeve osebnosti ([31]).

### **Zgradba in potek projektne učnega dela**

Po [3] projektno učno delo sodi med postopke, kjer izvedba poteka po točno določenem načrtu etap, ki si sledijo v smiselnem zaporedju. Najbolj je dodelan potek projektne učnega dela v naslednjih petih stopnjah, ki si sledijo v določenem zaporedju:

- idejna zasnova projekta,
- makro priprava projekta,
- mikro priprava projekta,
- izvedba projekta,
- sklepna faza projekta z evalvacijo s pomočjo multimedije.

#### **Idejna zasnova projekta**

Pri dajanju pobude naj bi bila dana možnost za čim bolj odprto pobudo, ki jo lahko predlaga eden od učencev, učitelj ali skupina učencev ali nekdo drug. Tisti, katerim je pobuda predlagana, razmišljajo o tem, ali jo bodo sprejeli in kako naj bi se je lotili. Predlagatelj pri ponujanju tematike, ki naj bi jo obdelali s projektnim delom, ni dolžan predlagati teme, ki bo že v naprej imela vzgojni pomen.

Njegova pobuda je lahko kakršenkoli dogodek, pojav iz življenja ali predmet, ki naj bi se ga udeleženci lotili s projektnim delom. Inicijativa za izvedbo projekta dobi svoj pedagoški smisel šele potem, ko jo udeleženci začno obravnavati in ko se pričnejo dogovarjati, kako bodo pristopili k predlagani tematiki.

#### **Makro priprava projekta**

Ko je idejna zasnova usvojena, sledi priprava osnutka za izvedbo projekta. Od tu naprej pa se udeleženci projekta ravnavajo le še po osnutku. Projektni osnutek nakazuje delovno področje udeležencev, vendar še ne predstavlja podrobne izdelave načrta. Narejeni osnutek člani skupine zapišejo (bistvene podatke). V razredu lahko zapišejo te podatke na velik list papirja, ki visi na vidnem mestu. V skici je praviloma nakazan cilj, ki ga želi skupina doseči z določeno akcijo ali dejavnostjo.

#### **Mikro priprava projekta**

Idejna zasnova dobi svojo podobo šele v etapi načrtovanja. Iz idejne zasnove oblikujejo učitelj in učenci svoj načrt dela. Med seboj si razdelijo naloge. Pri tem ima vsak možnost povedati, kaj želi delati, pri čem želi sodelovati. Želje uskladijo z medsebojnim dogovorom. S projektnim delom so spodbujene pri učencih vse oblike delovanja. Aktivirana so tudi njihova

čustva in motorika. Spodbujena je njihova kooperativna dejavnost, kjer je pomembno, da med dogovarjanjem svobodno izrazijo svoja čustva, da so sproščeni v odnosu do sošolcev, vendar pa mora ostati njihovo obnašanje na kulturnem nivoju. Tega jih je treba naučiti. S tem se ne učijo samo sproščenosti v medsebojnih odnosih, temveč tudi vzajemnega spoštovanja.

### **Izvedba projekta**

V tej fazi učenci in učitelj izvajajo svoj načrt, ki so ga pripravili v prejšnjih fazah. Vsakdo se loti svoje naloge, uresničuje svoje zamisli in skrbi, da svoje delo opravi čim bolje. Časovno predstavlja ta etapa glavnino celotnega dela pri projektu. Etapa je lahko prekinjena z eno ali več vmesnimi etapami. To sta usklajevanje in usmerjanje. Dejavnost v izvajalni etapi lahko poteka v različnih organizacijskih oblikah: individualno, v parih, v manjših in večjih skupinah. Te oblike se po potrebi in zaradi narave posameznih nalog in dejavnosti fleksibilno prepletajo ter menjavajo med seboj.

### **Sklepna faza projekta z evalvacijo s pomočjo multimedije**

Preprosto rečeno, projekt se mora končati s kakim vidnim izdelkom. Zato poznamo tri možnosti sklepnega dela:

- konkretna izvedba neke zamisli, ki je že v samem začetku zamišljena v obliki končnega izdelka,
- povratek k začetni etapi idejni zasnovi, kjer se primerjajo dosežki z zadnje etape z začetno pobudo. Pri tem udeleženci, učenci z učiteljem, analizirajo izvedbo posameznih etap, njihov potek, vtise, izkušnje, probleme, ki so nastali med delom ipd,
- svobodni iztek projektne naloge, kjer se le-ta lahko nadaljuje pri rednem pouku ali v drugih oblikah aktivnosti znotraj ali zunaj šolskih zidov ([3])

### **Skupinsko delo pri projektne učnem delu**

Skupinski pouk je ena izmed učnih oblik, pri katerih posamezne skupine učencev oblikujejo učno snov z različnih vidikov, vendar tako, da se v skupinah obdelana snov združi pred celim razredom v celoto kot produkt dela vseh učencev v skupini.

Učitelj mora temeljito poznati vsebine v učnem načrtu, preden se loti projekta, hkrati mora poznati prednosti in pomanjkljivosti skupinskega dela. Tudi tema mora biti primerna za skupinsko delo. Vnaprej mora pripraviti vse potrebne pripomočke, učna sredstva, medije za samostojno delo učencev v skupinah. Oblikovati mora cilje, ki jih bo s skupinskim delom dosegel ([3]).

### **Nekaj slabosti projektne učnega dela**

Kritike in pripombe so marsikdaj spodbuda h kakovostnejšemu delu. To bi veljalo tudi za projektne učne delo. Pri uvajanju projektne učnega dela v življenje in delo naših šol moramo biti previdni. Opozorila na nekatere slabosti projektne učnega dela so predvsem izkušnje, ki so jih navajali pedagogi v tuji strokovni literaturi:

- projektne učne delo zanemara sistematičnost pri obravnavanju učnih vsebin,
- obseg znanja, ki ga učenci usvojijo s projektne učnim delom, je bistveno manjši, kot ga je mogoče dobiti pri frontalno organiziranem pouku,
- projektne učne delo kot model učenja ne daje optimalnih možnosti za učinkovito pridobivanje znanja, ki temelji na natančno strukturirani učni snovi,
- projektne učenje se ni izkazalo kot učinkovit način dela pri storilnostno naravnem pouku,
- s tovrstnim poukom ni mogoče v kratkem času zadovoljivo usvojiti določenih znanj, kot so formule, letnice, imena ali spretnosti pri rokovanju z nekim orodjem,
- nekateri odklanjajo projektne delo zaradi kompleksnega pristopa k učni snovi, s čimer je omejevana in ponekod tudi povsem ukinjena obravnava učnih vsebin pri posameznih učnih predmetih,

- nekateri kot slabost projektnega dela navajajo zahtevo po bogatejši opremljenosti šole z različnimi učnimi pripomočki. Te potrebe so lahko pri klasičnem oziroma frontalnem pouku veliko manjše,
- projektnemu delu očitajo tudi enostranskost. Pripisujejo mu večji pomen pri praktičnem pouku, ne priznavajo ga kot primerno sredstvo pri pridobivanju teoretičnega znanja.

Prikazanih slabosti, ki smo jih zasledili v tuji literaturi, ni mogoče podcenjevati. Vsekakor pa je potrebno opozorilo prisluhni in si pri uvajanju projektnega učnega dela v redno šolsko delo prizadevati, da bo koristno prispevalo k njegovi prenovi ([3]).

Če pogledamo strokovne predmete računalništva, bi lahko projektno učno delo vpletli pri vajah ali pri praktičnem pouku. Ponavadi je projektno učno delo skupinska oblika poučevanja, zato jo tudi težje izvedemo pri teoretičnem pouku. Seveda pa lahko ob poteku dela vedno razmišljamo tudi o povezavi s teorijo in v sklope projektnega dela to tudi vključimo. Da pa bi projektno poučevanje potekalo uspešno, pa je potrebno določeno predznanje, ki ga učitelj posreduje pri teoretičnem pouku. Ta oblika se izkaže za uspešno še posebno pri daljših projektih, v sklopu pouka ali interesnih dejavnosti, ker dijaki občutijo, da so del nečesa večjega oziroma se ob končanem projektu z zadovoljstvom ozrejo nazaj in ugotovijo, da so tudi včasih dolgočasne ure pouka teorije imele svoj smisel.

#### 3.4.4. Problemsko učenje

Problemsko zasnovano učenje t.i. PBL (angl. *Problem Based Learning*) ([25]) lahko razložimo kot:

- *učenje, ki temelji na opisu resnično življenjskih problemov:*  
Potrebna je pojasnitev določenega primera, ki ga je treba razumeti, da ga lahko rešimo. Bistvo je v pridobivanju znanja, da problem razumemo brez neposrednega reševanja.
- *učenje z ustvarjanjem rešitev resnično življenjskih problemov:*  
Učenci delajo v skupinah in oblikujejo rešitve za resnične probleme, ki imajo več možnih rešitev. Namen je razvijati sposobnosti za reševanje problemov.
- *učenje z delovanjem na kompleksnih, resnično življenjskih nalogah:*  
Učenje na osnovi problema zajema različne faze: analiza, sinteza, implementacija, predstavitev ([17]).

Pri problemskem učenju je izhodišče aktivnosti problem ([4]). Resničnost problema pa ima tudi prednosti ([25]). Vsebuje element presenečenja, ki opisuje nekaj, kar je v nasprotju s pričakovanjem učencev. Če je problem izmišljen, ne spodbudi učenčeve radovednosti. Resničnost pomaga zagotoviti pomembnost problema in posledično pomaga učencem prenesti učni material v določeno situacijo ([17]).

V takšni dejavnosti so učenci miselno najbolj aktivni in znanje v največji meri pridobivajo z lastno aktivnostjo. Pri tem se opirajo na že usvojenega znanje, vendar rešitev najdejo na nov način. Lahko gre za prenos že usvojenega znanja v nove razmere ali za uporabo na drugačen način. Tu je pridobivanje novega znanja iskanje rešitve problema in pri tem so učenci ustvarjalno aktivni. Po tem se reševanje problemov razlikuje od navadnega reševanja nalog, ki so pogosto problemsko enake ali pa sploh niso zastavljene problemsko. Naloga ne vsebuje takšne težave, ki je učenec s svojim znanjem ne bi mogel obvladati. Pri reševanju nalog je postopek navadno znan in učenci iščejo le rezultat. Pri problemski metodi pa je potrebno odkriti oziroma razviti tudi postopek sam ([4]).

Problemsko učenje predstavlja problem, vprašanje ali uganko, ki jo učenci želijo rešiti. Učenje je samostojno ali v skupini. Vloga učitelja je, da spodbuja učence pri delu. Problem predstavlja naloga in začetna aktivnost, ki se osredotoča na določen vidik v snovi. Učenci uporabljajo učni material, s pomočjo katerega preučijo problem, ki je (če je mogoče) predstavljen v resnično življenjskem kontekstu. Učenci v majhnih problemskih skupinah interaktivno sodelujejo med seboj in z učiteljem. Med sabo si izmenjujejo znanje in razpravljajo o različnih pristopih za rešitev problema ([17]).

Problemsko zasnovano učenje je po [25] sestavljeno iz sedmih korakov:

1. *pregled problema*: učenci se spoznajo z materialom določenega problema;
2. *identifikacija problema*,
3. *viharjenje (angl. Brainstorming)*: asociacije, ideje, ki jih imajo učenci o problemu. S tem se aktivira prejšnje znanje o temi. Viharjenje je divergentna<sup>1</sup> aktivnost;
4. *skica opisanega modela*: zbrano znanje učenci sestavijo v model, ki pojasnjuje, kaj se dogaja v problemu. Skiciranje modela je konvergentna<sup>2</sup> aktivnost, saj učenci sistematizirajo material, ki so ga generirali z viharjenjem, v povezano celoto. Pri skiciranju modela oz. zbiranju idej se vzpostavijo nove abstrakcije in relacije;
5. *vzpostavitev učnih ciljev*: vzpostavijo se učni cilji, ki so zasnovani v modelu;
6. *individualno učenje*: vsak učenec se individualno uči, da doseže vse učne cilje;
7. *izdelava*: razlaga konceptov, analiza materiala, evalvacija.

Učitelj je pasivni opazovalec in ne sme biti preveč aktiven. Ne sme biti odgovoren za učenčevo učenje, vendar je njegova prisotnost pomembna pri premagovanju ovir in preprečevanju razpada skupine. Svetuje učencem, kaj je treba izboljšati, česa primanjkuje, katere ideje privedejo do rešitve. Učenci so tisti, ki morajo imeti nadzor od začetka do konca ([25]).

Kolar v [17] navaja da problemsko zasnovano učenje stremi k naslednjim ciljem:

- samostojnost in iniciativa učenca,
- kritično mišljenje in sposobnost problemskega reševanja,
- sposobnost dela v skupini,
- komunikacijske sposobnosti,
- sposobnost načrtovanja.

Problemska metoda se prilega obravnavi posameznih primerov, ki jih je možno obdelati v eni didaktični enoti. Zelo je primerna za obravnavo širših problemov, ki so oblikovani kot didaktični sklopi v okviru enega ali več predmetov. To se lahko zelo dobro povezuje s projektnim in timskim didaktičnim sistemom ([4]).

Dijaki se ob pouku teorije pogosto sprašujejo, čemu nam je to potrebno, oz. kje bomo to potrebovali. Ali se zgodi, da zgubijo zanimanje za določeno snov in ne usvojijo teoretičnega znanja. Potem pri vajah ugotovijo, da je področje pravzaprav zanimivo, vendar imajo zaradi slabo usvojene teorije težave pri izvajanju vaj.

Oblika učenja je zelo primerna za strokovne predmete računalništva. Za razliko od projektnega učnega dela, ki navadno obsega več učnih ur, je primerna za vpeljavo pri

<sup>1</sup> Divergentna aktivnost – aktivnost, ki rešuje problem na več možnih načinov. Rešitev je neskončno.

<sup>2</sup> Konvergentna aktivnost – aktivnost, ki je usmerjena k iskanju rešitve problema z eno samo možno rešitvijo.

teoretičnem pouku, saj si lahko izberemo manjši problem, ki ga rešimo v poteku ene učne ure, za razliko od navadno daljšega trajanja projekta. Izvajamo jo lahko v majhnih skupinah ali kot samostojno obliko učenja. Sama predstavitev stvarnega problema na začetku učne ure teorije še ne pomeni problemskega učenja, saj to, po prej opisanih značilnostih, zajema veliko več. Tako mogoče ni primerno za osvajanje osnov določenega področja, vendar je lahko zanimiva popestritev za nadgrajevanje osnovnih znanj in učenje snovi, ki povezuje več področij, kjer smo že usvojili osnove.

### 3.4.5. Sodelovalno učenje

Vsak otrok se preko socialnih interakcij z drugimi ljudmi, v socialnem okolju, v katerem živi, uči. Prva leta njegovega življenja so zanj pri tem učenju najbolj pomembni starši, kasneje postajajo vse pomembnejši vrstniki. Otrok se namreč preko vrstniške interakcije zelo veliko nauči. Pri tem pridobiva novo znanje, oblikuje svoje vrednote in socialne veščine ter si oblikuje celotno osebnost. Zato je pomembno, da imajo otroci tudi v času šolanja možnost sodelovati z drugimi otroki. Vendar se sodelovanja otroci ne morejo naučiti sami od sebe, zato je pomembno, da jih učimo sodelovati. To lahko počnemo tudi v šoli skozi različne projekte, naloge ipd. Ena najbolj primernih oblik pa je zagotovo sodelovalno učenje ([26]).

Peklaj v [26] razloži: »Sodelovalno učenje je torej učenje v majhnih skupinah, v katerih zastavimo delo, tako da obstaja pozitivna povezanost med člani skupine, ko skušajo s pomočjo neposredne interakcije pri učenju doseči skupen cilj. Pri tem skupinskem delu se ohrani tudi odgovornost vsakega posameznega člana skupine«.

Pri sodelovalnem učenju učence razporedimo v manjše skupine z namenom, da bodo s skupnim sodelovanjem prišli do nekega cilja, ki so si ga skupaj zastavili. Bistveno pri tem je sodelovanje vseh učencev v skupini in odgovornost vsakega posameznika. Tega učitelj lahko doseže z uporabo različnih načinov dela pri sodelovalnem učenju ([11]).

Delo je zaključeno, ko se vsak član skupine nauči svoje gradivo, oz. opravi svojo nalogo in se obenem prepriča, da so se drugi člani skupine naučili svoje gradivo, oz. da so opravili svoje naloge.

### Načela sodelovalnega učenja

Pri sodelovalnem učenju ni dovolj zgolj to, da učence razdelimo v skupine in jim damo nalogo, misleč, da bodo kar sami od sebe dobro sodelovali ter da bodo vsi učenci enako aktivni. Pomembno je, da upoštevamo načela sodelovalnega učenja. Saj bomo le na ta način bomo dosegli pravo sodelovanje ([10]). Osnovna načela so: delo v skupinah, pozitivna povezanost (soodvisnost) učencev, odgovornost vsakega posameznika, uporaba ustreznih sodelovalnih veščin za delo v skupini, struktura nalog ([26]).

**Delo v skupinah.** Ponavadi so skupine heterogene, kar pomeni, da so v njih vključeni vsi učenci ne glede na spol, učno uspešnost, narodnost itd. Heterogene skupine so pomembne, ker omogočajo različne miselne procese, izboljšujejo odnose med učenci, boljši učenci lahko pomagajo slabšim ter dajejo možnost za razlage in podporo vrstnikom. Učitelji se lahko odločijo tudi za homogene skupine, ponavadi homogene glede na predznanje. To pa zato, ker je potrebno učencem prilagoditi zahtevnost nalog glede na predhodno znanje.

**Pozitivna povezanost (soodvisnost) učencev.** Deutsch v [10] med drugim navaja da se pozitivna povezanost pojavi takrat, ko člani skupine dojamejo, da je vsak posameznik pomemben člen skupine, saj skupnega cilja ne morejo doseči, v kolikor ga ne doseže tudi vsak

posameznik. Pozitivno soodvisnost mora učitelj razvijati spretno in načrtno. To pa lahko razvija s pomočjo ciljev, nalog, virov, ocen in delitvijo vlog med učenci. Tako lahko govorimo o soodvisnosti ciljev, soodvisnosti nagrad, soodvisnosti virov, soodvisnosti vlog ter soodvisnosti nalog.

**Odgovornost vsakega posameznika.** V skupini mora imeti vsak posameznik odgovornost za svoje delo. Ta odgovornost mora biti jasno določena. Vedeti je potrebno, kaj mora vsak posameznik v skupini narediti. Učenci si v skupini med seboj razdelijo naloge, pri tem je vsak posameznik odgovoren za svojo nalogo, ki bo pripomogla k uresničitvi skupaj zastavljenega cilja. Hkrati je vsak učenec za druge vir pomoči in podpore. Posameznik s svojim delom prispeva k doseganju ciljev celotne skupine. Pri tem je zelo pomembno, da se čutijo vsi člani skupine enako odgovorni za delo v skupini. Odgovornost posameznega člana je pomembna zato, ker član doseže svoj cilj le v primeru, da dosežejo svoj cilj tudi ostali člani skupine. Tako vsak posameznik v skupini nosi svojo odgovornost, le-te pa ne more preložiti na drugega člana ([26]).

**Razvijanje socialnih spretnosti in veščin.** Za razvoj socialnih spretnosti je zelo pomembna interakcija z vrstniki. Ob tem dijaki izgrajujejo vrednote, stališča, spretnosti in druge lastnosti, ki se jih ne morejo naučiti od odraslih. Pogosto se identificirajo z vrstniki, ki že imajo zelene lastnosti. S tem načinom dela si oblikujejo širok spekter socialnega vedenja in razvijajo pravilen odnos do sošolcev. Zato mora tem aktivnostim učitelj nameniti veliko pozornost in ustrezen del časa.

**Ustrezna struktura dela.** Ker je struktura dela, ki ga opravlja skupina, zelo pomembna, lahko pri tem na začetku sodeluje tudi učitelj. Sčasoma se posamezni člani izmenjujejo v vodstveni funkciji. Učitelj mora poskrbeti za to, da interakcija v skupinah poteka po pravilih, o katerih se z učenci dogovarja in nekatera lahko zapišejo (pravila diskusije, prevzemanje odgovornosti). Skupina razdeli nalogo na posamezne dele, ki jih nato opravijo posamezni dijaki, in spremljajo njihovo izpeljavo. Vsak del naloge je pomemben, ker brez njega ne bi mogli opraviti naloge, torej opravlja vsak pomembno delo.

### **Prednosti sodelovalnega učenja**

Živimo v času velikih in hitrih sprememb. Šola mora učence pripraviti na življenje v takšnem svetu. Učence mora opremiti z veščinami reševanja problemov, s komunikacijski in socialnimi veščinami, in ne le zgolj z informacijami ([26]).

Peklaj v [26] navaja, da je slovenska šola naredila nekaj sprememb, ki naj bi se usmerile predvsem na kakovost pouka v šoli. Izhodišča kurikularne prenove so prinesla nove načine dela, programe, uvedli smo t.i. sodobne načine poučevanja, učitelja in učenca postavili v drugačno vlogo, skratka dela v šoli smo se lotili z drugačne perspektive.

Raziskave kažejo, da lahko sodelovalno učenje pripelje do boljših učnih rezultatov na treh področjih ([26]):

- pridobivanja znanja,
- socialnih odnosov,
- čustveno – motivacijskih procesov.

V sodelovalnih skupinah pridobivajo tako uspešni kot manj uspešni učenci, vendar je potrebno delo v skupinah organizirati, tako da imajo vsi enakopravne možnosti za sodelovanje. Zato so nujno potrebna jasna navodila, npr. kako enakopravno komunicirati in zagotoviti upoštevanje dogovorov, kdaj prehajati s skupinskega dela na individualni način ipd.

Sodelovalno oz. skupinsko učenje je torej pomemben, če ne ključen, element vsakega poklica. Navajanje učencev na takšno delo v šolah je smiselno in pomembno, saj jih tako pripravljamo za opravljanje poklica in na sploh za dobro funkcioniranje tako v družini, na delovnem mestu kot tudi v širši družbi ([34]).

Na področju poučevanja strokovnih predmetov računalništva najdemo veliko možnosti za uporabo sodelovalnega učenja. S pojavom novih komunikacijskih tehnologij, predvsem spletnih socialnih omrežij, ki jih dijaki vsakodnevno uporabljajo, je na veljavi izgubila pristna medčloveška komunikacija, kot je pogovor, skupinska diskusija ob določenem problemu in podobno. Zdi se, da so dijaki preko spleta sposobni komunicirati veliko bolje kot v realnem svetu. Ko jih postavimo v skupino in želimo izvesti kakšen projekt, nekateri niso sposobni pristne medčloveške komunikacije in niso sposobni pokazati, česa vse so zmožni oziroma kaj znajo. Podobno je pri nastopu pred razredom ob poročanju pri projektih, seminarskih nalogah in podobno. Zato je za razvoj socialnih spretnosti in veščin ta oblika učenja še posebej pomembna. Prav tako se bodo s pridobitvijo teh veščin učenci lažje vključevali v družbo, bolje funkcionirali na delovnem mestu in bili uspešnejši.

Prav tako je na področju računalništva velikokrat potrebno sodelovanje več različnih strokovnjakov s posameznih področij za uspešno izpeljavo določenega projekta. Same vaje, ki jih izvajamo v šoli, je možno izpeljati, tako da si dijaki delo med seboj razdelijo. Seveda morajo med seboj sodelovati, če želimo, da se cela skupina na koncu nauči vse, kar so delali posamezniki. V nekaterih primerih ja tak način dela bolj konstruktiven in prinaša boljše rezultate, kot če vsi delajo vse.

#### **3.4.6. Konstruktivistično učenje**

Konstruktivistični pristopi k poučevanju in učenju so raznovrstni, vendar se vsi ukvarjajo z mišljenjem učenca in s tem, kako ga privedi do razumevanja učne snovi in do znanja z razumevanjem. Zagovorniki različnih teorij se razlikujejo po stopnji upoštevanja posameznih sestavin pouka ([21]).

Kljub razlikam, ki se na ravni teorije pojavljajo med posameznimi teoretiki konstruktivizma, v [27] Plut Pregelj izpostavlja naslednje skupne lastnosti konstruktivizma pri pouku:

1. učenci gradijo svoje znanje, ki ni kopija posredovanega;
2. pouk priznava vzajemno delovanje izkušenj, miselne dejavnosti, truda, sodelovanja, spoštovanja različnosti in soočanja z življenjskimi problemi, da bi oblikovali svoje znanje, ki je smiselno, obstojno in uporabno. Bistvena sestavina učenja je reševanje novih problemov in metaučenje;
3. izhodiščna točka so prejšnje znanje, stališča, interesi;
4. individualna odgovornost: učitelj je odgovoren za poučevanje in posledično za nastajanje učenčevega znanja; učenec pa za učenje in svoje znanje.

Konstruktivizem je osredotočen na učenca. Središče paradigme je aktivno raziskovanje, skozi katerega učenec razvija nujno potrebne spretnosti in veščine, ki vodijo v samostojno reševanje nalog. Vloga učitelja je v tem, da nudi učencu ravno pravšnjo mero pomoči in vodenja. Končni izdelek učenja, torej naučeno znanje, je enako pomembno. Za učitelje, ki poučujejo v konstruktivistični praksi, je v veliki meri pomemben proces učenja. Skozi ta proces posameznik usvaja spretnosti, strategije in sredstva, s katerimi lahko učinkovito izvede učno nalogo. Učenje je torej proces raziskovanja in izumljanja. Znanje pomeni več kot le pridobljena dejstva in informacije. Učenci morajo znati predvidevati, postavljati hipoteze ipd.

Uporaba konstruktivističnih zakonitosti pri pouku predstavlja izziv za učence in za učitelje. Za učitelja je izziv predvsem zagotavljanje primernih in ustreznih okvirjev, ki jih učenci nadgradijo in oblikujejo znanje ter razumevanje ter tudi to, da morajo v procesu poučevanja nuditi pomoč in oporo učencem ([33]).

Pri uveljavljanju načel konstruktivističnega poučevanja se pojavljajo številne dileme in odprta vprašanja ([21]):

- nevajenost učencev na kulturo dialoga ali na samostojno raziskovanje, kar lahko vodi do »zmedenega znanja« pri nekaterih učencih;
- preslaba pripravljenost učiteljev na tako raznolike učne postopke, kot tudi na spremenjeno razmišljanje o lastni vlogi, ko ni več le varuh, lastnik in posredovalec učnih vsebin, ampak vse bolj diagnostik in vodnik, ki prepoznava in uravnava proces učenčevega razumevanja;
- preusmerjanje učiteljevega odnosa do učenčevih napak oz. napačnih in nepopolnih odgovorov je zahteven proces; učitelji so vajeni v napakah videti področje za grajo oz. slabe ocene, ne pa točko, od koder učenec začne razmišljati in oporno točko pouka;
- pomanjkanje časa (poglobljanje razumevanja in večanje deleža produktivne aktivnosti učencev terja več časa);
- kako doseči premik v glavah disciplinarnih strokovnjakov, ki niso pripravljene žrtvovati nekaj obsega na račun globine snovi, niti v učnih načrtih, niti v standardih znanja;
- zelo zahteven je premik v filozofiji, vsebinah, metodah in strategijah začetnega izobraževanja in izpopolnjevanja učiteljev ([21]).

### **Prednosti in slabosti konstruktivističnega načina poučevanja**

Učenci:

- imajo več možnosti, da interpretirajo različne poglede, zato so bolj opremljeni za vsakodnevne življenjske situacije;
- ki so zmožni reševanja problemov, lažje uporabijo obstoječe znanje na novi situaciji;
- razvijajo svoje teorije in jih preko diskusije primerjajo z ostalimi učenci;
- se naučijo uporabiti svoje znanje v primernih okoliščinah;
- vpletajo nova znanja v svoja obstoječa predznanja;
- rešujejo življenjske probleme v vsej svoji kompleksnosti in se učnega okolja ne prilagaja in poenostavlja;
- z delom v skupini in reševanjem problemov pridobivajo pomembne izkušnje in razvijajo metakognicijo;

V situacijah, ko je potrebna složnost in soglasnost, je divergentno razmišljanje lahko ovira in problem. Npr. problem bi bil, če bi vsak učitelj želel podatke o učencih in njihovih ocenah zapisati na svoj način razloži Žerovnik v [34].

Učenci:

- navadno uživajo v novem pristopu raziskovalnega učenja, vendar se zgodi, da aktivno ne konstruirajo pomena v primerno strukturo znanja;
- lahko učenje iz konteksta ovira pri tem, da bi znali oblikovati abstraktne pojme in prenesti znanje ter spretnosti na nove situacije;
- se lahko izgubijo v svojem raziskovanju, v kolikor učitelj ne poskrbi za jasne parametre in cilje. To lahko vodi v napačno sklepanje namesto v znanje.

Ob zaključku menimo, da se zgoraj omenjene dileme in odprta vprašanja pojavljajo ob uvajanju večine novosti pri pouku, ne samo pri uvajanju elementov konstruktivizma. Velikokrat se zgodi, da sicer dobre ideje »potonejo, še prej kot splavajo«. Problem konstruktivizma pri uveljavljanju v šolah je še to, da ni enotne teorije, na katero bi se lahko učitelji pri svojem delu oprli. To dejstvo pa večino učiteljev odbija od preizkušanja novega, v praksi še ne izoblikovanega načina dela ([33]).

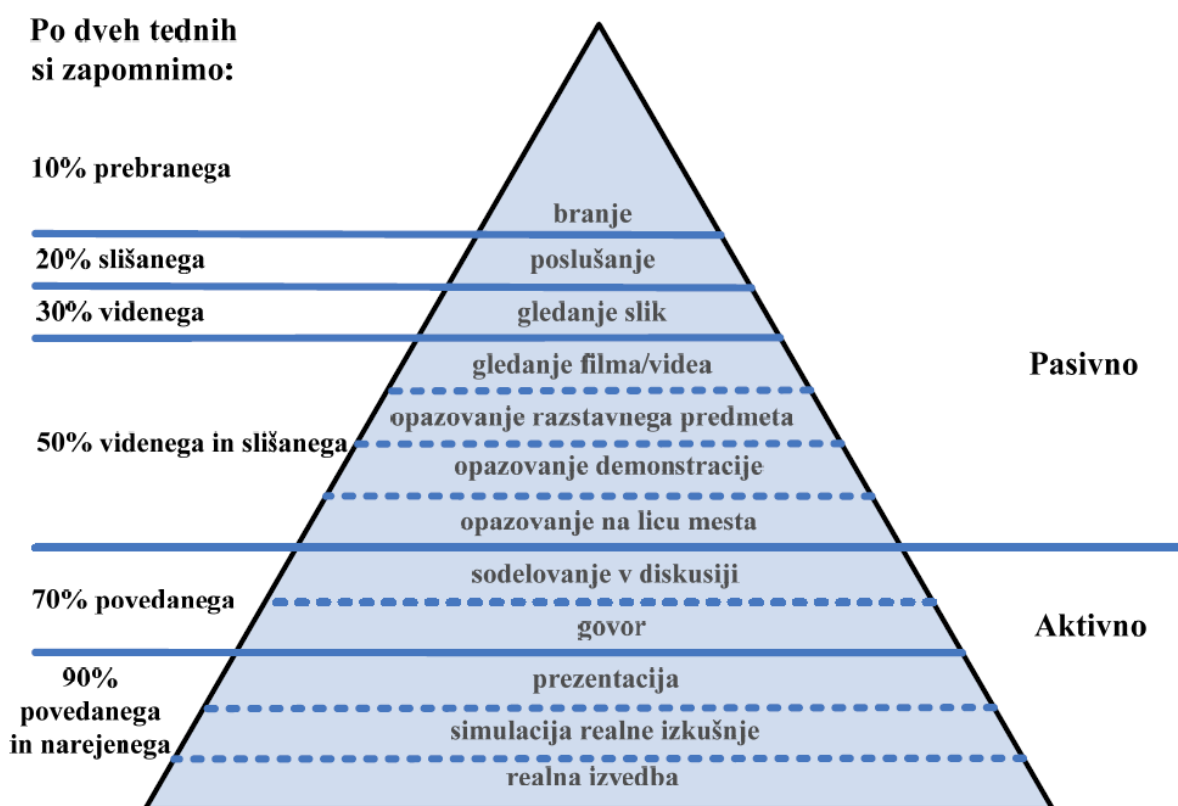
Gledano s stališča doseganja trajnejšega znanja pri dijakih, lahko rečemo, da je konstruktivističen način poučevanja ustrezna oblika za doseganje le-tega. Na področju računalništva lahko pri različnih strokovnih predmetih v veliko primerih ugotovimo, da bi se določen problem dalo rešiti drugače. Nemalokrat se zgodi, da imajo nekateri učenci, pri določeni snovi, ki jih zelo zanima, veliko predznanja. Zato lahko določeno nalogo ali vajo rešijo drugače, včasih celo bolj inovativno kot učitelj. Če je učitelj v takem primeru sposoben sprejeti tako rešitev, mogoče jo komentirati in prediskutirati z ostalimi dijaki v razredu, lahko doseže velik napredek pri navduševanju ostalih, da postanejo bolj kreativni. Iz navedenega lahko sklepamo, da metodo konstruktivističnega učenja lahko uporabimo tako pri individualni obliki pouka kot pri skupinskih oblikah. Zopet je potrebno premisliti, v katerih primerih tak način uporabiti. Dijaki morajo najprej usvojiti določena predznanja in osnove, da se lahko bolje pokaže uspešnost te metode.

## 4. Sodelovalno-konstruktivistično učenje pri strokovnih predmetih računalništva

V prejšnjih poglavjih smo pregledali različne načine poučevanja ter nekatere projekte, ki so bili narejeni z namenom izboljšanja srednješolskega izobraževanja. Z namenom doseganja trajnejšega znanja pri dijakih bomo v tem poglavju opisali obliko pouka, z vpeljavo katere bi lahko pri poučevanju strokovnih predmetov računalništva prišli do boljših rezultatov.

Izbrali smo sodelovalno-konstruktivističen pristop, ki temelji na sodelovanju med dijaki in upoštevanju individualnosti oziroma lastnega učenja in znanja dijakov.

Zidarič v [33] navaja da so se konstruktivistični pristopi k poučevanju in učenju začeli uveljavljati najprej pri pouku matematike in naravoslovja, pozneje pa so se razširili na druga področja. S konstruktivističnega vidika poučevanje ni prenašanje informacij sprejemniku, ampak poskus ustvarjanja razlike v učencu, saj je on tisti, ki daje informacijam pomen in dopusti, da se lahko nauči nekaj novega.



Slika 7: Trikotnik učenja (*The cone of Learning*) ([34]).

S slike 7 lahko razberemo, kako aktivnosti dijakov med poukom vplivajo na to, koliko posredovanega si zapomnijo. Vidimo, da bolj kot so dijaki aktivni med samim procesom učenja, bolj kakovostno in trajnejše je njihovo znanje. To je tudi naš namen.

### 4.1. Kakovostnejše znanje in vloga učitelja

O tem, da naj učenci v šolah pridobijo kakovostno znanje, se strinjamo vsi. Stvari se zapletejo, ko skušamo to »kakovostno« znanje opredeliti, pogosto pa že takrat, ko ugotavljamo, kaj znanje sploh je in na kakšen način ga je možno pridobiti.

Konstruktivistično orientiran učitelj izbora učnih metod ne prepušča logiki snovi, naključju, želji po popestritvi pouka. Metode izbira glede na to, kako bo v danih okoliščinah določena metoda pomagala doseči globlje razumevanje, povezovanje spoznanja, spreminjanje ali dograjevanje idej. Učnih metod ne moremo preprosto deliti na pasivne in aktivne, ne moremo jih imeti za enakovredne pri doseganju višjih spoznavnih ciljev (npr. učiteljeva daljša monološka razlaga ima manjše možnosti pri tem, kajti miselna aktivnost učencev se pri daljšem poslušanju monološke razlage običajno zmanjša) ([33]).

S konstruktivističnim pristopom so učitelji izzvani, da pristopijo k poučevanju na način, ki podpira izgrajevanje dijakovega razumevanja snovi. Učitelj naj bi bil zmožen obrazložiti snov s pomočjo različnih metod in načinov. To še ni dovolj. Ob diskusiji mora pazljivo poslušati dijakovo interpretacijo snovi in omogočiti, da sam razmišlja ([10]).

Dijaki tako mogoče pridejo do napačnih zaključkov, vendar potem lažje razumejo pravilno rešitev. Na ta način si boljše zapomnijo pravilno rešitev, saj so se jo naučili iz lastne napake, in s tem smo dosegli trajnejše in kakovostnejše znanje. Morda se zgodi, da sami najdejo rešitev, ki je učitelj ni predvidel, vendar je prav tako ustrezna. Tako spodbudimo kreativnost v dijakih in posledično povečanje volje za nadaljnje delo.

Marentič Požarnik v [21] navaja naslednje metodične napotke:

- učitelj naj na začetku izvabi obstoječe ideje in izkušnje učencev v zvezi z obravnavanim področjem;
- oblikuje naj učne situacije, ki pomagajo učencem prestrukturirati njihovo znanje;
- učenci naj dobe pogosto priložnost za reševanje zanje smiselnih, kompleksnih problemov;
- pogosto naj vodijo smiseln dialog o nalogah in njihovem reševanju;
- učitelj jih spodbuja, da samostojno razmišljajo in uporabljajo znanje v raznolikih pristnih, življenjskih povezavah;
- učenci naj pogosto razlagajo pojave, napovedujejo, utemeljujejo, sklepajo ...;
- učitelj jim večkrat razkriva svoje miselne procese, jih pred njimi modelira;
- učitelj ustvarja sproščeno razredno ozračje, ki opogumlja učence, da razkrivajo svoje ideje in o njih razpravljajo;
- učitelj uporablja raznolike strategije preverjanja, da bi boljše razumel razmišljanje učencev, daje jim sprotno povratno informacijo tako o procesu kot o produktu mišljenja;
- učenci sodelujejo pri oblikovanju kriterijev kakovostnega znanja in pri samem ocenjevanju (tudi prek samoocenjevanja, vzajemnega ocenjevanja).

## 4.2. Značilnosti pouka in vloga učencev

Konstruktivizem postavlja učenca v središče učnega procesa. Večinoma konstruktivistični pouk namenoma sooča učence s situacijami, zaradi katerih preučujejo svoja obstoječa znanja, njihovo reorganizacijo in nadgradnjo. Učenci, ne učitelji, so odgovorni za komunikacijo in utemeljevanje svojih idej v razredu. To od učencev zahteva več truda in časa. Ta premik odgovornosti je potreben, če želimo, da učenci postanejo samostojno misleči in uspešni tudi v samostojnem in nadaljnjem učenju. Seveda je včasih taka organizacija zelo zahtevna za učitelja. Zato je zelo dobrodošlo medsebojno sodelovanje v skupinah. Ta način deluje težji za učence, ki niso motivirani za delo in za tiste, ki so malo slabši po uspehu. Raje bi videli, da jim učitelj razloži snov, naredijo nekaj vaj in gredo naprej ([10]).

Vsekakor je konstruktivističen način poučevanja primeren za doseganje trajnejšega in kakovostnejšega znanja. V kombinaciji s sodelovalnim načinom poučevanja pa lahko učenci z medsebojnim sodelovanjem hitreje zapolnijo vrzeli v znanju, ki nastajajo v procesu učenja. V nadaljevanju si pogledajmo še nekaj značilnosti takega načina poučevanja.

Pri sodelovalnem učenju učenci od sovrstnikov pričakujejo sodelovanje, pozitivno soodvisnost ter odgovornost za delo v skupini. Za kolege v skupini je vsak posameznik vir pomoči, vir povratne informacije, spodbude, podpore, okrepitev itd. Pomoč, ki jo vrstniki nudijo sovrstnikom pri učenju in delu v skupinah, ima pomemben pomen. Predvsem pri delu v parih se pojavlja vrstnik kot učitelj, ki pomaga sovrstniku. Sovrstnik, ki pomaga učencu, za nekaj časa prevzame vlogo učitelja in daje povratno informacijo o pravilnosti oziroma nepravilnosti nekega rezultata. Učenec, ki potrebuje pomoč, mora najprej priti do spoznanja, da pomoč rabi ter nato povedati ali pokazati sovrstnikom, da potrebuje pomoč. Učenec, ki nudi pomoč, pa mora biti pripravljen pomagati. Pri tem oba učenca nekaj pridobita, nihče ničesar ne izgubi zaradi drugega ([10]).

Žerovnik v [34] navaja primerjavo med tradicionalnim ter sodelovalno konstruktivističnim učenjem, kar je prikazano v tabeli 1. Tabela 1 nam lahko služi kot pomoč pri organizaciji pouka da ocenimo, ali bomo z aktivnostmi, ki jih načrtujemo, zadostili načelom sodelovalno konstruktivističnega načina poučevanja. V nadaljevanju bomo pogledali kako je po [9] izveden konstruktivističen pristop k poučevanju računalniških omrežij.

<b>Tradicionalno učenje</b>	<b>Sodelovalno-konstruktivistično učenje</b>
Usmerjeno v učitelja.	Usmerjeno v učenca.
Učitelj ima vso kontrolo in nadzor.	Učenci so sami odgovorni za svoje učenje.
Učitelj ima moč in odgovornost.	Moč in odgovornost nosijo učenci.
Učitelj je predavatelj in on odloča o vseh stvareh.	Učitelj je pomočnik, facilitator in mentor. Odločitve sprejemajo učenci.
Učenje mnogokrat poteka v tekmovalnem duhu.	Učenje lahko poteka sodelovalno, kooperativno, lahko tudi individualno. Učenci delajo za dosego skupnega cilja, si pomagajo med seboj, delijo svoje izkušnje in znanje.
Množica medpredmetno ločenih, razdrobljenih nalog.	Pristni, interdisciplinarni projekti, naloge in problemi.
Učenje poteka samo v učilnici.	Učenje se vrši tudi zunaj učilnice.
Najpomembnejša je vsebina.	Najpomembnejši je način procesiranja informacij in kako so le-te uporabljene.
Pridobivanje znanja poteka preko urjenja in vaje.	Učenci vrednotijo, sprejemajo odločitve, konstruirajo svoje znanje.
Vsebina ni nujno vezana na kontekst.	Vsebina je vedno povezana s kontekstom.

Tabela 1: Primerjava tradicionalnega učenja s sodelovalnim ([34]).

### 4.3. Konstruktivističen pristop k poučevanju računalniških omrežij

Če pogledamo strokovna področja računalništva oz. v našem primeru področje računalniške komunikacije in omrežja, želimo, da dijaki ob koncu svojega srednješolskega izobraževanja dobro poznajo osnove zgradbe in delovanja računalniških omrežij ter da so sposobni nadaljnjega samostojnega učenja. Dijakom, ki bodo nadaljevali izobraževanje na višjih šolah in fakultetah, želimo zagotoviti ustrezno podlago v znanju. Tistim, ki se bodo zaposlili, da so s pridobljenim znanjem sposobni začeti kot administratorji omrežij, komunicirati s strokovnjaki ter poglobljati svoje strokovno znanje na želenih področjih. Da jim lahko to omogočimo, moramo v pouk vključiti čim več realnih situacij in problemov, ki se pojavljajo pri delu z računalniškimi omrežji. Samo poznavanje teorije še ne prinese zadovoljivih

rezultatov. Ravno zato lahko konstruktivistično sodelovalni pristop v tem primeru prinese boljše rezultate, saj se ob soočanju z realnimi problemi in reševanju problema s sodelovanjem z ostalimi dijaki skupine razvijajo prav tiste dijakove spretnosti in veščine, ki jih bo pri delu potreboval ([10]).

Področje računalniških omrežij dijaki bolj podrobno spoznajo v višjih letnikih izobraževalnega programa tehnik računalništva. Za podporo takega načina dela je dobro, da imamo gradiva v elektronski obliki ter da so dijakom dostopna tudi od doma. V veliko pomoč nam je uporaba katerega od učnih okolij (LMS), v našem primeru Moodle.

Nekaj potrebnih osnov so pri predmetih v nižjih letnikih, kot je npr. informatika, sicer že dobili, vendar je dobro to znanje na začetku preveriti. Tako dobimo neko osnovo, kje začeti. Mogoče namenimo nekaj časa še ponovitvi osnov, predno začnemo določen učni sklop.

Po Chen, naj bi pouk potekal tako, da najprej sestavimo skupine dijakov s tremi ali štirimi člani. Razložimo jim, da od njih želimo nekaj samostojnega dela doma. Od njih želimo, da gradivo pregledajo, tako da samo razlago skrajšamo na minimum. Zaradi tega ostane več časa za posvetitev problemu ali vaji ter diskusijam, ki so pri tem načinu poučevanja zelo pomembne, saj z njimi ugotavljamo dijakovo razumevanje snovi in mu lahko hitreje svetujemo.

V sodelovalnem delu dijaki v skupini rešujejo posamezne probleme. Pri tem ima učitelj zelo pomembno vlogo, saj mora vseskozi spremljati delovanje skupine in ob nesoglasjih ustrezno posredovati. Dijakom v začetku ponudimo možnost, da sami oblikujejo skupino. Pomembno je, da je skupina heterogena, oz. da so v njej boljši in slabši dijaki po znanju. Z ustrezno razporeditvijo dijakov v skupine dosežemo, da se slabši učijo od boljših. Da bi to dosegli, moramo vseskozi poudarjati pomembnost sodelovanja, prav tako paziti, da boljši ne opravijo dela namesto slabših. S tem razvijanjem sodelovalne veščine dosežemo, da bodo kasneje pri svojem delu v podjetjih bili sposobni delati v skupinah.

Prav tako lahko istim skupinam dijakov določimo daljše projekte, ki jih izvajajo v daljšem obdobju. Vsakdo v skupini naj ima določeno nalogo, ki je enako pomembna za izpeljavo projekta. Na koncu dijaki projekte predstavljajo. Tako lahko ugotavljamo ustrezno usvojitev znanja in spretnosti dijakov in njihovo praktično delo ocenimo. Ob vsem tem se je na koncu lažje vrniti na ponovitev in ocenjevanje teoretičnega znanja, kjer je to potrebno. Vsekakor ta način zahteva več priprav učitelja, vendar je kasneje zato tudi bolj produktiven in zabaven ([10]).

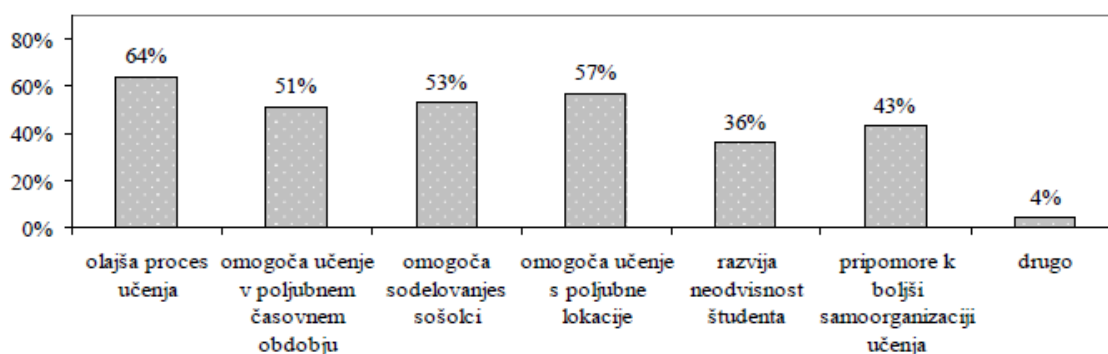
Zelo pomemben segment konstruktivistične metode je preverjanje znanja dijakov. Plut – Pregelj v [27] razlaga da učitelj s predtesti izvede preverjanje prejšnjega znanja, predstav in izkušenj, ki jih imajo dijaki v zvezi s snovjo, ki bo obravnavana. V predtestih učitelj skrbno izbere vprašanja tako, da preveri razumevanje tistih vsebin, pri katerih imajo dijaki pogosto težave z razumevanjem. Z analizo odgovorov na vprašanja predtesta učitelj ugotovi morebitne vrzeli v znanju ali napačna razumevanja prej obravnavanih vsebin. Na podlagi teh podatkov načrtuje dejavnosti pri pouku, da dijaki premagajo morebitne težave z razumevanjem. Poleg preverjanja prejšnjega znanja, predstav in izkušenj omogoča konstruktivistična metoda poučevanja tudi učinkovito sprotno preverjanje, kako uspešno usvajajo dijaki poučevane vsebine. Če učitelj pozna težave, ki jih ima posamezen dijak z razumevanjem izbrane vsebine, lahko takoj učinkovito posreduje ([27]).

Konstruktivistično zasnovan pouk ne zanemarja učiteljevega vodenja, niti neposrednega poučevanja, pri čemer je nujno, da se učitelj primerno odziva na pomanjkljive in napačne ideje učencev ter najde ustrezen trenutek, da strne njihove ideje, ali jim poda ustreznejšo razlago. Ocenjevanje je nepogrešljiv del procesa in vključuje širok spekter metod, kot so samoocenjevanje in vzajemno ocenjevanje po dogovorjenih kriterijih ([20]).

## 5. Elektronske tehnologije za podporo poučevanja

### 5.1. E-učenje

E-učenje je učenje, ki poteka preko spleta in ostalih elektronskih medijev. Mnoge spretnosti in lastnosti učinkovitega poučevanja v razredu lahko prevedemo v učinkovito spletno učenje. Mnoge naloge in funkcije izvedene v spletni obliki, so podobne, kot če so izvedene v razredu. Ključna sprememba od klasičnega do spletnega učenja je v vlogi učenca in učitelja. Učiteljeva vloga se od ponudnika oz. tistega, ki zagotavlja učenje, premakne do spodbujevalca in pospeševalca učenja. Podobno mora vloga učenca preiti od pasivnega učenja k aktivnemu učenju. Prav tako učenje preko spleta vključuje pridobitev nove množice prepričanj o tem, kaj pomeni biti učitelj. Vloga učitelja pri spletnem učenju je biti vodnik, usmerjati ter opremiti učence s sposobnostmi in veščinami, s katerimi bodo poskrbeli za svoje izobraževalne potrebe v prihodnje ([34]). V [23] avtorji opisujejo pozitivne vidike e-učenja, ki nam jih prikazuje slika 8.



Slika 8: Pozitivni vidiki e-učenja, po [23].

### 5.2. Mešano učenje

Mešano učenje je učenje, ki poteka deloma kot spletno učenje in deloma kot klasično učenje v učilnici. Nekateri avtorji mešano učenje imenujejo hibridno učenje, zlito učenje ali kombinirano izobraževanje.

Po Žerovnik je odločitev za mešano učenje smotrna predvsem iz sledečih razlogov:

- želimo si aktivnih oblik dela z učenci;
- želimo, da učenci sooblikujejo učni proces;
- želimo, da bi učenci znali sami ustrezno izbirati učne materiale, načine predstavitev glede na svoja znanja, potrebe in želje;
- ker je projektno delo učinkovit način za uresničitev naših ciljev (sodelovalno delo, raziskovanje, kakovostnejše znanje);
- ker sta pri učenju pomembna tako bogata interakcija kot sodelovanje;
- vsebinsko se snov navezuje na splet, orodja in tehnologije, ki so zanimive v današnjem času in pri učenju.

Zgoraj navedeno je bilo sicer uporabljeno pri projektu drugačnega poučevanja študentov, vendar lahko podobno privzamemo za poučevanje dijakov višjih letnikov, saj jih s tem bolje pripravimo na nadaljnje izobraževanje.

Prednosti takega poučevanja se pokažejo v ([34]):

- več časa pri pouku za diskusije;
- kvalitetnejše učenje in kakovostnejša izobrazba;
- sodelovanje;
- hitrejši dostop do izvajalcev;
- spoznavanje vsebine predmeta skozi izvedbo v praksi;
- spoznavanje novih tehnologij in orodij, ki jih bodo učitelji s pridom izkoristili.

Prednosti mešanega učenja so v delu, ki se navezuje na spletno učenje, enake, kot smo jih opisali pri spletnem učenju. V nasprotju s popolnim spletnim učenjem, lahko pri mešanem načinu izkoristimo prednosti obeh, tako spletnega kot klasičnega načina poučevanja. Določene teme ali aktivnosti preprosto ni moč ali ni smiselno izpeljati spletno. Prikaz uporabe opreme z učenci izpeljemo v živo. Prav tako je v živo lažje reševati probleme z nameščanjem programske opreme na računalnik ([7]). Na drugi strani opazamo, da se učenci mnogokrat lažje izražajo preko spleta kot v živo v učilnici. Imajo čas, da premislijo, zapišejo in dvakrat preberejo, preden pošljejo oz. objavijo. Aktivne oblike dela, ki smo jih vpeljali, smo najučinkoviteje izpeljali preko spleta. Prav tako je primerno za projektno delo, ki zahteva veliko sodelovanja, medtem ko smo časovno omejeni in pri pouku preprosto ne bi mogli izpeljati tako obsežne strukture ([34]).

### **5.3. Orodja za podporo e-učenju in mešanemu učenju**

V e-prostoru obstaja poplava raznoraznih sistemov oz. orodij za podporo upravljanju z učenjem ali vsebino. Najpogosteje zasledimo prav razdelitev na sisteme za upravljanje z vsebino (CMS, *Course Management System*), sisteme za upravljanje z učenjem (LMS, *Learning Management System*) ter sisteme za upravljanje z učenjem in vsebino (LCMS, *Learning Content Management System*). E-učenje je danes globoko uveljavljen pojem in mnoge inštitucije, imajo uveljavljene programe podprte z e-učenjem. Žal lahko v večini zasledimo predvsem tehnološko dovršeno podporo, ki didaktično ni primerna. Drugo pomembno dejstvo je, da ogromno teh inštitucij nudi e-učenje predvsem, ker je trenutno »moderno«, pri čemer pozabljajo, da so najbolj bistveni učni cilji. Zato je pomembno zavedanje, da je pri pripravi kakršnega koli okolja za učenje, potrebno izhajati prav iz učnih ciljev in nato iskati primerno tehnologijo in nikakor obratno ([34]).

#### **5.3.1. Sistemi za upravljanje z vsebino, CMS**

Do nedavnega je bilo izobraževanje osredotočeno na zagotavljanje celotnih tečajev oz. snovi učencem in potrebe po sistemih za upravljanje z vsebino pravzaprav ni bilo. Danes vemo, da je potrebno učence vključiti v sam proces oblikovanja učnih vsebin, zato je nastala potreba po sistemu, ki bi omogočal aktivno vključitev uporabnika oz. učenca v sooblikovanje učnega procesa, kjer bo lahko samostojno izbiral med različnimi oblikami in vrstnim redom učnih vsebin.

Sistemi za upravljanje z vsebino so programske aplikacije, ki podpirajo generiranje in urejanje spletnih vsebin. Uporabnikom omogočajo, da se izognejo programiranju in urejanju HTML kode, hkrati pa nudijo kompleksne rešitve za dodajanje, posodabljanje, strukturiranje, povezovanje, arhiviranje, iskanje in komuniciranje spletnih vsebin. Z uporabo CMS lahko uporabniki npr. novice popravijo in dodajajo kar v vizualnem urejevalniku, ne da bi se

ukvarjali z oblikovanjem novice v HTML kodi ali z njenim prenosom na odgovarjajoči strežnik ([34]).

Pri izbiri in uporabi orodij CMS se lahko srečamo z naslednjimi vprašanji:

- pri komercialnih aplikacijah:
  - visoka cena;
  - težave pri nadaljnji razširitvi in razvoju, ko želimo neko posebnost, ki je CMS še ne omogoča;
  - navezanost na enega ponudnika CMS lahko povzroči, da postajamo s časoma vse bolj odvisni – bolj kot postaja spletna predstavitev kompleksna, težje določen CMS zapustimo ali ga zamenjamo, čeprav je morda drag, neustrezen ali nepovezan s siceršnjim informacijskim sistemom organizacije;
- pri odprtokodnih CMS aplikacijah so težave lahko naslednje:
  - morda ni povsem jasno, kako je z dovoljenjem za uporabo;
  - razvoj sistema se lahko preneha ali zaide v slepo ulico;
  - nihče ne zagotavlja delovanja sistema;
  - neprijaznost uporabe, ki zahteva veliko lastnega dela in vaje.

### 5.3.2. Sistemi za upravljanje z učenjem, LMS

Sistemi za podporo učenju, za razliko od CMS sistemov, ki ponujajo zgolj podporo za upravljanje vsebine, nudijo bogat nabor orodij in aplikacij za aktivno sodelovanje z ali med učenci. S tem so ponudili podporo za sodobne učne oblike, ki sledijo konstruktivistični paradigmi in nudijo aplikacije za bogato sodelovalno delo, evalvacijo, komunikacijo in drugo. Vsebina je enako kot pri CMS sistemih shranjena v datotečnem sistemu in nato podvojena na mesta, kjer jo vnesemo ali povežemo ([34]).

Ključne funkcije pri postavitvi LMS-ja so:

- vzpostavitev uporabnikov, vlog, skupin;
- merjenje uspešnosti, ocenjevanje, sledenje prisotnosti in delu, razredni ali skupinski seznam;
- druge administrativne funkcije, ki so nujne za upravljanje spletnega učenja ter povezave do podpore.

### 5.3.3. Moodle

Spletno okolje Moodle je zelo razširjeno učno okolje v šolah. Omogoča pripravo ter izvedbo izobraževanj, ki se izvajajo na daljavo. Beseda Moodle ima dva pomena:

1. kratica za modularno objektno usmerjeno dinamično okolje za poučevanje (angl. *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*);
2. angleški izraz za »ukvarjati se s čim sproščeno in brez posebnega načrta«.

Moodle omogoča preprost dostop in upravljanje okolja za pripravo gradiv, uporabo teh gradiv ter spremljanje njihove uporabe. Je spletna aplikacija, zato je dostop do nje možen z uporabo spletnega brskalnika brez namestitve dodatnih aplikacij. Šole lahko preko akademske in raziskovalne mreže Slovenije – ARNES pridobijo spletno mesto, kamor tak sistem namestijo. Lahko ga namestijo tudi na lokalni šolski strežnik in uporabljajo v lokalnem omrežju. Sistem je razvit v spletnem programskem jeziku PHP v povezavi z različnimi podatkovnimi bazami, tako da ga lahko namestimo na večino operacijskih sistemov (Windows, Linux, Mac OS).

## 5.4. Tehnologije, ki jih trenutno uporabljamo pri pouku

Za poučevanje strokovnih predmetov računalništva na Šolskem centru Novo mesto uporabljamo LMS okolje Moodle, primer katerega prikazuje slika 9. Ta način je dijakom všeč, ker imajo vse zbrano na enem mestu. Snov, ki je porazdeljena po poglavjih, je zbrana iz različnih virov e-gradiv, ki smo jih že omenjali. Prav tako dodajamo vaje, ki so lahko pripravljene kot laboratorijske vaje za delo na opremi ali kot vaje za delo v simulacijskem programu Packet Tracer [9].

Spletno učilnico za področje računalniških omrežij uporabljamo za poučevanje več modulov, ki se nanašajo na področje računalniških omrežij. Trenutno stanje bi radi izboljšali z dodajo raznih kvizov za ponavljanje in preverjanje znanja ter vpeljavo izdelave wiki zapiskov.

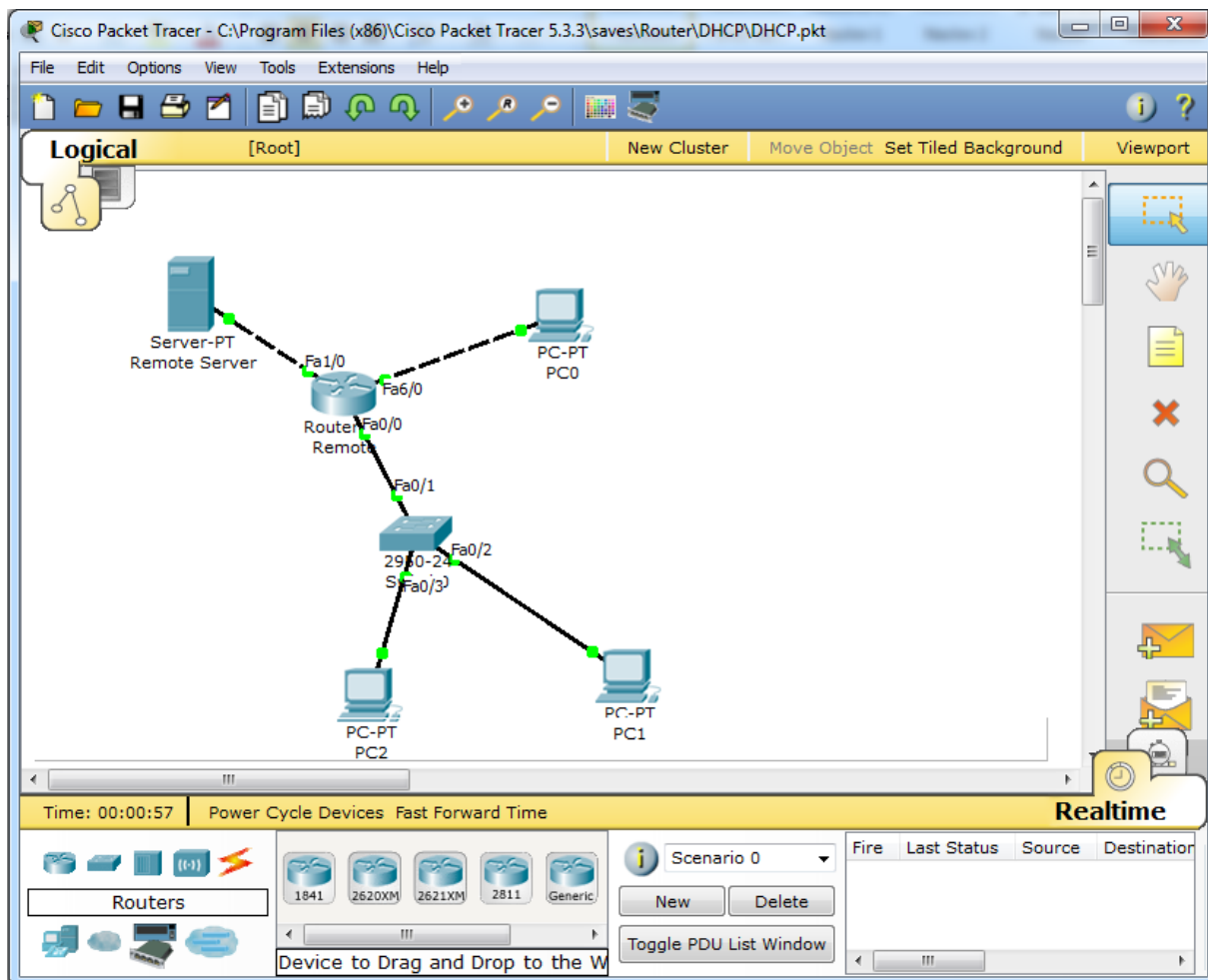
The screenshot shows the Moodle LMS interface for the course 'Upravljanje informacijsko komunikacijskih sistemov (UIKS)'. The main content area displays a forum post titled 'Spletna učilnica predmeta UIKS - Upravljanje informacijsko komunikacijskih sistemov' by Gregor Mede. The post includes a network diagram. The interface also features a left sidebar with navigation options like 'Osebe', 'Dejavnosti', and 'Skrbnišтво', and a right sidebar with 'Zadnje novice', 'Prihajajoči dogodki', 'Nedavne dejavnosti', and 'Koledar'.

Slika 9: Uvodna stran spletne učilnice predmeta Upravljanje IK sistemov (UIKS).

Kot rečeno, pri pouku uporabljamo programsko orodje za simulacijo računalniških omrežij *Packet Tracer*. *Packet Tracer* je sposobno simulacijsko orodje, ki omogoča učencem, da preizkušajo obnašanje omrežja in delajo različne analize.

### 5.4.1. Packet Tracer

*Packet Tracer* nudi možnost simulacije, vizualizacije, avtorskih orodij, ocenjevanja in sodelovanja. Omogoča poučevanje in učenje kompleksnih konceptov tehnologije. Orodje nadomešča fizično opremo v razredu, saj omogoča učencem, da vzpostavijo mrežo s skoraj neomejenim številom naprav, spodbuja prakso ter odkrivanje in odpravljanje napak. Učno okolje, ki temelji na simulacijah realnih problemov, dijakom pomaga razvijati spretnosti in veščine, kot so odločanje, ustvarjalno in kritično mišljenje ter reševanje problemov. *Packet Tracer* nam omogoča lažje učenje in prikaz zapletenih tehničnih konceptov in načrtovanja računalniških omrežij.



Slika 10: Primer vaje v orodju *Packet Tracer*.

Kot smo že omenili, *Packet Tracer* omogoča pripravo vaj. Slika 10 prikazuje primer vaje. Vaje lahko kasneje avtomatično ocenimo, zato je to orodje zelo primerno za poučevanje. Poleg tega dijake zelo pritegne tak način dela. Orodje uporabljamo tako pri teoretičnem pouku kot pri vajah. Dijaki s pomočjo simulacije spoznajo delovanje lokalnih omrežij, brezžičnega omrežja, delovanje storitev na strežnikih in še česa. Pri teoretičnem pouku učitelj s pomočjo že izdelanih primerov prikaže delovanje posameznih naprav, vidimo lahko potovanje podatkovnih enot po omrežju in dijaki tako hitreje dojamejo podano snov. Pri vajah orodje uporabljamo za učenje nastavitve posameznih naprav.

V nadaljevanju bi želeli posodobiti način dela, tako da vključimo elemente sodelovalno-konstruktivističnega poučevanja v pripravo primerov in izvedbo vaj. To bomo opisali v naslednjem poglavju.

## 5.5. Virtualni laboratorij

Ena od novejših tehnologij so virtualni laboratoriji, ki jih prav tako lahko uporabljamo kot nadomestilo strojne opreme za poučevanje.

### Apache VCL projekt.

VCL (*Virtual Computing Lab* [1]) je lahko veliko stvari. Predvsem je odprtokodni sistem, uporabljen za dinamično zagotavljanje in posredovanje oddaljenega dostopa do namenskega okolja za končnega uporabnika. Računalniki (sistem) običajno nameščeni v podatkovnem centru so lahko rezinski strežniki, tradicionalni strežniki ali virtualni računalniki. VCL je lahko posrednik za dostop do samostojnih naprav, kot so laboratorijski računalniki v univerzitetnem kampusu.

Eden od osnovnih ciljev VCL je zagotoviti namensko okolje preko spletnega vmesnika uporabniku za določen čas.

### Projekt SAKE: Spletna arhitektura kot učna tehnologija za konstruktivistično e-učenje

V letih 2009 in 2010 je na Fakulteti za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani, s sodelovanjem s podjetjem NIL d.o.o., potekal projekt predloga in postavitve virtualnega laboratorija za potrebe poučevanja na fakulteti ([28]).

Dosedanje učne arhitekture so večinoma temeljile na frontalnem učenju in so bile predvsem objektivistično usmerjene. S pojavom e-učenja ob podpori internetnih tehnologij pa je konstruktivistični pristop postajal vse pomembnejši. Za razliko od objektivizma (znanje prihaja od zunaj in je objektivno) konstruktivizem poudarja znanje kot konstrukcijo znotraj posameznika, kot sintezo naučenega, kar vodi k ustvarjalnosti, inovacijam in k tvorjenju novega znanja.

Sodobno spletno učenje, podprto s tehnologijami spleta druge generacije (Web 2.0), deloma omogoča konstruktivistično učenje, vendar smo prepričani, da spletne arhitekture trenutno še niso dovolj prilagojene takemu načinu. Čeprav e-učenje, ki vključuje spletno sodelovanje (*web collaboration*), podpira sintezo znanja, je jasno, da je objektivistični pristop globoko ukoreninjen v sami človekovi naravi in bo zato (vsaj deloma) vključen tudi v vse bodoče učne arhitekture ([28]).

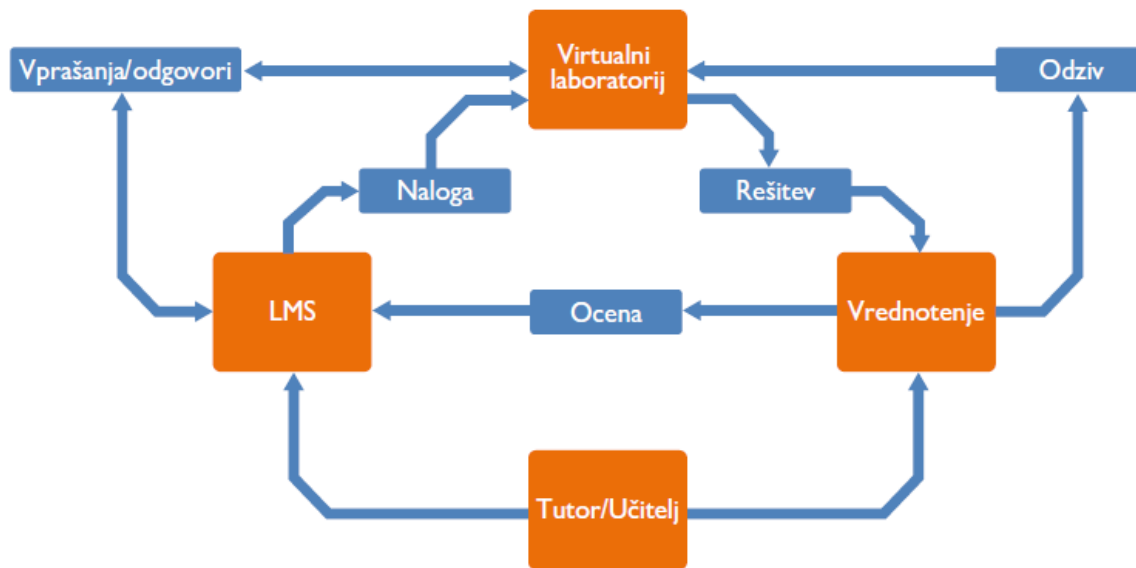
Cilj projekta Spletna arhitektura kot učna tehnologija za konstruktivistično e-učenje je predlagati spletno arhitekturo, ki bo bistveno bolje podprla konstruktivistične principe e-učenja, in to dokazati na prototipnem primeru. Gre za definicijo arhitekture – od sistemov za upravljanje učenja, prenosljivosti posameznikovega portfelja znanja, do samih učnih in informacijsko-komunikacijskih tehnologij. Pomembno pri projektu je:

- osredotočenje na kognitivne principe (kratkoročno in dolgoročno pomnjenje, učenje z aktivnostmi, učenčeva vključenost),
- upoštevanje psihosocialnih vidikov učenja (npr. pozornost, socialna mreža),
- poseben poudarek na poučevanju naravoslovnih in tehničnih vsebin z uvajanjem navideznih laboratorijev.

Projekt je na osnovi primera – scenarija učne ure – dokazal primernost in izvedljivost nove spletne arhitekture, ki ob ohranitvi nekaterih objektivističnih principov učenja omogočila

znaten premik v konstruktivistično smer in s tem spodbudila inovativnost, kreativnost in dala nov razvojni zagon uporabi e-učenja v spletnem okolju ([28]).

### Opis virtualnega laboratorija



Slika 11: Prikaz strukture učnega okolja, ki je bil razvit v okviru projekta SAKE [28].

V arhitekturi so problemi zastavljeni v standardnem učnem sistemu za upravljanje z učenjem - LMS (npr. Moodle). Po seznanitvi s problemom so študenti usmerjeni v virtualni laboratorij, kjer lahko najdejo osnovno »raziskovalno infrastrukturo« z mnogimi orodji, potrebnimi za rešitev problema. Lahko se posvetujejo s tutorjem, ki nadzoruje dejavnosti v virtualni učilnici in lahko da različne nasvete in priporočila. Shemo celotnega sistema prikazuje slika 11. Pomembna funkcija sistema je ocenjevanje. Izvedene so funkcionalnosti, ki lahko podpirajo oba načina ocenjevanja, tako formativno ocenjevanje, ki daje študentu takojšnje povratne informacije in jih usmerja pri nadaljnjih učnih aktivnostih, kot sumativno ocenjevanje ob koncu učne dejavnosti za merjenje doseganja učnih ciljev in za ugotavljanje končnih rezultatov učenja ([18]).

**Prednosti uporabe virtualnega laboratorija.** Samo vzdrževanje fizičnih laboratorijev oziroma računalniških učilnic za praktične vaje zahteva veliko časa za namestitve in vzdrževanje, ni fleksibilno, težko sledi zahtevam za nove namestitve in posodobitve programske opreme, varnost je problematična, pogoste so težave zaradi okvar na strojni opremi, dostop v prostor in čas uporabe sta omejena z urnikom. Dodatne težave nastopijo pri predmetih, kjer učna vsebina zahteva, da ima učeči upravljalske pravice na učnem računalniku, saj se rado zgodi, da po nesreči spremeni nastavitve tako, da računalnik ni več ustrezno konfiguriran za naslednje uporabnike. Virtualizacija ponuja možno rešitev vseh teh izzivov, saj omogoča oddaljen dostop do virov brez omejitev časa in fizične prisotnosti (premik v prostoru in času), poenoteno vzdrževanje je bistveno lažje, medtem ko je okolje nadzorovano. Dosegljiva je višja varnostna raven, lažje je upravljanje z licencami programske opreme. Naša definicija virtualnega laboratorija predpostavlja, da imamo dovolj zmogljivo strežniško infrastrukturo, na kateri poganjamo navidezne računalnike, ki jih potrebujejo učeči.

**Uporaba.** Z vidika uporabnika je sistem preprost za uporabo. V spletni učilnici izbere ustrezno povezavo, ki ga pripelje v rezervacijski sistem virtualnega laboratorija. Tu si izbere

želeno vajo s seznama vseh možnih vaj in izbere termin opravljanja vaje – če infrastruktura še ni popolnoma zasedena, lahko tudi takoj vstopi v vajo.

Vstop v vajo pomeni oddaljeni dostop do navideznega računalnika (ali več računalnikov), ki se je medtem zagnal na virtualni infrastrukturi. V zelo kratkem času se požene sveža slika operacijskega sistema, ki ga je učitelj določil za izbrano vajo, in v sistem je nameščena ustrezna programska oprema, ki je potrebna za izvajanje vaje. Učenec nato po navodilih izvaja laboratorijsko vajo na navideznem računalniku na popolnoma enak način, kot če bi sedel v računalniški učilnici pred fizičnim računalnikom.

## **Zaključek**

Predstavljena spletna arhitektura podpira konstruktivistično sodelovalno učno okolje s posebnim poudarkom učenja naravoslovnih in inženirskih disciplin. Arhitektura sestoji iz več gradnikov, kot so LMS, družabna omrežja in predvsem virtualni laboratorij. Laboratorij vključuje orodja za ocenjevanje učenčevega dela, ki je lahko formativno ali sumativno. Poleg tega je v laboratoriju predvidena neprestana prisotnost tutorja, ki ni nujno samo v človeški obliki ([7]).

Menimo, da bi bilo smiselno to arhitekturo uporabljati tudi za pouk vaj nekaterih strokovnih predmetov računalništva na srednjih šolah. Nekaj izkušenj je že na tem področju, saj je uporabljana pri izvedbi krožkov računalništva in informatike po srednjih šolah. Sama postavitev virtualnega laboratorija je mogoče za nekatere šole, zaradi potrebne infrastrukture in znanja obvladovanja le te, velik finančen in organizacijski zalogaj, zato bi bilo vredno premisliti, v kolikšni meri bi lahko obstoječo rešitev fakultete uporabljale srednje šole za potrebe izvedbe nekaterih vaj. Vsekakor vsak korak naprej doprinese h kakovostnejšemu pouku in s tem h kakovostnejšemu znanju učencev.

## 6. Praktični del

Kot smo v prejšnjih poglavjih že omenili, nas je tehnološki razvoj in predvsem razvoj informacijske tehnologije in elektronskih komunikacij, privedel v svet, kjer so nam katerekoli informacije na voljo v vsakem trenutku. Učitelji ter prav tako učenci, se danes s temi tehnologijami v vsakdanjem življenju srečujemo še bolj kot ostali. Prav zato se moramo naučiti izkoristiti možnosti, ki nam jih te tehnologije omogočajo.

Po drugi strani je poleg same uporabe novih tehnologij pomembno to, da se posledično zaradi velike dostopnosti informacij naučimo čim več praktičnih stvari oz. uporabnega znanja. Prav temu pa je namenjeno sodelovalno konstruktivistično poučevanje. Same koncepte sodelovanja in konstruktivizma bomo podprli z uporabo informacijsko komunikacijske tehnologije (IKT). Osnovna načela, ki jih bomo uporabili, v praksi so:

- Da dijakom prikažemo uporabnost snovi, ki jo želimo podati, na začetku predstavimo nek problem iz vsakdanjega življenja, ki ga želimo rešiti. Tako jih motiviramo k delu.
- Dijakom želimo podati samo osnovna dejstva oz. jih pri uvodu v določeno novo snov ponovimo skupaj z njimi.
- Želimo, da na podlagi prejete naloge sami poskušajo priti do rešitve. Če je zadan problem mogoče razstaviti na reševanje po korakih, to pripomore k motivaciji dijakov, ob tem ko dosežejo neke delne rešitve.
- Z uporabo skupinskega dela želimo pri dijakih razvijati tudi sodelovalne spretnosti, ki so danes na delovnem mestu še kako pomembne. Na eni strani navajamo dijake iskanja pomoči, na drugi pa tiste, ki določeno snov že obvladajo, spodbuditi k delitvi svojega znanja.
- IKT uporabljamo samo kot pripomoček za vizualizacijo ali simulacijo problema in ne želimo iz dijakov narediti samo uporabnike IKT.
- Učiteljeva prisotnost je seveda nujna, saj je ob drugačnem načinu učenja potrebno veliko diskusije in vodenja dijakov, posamezno ali v skupinah, da preverjamo njihove zaključke in dognanja in jih usmerjamo v pravo pot. To pomeni, da učitelj bolj dobiva vlogo mentorja.

Področje računalništva je z vidika učenja in poučevanja še posebej specifično. V prejšnjih poglavjih smo že omenili, da je dejstvo, da znanje, ki ga imamo danes, ne zadostuje več za tako dolgo obdobje kot pred leti. To pomeni, da moramo vsi, tako učenci kot učitelji, sprejeti dejstvo, da se bomo učili skozi celo življenje.

### 6.1. Sodelovalno konstruktivistično poučevanje pri predmetu UIKS

Osredotočili se bomo na predmet Upravljanje informacijsko komunikacijskih sistemov (v nadaljevanju UIKS). Predmet poučujemo v zaključnem letniku srednjega strokovnega izobraževanja v programu tehnik računalništva. Dijaki se pri predmetu srečajo z različnimi temami s področja računalniških omrežij. Nekaj vsebin se nanaša na prenos in kodiranje signalov, predmet vsebuje še teme o kriptiranju in elektronskih certifikatih. Prav tako se dijaki naučijo vzpostavitve računalniških omrežij, upravljanja omrežnih naprav in zaščite omrežij. Predmet je razdeljen na teoretični del, vaje in prakso. Večji del ur je sicer namenjen teoriji, prav zato lahko uvedba sodelovalno konstruktivističnega načina poučevanja in s tem večja aktivnost dijakov ustvari boljše rezultate – boljše razumevanje problema in trajnejše znanje. Vaje v računalniški učilnici na realni opremi ali na računalnikih s pomočjo programskih orodij za simulacijo omrežij pomenijo dopolnitev teoretičnega pouka oziroma samostojno

delo dijakov (lahko tudi skupin) na realnem problemu predstavljenem pri teoriji. Problem mora biti ustrezno obsežen, da se zaradi izvedbe vaj enkrat tedensko ne izgubi nit snovi oziroma reševanja problema. Pri praktičnem delu predmeta, ki se izvaja modularno (več šolskih ur skupaj), se dijaki srečujejo z reševanjem realnih problemov na realni opremi.

Dijaki v nižjih letnikih pri drugih predmetih že usvojijo osnove računalniških omrežij, zato so posamezne vsebine predmeta UIKS bolj poglobljene in privzemajo, da ima dijak že usvojeno osnovno predznanje. Po načelih opisanih na začetku poglavja, osnovna predznanja na začetku preverimo oziroma ponovimo skupaj z dijaki. Tako se lahko posamezni skupini oziroma razredu prilagodimo tako da mogoče več časa namenimo ponovitvi ali po drugi strani hitreje napredujemo k težjim primerom.

## 6.2. Izvedba pouka na temo domača brezžična omrežja

Za prikaz vpeljave sodelovalno konstruktivističnega načina poučevanja smo izbrali temo brezžična krajevna omrežja oz. domača brezžična omrežja (Soho WLAN). Tema je na splošno dijakom blizu, saj se doma srečajo s problemom vzpostavitve brezžičnega omrežja in je tako tema za njih zelo primerna, motivacijska in priljubljena. Temo smo obdelali v treh delih. Najprej smo govorili o povezovanju v omrežje, sledila je tema o osnovnih nastavitvah brezžičnega usmerjevalnika in na koncu smo obdelali še zaščito brezžičnega omrežja. Za primerjavo smo v enem razredu teme obravnavali na sodelovalno konstruktivističen način ter v drugem na klasičen način. Na koncu smo primerjali uspešnost izvedenih vaj pri eni in pri drugi skupini.

### Spletna učilnica

Za podporo našega primera vpeljave sodelovalno konstruktivističnega načina poučevanja smo pripravili spletno učilnico v sistemu Moodle. Gradiva za učne ure teorije smo našli na spletu v e-gradivih omenjenih v drugem poglavju. Dodali smo povezave do teh e-gradiv in tako dijakom omogočili, da snov pregledujejo iz različnih virov. Prav tako smo v spletno učilnico dodali posamezne vaje in dodatne napotke za rešitev problemov, omenjenih v vajah.

### 6.2.1. Povezava računalnika v domače brezžično omrežje

V nadaljevanju bomo predstavili poučevanje omenjene teme s pomočjo sodelovalnega konstruktivističnega pristopa. Najprej pogledajmo, kaj pravzaprav želimo doseči.

Učni cilji:

- Dijak razume potrebo po brezžičnem domačem omrežju.
- Dijak se zna povezati v omrežje s podanimi dostopnimi podatki.
- Dijak pozna namen parametra ime omrežja (SSID).
- Dijak razlikuje med prosto dostopnim in zaščitenim omrežjem.
- Dijak razlikuje med vidnim in skritim omrežjem.

Na začetku uvodne ure v temo smo predstavili realni problem.

Primer problema:

*Jože ima težavo. Ker se še nikoli ni ukvarjal z nastavitvami usmerjevalnika, je ob nakupu za pomoč prosil prijatelja. Ta mu je nastavil internetni dostop, na zaščito omrežja pa sta pozabila. Ko je Jože danes prišel iz šole, je opazil, da usmerjevalnik ne deluje. Nujno mora poslati nekaj po elektronski pošti. Na računalniku je zaznal*

*nepoznano nezaščiteno omrežje. Kako se lahko priklopi vanj in na kaj mora biti pri tem pozoren?*

Z dijaki smo se na začetku tudi pogovarjali o tem, ali so se s problemom že srečali ter kakšne izkušnje imajo z reševanjem zadanega problema.

Učno uro smo razdelili v štiri faze:

1. ponovitev potrebnih osnovnih pojmov,
2. obravnava nove učne snovi,
3. urjenje in
4. ponavljanje.

V prvi fazi smo izvedli ponovitev osnovnih pojmov. Ponovitev zajema znanje o ISO/OSI protokolnem skladu. Naštevane slojev po vrsti, primerjavo s TCP/IP modelom, umestitev podatkovnih enot (okvir, paket, segment) v ustrezne sloje, umestitev nekaterih pomembnih parametrov, kot so MAC naslov, IP naslov, številke vrat. Nato smo ponovili, katere mrežne nastavitve (parametre) mora računalnik imeti nastavljene, da uspešno komunicira z omrežjem ter kakšne težave nastopijo, če kateri od teh parametrov manjka. Prav tako smo se vprašali kje dobimo IP naslov za povezavo v brezžično omrežje in ali ga moramo vedno sami vpisati. Preverili smo tudi ali dijaki vedo kaj je protokol DHCP.

Učitelj v tem delu učne ure skuša povezati dosedanje izkušnje dijakov (če imajo mogoče doma brezžično omrežje) in jih povezati ter umestiti v snov predavanj.

Dijaki se lahko že na začetku razporedijo po skupinah. Na svojih računalnikih zaženejo program *Wireshark* in zajamejo podatke ob priklopu v brezžično omrežje. Pri paketih pregledajo vsebino posameznih plasti in tako obnovijo znanje delovanja protokolnega sklada.

V drugem delu ure smo obravnavali problem: *Imamo brezžični usmerjevalnik z nastavljenim dostopom do interneta, kako se povežemo v omrežje?* V tem delu so na začetku dijaki skušali opisati različna orodja in načine povezovanj v brezžično omrežje. Sledila so še nadaljnja vprašanja: *Na kaj moramo paziti ob povezovanju v novo omrežje? Kakšne so prednosti, če je omrežje zaščiten z geslom? Ali je potrebno geslo vpisati ob vsaki povezavi v omrežje? Kaj, če vemo, da je v prostoru brezžično omrežje, vendar je skrito. Kako se povežemo vanj?*

Učitelj ob vsakem vprašanju čaka na odziv dijakov in jih skuša preko njihovih mnenj oz. pripomb usmeriti k odgovorom na zastavljena vprašanja.

V tretjem delu smo imeli urjenje: učitelj je pripravil primer brezžičnega omrežja (če je možnost dveh usmerjevalnikov, drugače se demonstracijo naredi dvakrat - prvič za zaščiten brezžično omrežje, drugič za skrito omrežje).

Dijaki so preko programa *Wireshark* opazovali dogajanje v omrežju ob priklopu v omrežje. Izpisovali so si parametre posameznih slojev ter ob tem skušali razložiti delovanje DHCP protokola.

Na koncu je sledilo utrjevanje. Učitelj je ponovil problem predstavljen na začetku ure in vodil razgovor z dijaki o osnovnih pojmih ter o rešitvi problema. Dijaki pa so ponovili pomene pojmov ter v parih podali svoje rešitve.

Pri razredu, kjer je učna ura potekala na klasični način, dijaki niso imeli tako samostojne vloge. Pri ponovitvi osnovnih pojmov so seveda sodelovali v razgovoru, vendar ta skupina ni uporabljala programa *Wireshark*, saj jih je pri ponovitvi lastnosti slojev modela ISO/OSI

vodil učitelj. Prav tako so v tej skupini dijaki v nadaljevanju sledili razlagi učitelja in po njegovih navodilih izvedli priklop v omrežje.

Za učno uro vaj so dijaki dobili naslednjo nalogo:

- Zaženite zajemanje podatkov z orodjem Wireshark.
- Priklopite računalnik v nezaščiten brezžično omrežje.
- Podobno poizkusite z zaščitenim omrežjem. V obeh primerih po zajetih paketih razložite potek pridobitve IP naslova preko DHCP protokola.
- Kako lahko ugotovimo ali je v naši okolici skrito omrežje? Kako se povežemo vanj?
- Kako naš računalnik pridobi IP naslov?

### 6.2.2. Osnovne nastavitve domačega brezžičnega usmerjevalnika

Druga tema zajema povezovanje na domači brezžični usmerjevalnik in osnovno konfiguracijo omrežja. Danes se čedalje več dijakov srečuje s problemom, ko bi doma želeli vzpostaviti brezžično omrežje. Največkrat pa je potem težava v ustrezni nastavitvi opreme in strahu pred neustrezno nastavitvijo. Dijakom želimo temo približati in pokazati, da se brez hudih posledic določene stvari lahko naučijo tudi sami. Učni cilji teme so:

- Dijak razume različne načine dostopa do interneta.
- Dijak se zna povezati z brezžičnim usmerjevalnikom s podanimi dostopnimi podatki.
- Dijak zna vzpostaviti internetno povezavo z usmerjevalnikom.
- Dijak zna spremeniti naslov in velikost lokalnega omrežja (LAN).
- Dijak razume vpliv vklopa in izklopa funkcije DHCP na varnost in mobilnost.
- Dijak razume delovanje DHCP in različnih možnosti te funkcije.
- Dijak zna vpisati DNS strežnike in razume njihovo vlogo v omrežni komunikaciji.

Primer uporabljenega realnega problema:

*Jože in še nekaj njegovih kolegov študentov so osnovali podjetje in na spletu ponujajo različne storitve. Letos so se zaradi večjih potreb trga po njihovih storitvah odločili povečati zmogljivosti IT. To je pomenilo nakup petih stacionarnih namenskih delovnih postaj. Zaradi večje mobilnosti so se odločili vzpostaviti brezžično omrežje.*

*Jože mora izvesti nastavitve na brezžičnem usmerjevalniku, da bo ta vzpostavil povezavo z internetom, rezervirati naslove za delovne postaje in omejiti število naslovov za brezžični dostop na 10.*

Učno uro smo zopet razdelili v štiri faze:

1. ponovitev potrebnih osnovnih pojmov,
2. obravnava nove učne snovi,
3. urjenje in
4. ponavljanje.

Na začetku ure učitelj predstavi realni problem, ki ga bomo skušali rešiti. Nato smo izvedli ponovitev osnovnih pojmov: *Katere mrežne nastavitve (parametre) mora računalnik imeti nastavljene, da uspešno komunicira z omrežjem? Kakšne težave nastopijo, če kateri od teh parametrov manjka? Storitvi DNS in DHCP.*

Dijaki v fazi ponovitve na računalniku preizkusijo odzive omrežja ob izbrisu katerega od parametrov in nato podajo svoje zaključke. Nato skupaj ovrednotijo rešitve. Učiteljeva naloga je, da smiselno poveže njihovo znanje pridobljeno v prejšnji temi ter jih vodi k logičnim

rešitvam. Te so: *manjkajoč IP naslov in maska – ni možna komunikacija, omrežni prehod ni nastavljen – samo lokalno omrežje, DNS strežnik ni nastavljen – ni možnosti uporabe url-jev.*

V drugi fazi učne ure so dijaki uporabljali simulacijski program *Packet Tracer* (pri vajah so delali v skupinah na stvarni opremi).

Na začetku te faze poskusijo vzpostaviti povezavo z usmerjevalnikom. Učitelj dijakom ob tem dovoli uporabo interneta za iskanje informacij o dostopu za usmerjevalnik ter možnostih povezovanja nanj. V tem delu mora učitelj paziti, da samo povezovanje ne vzame preveč časa, ker bi ga drugače zmanjkalo za nastavljanje usmerjevalnika. Dostop do usmerjevalnika je na splošno enak za različne znamke usmerjevalnikov.

Pri naslednjih nastavitvah učitelj poda samo informacije, kje najdemo nastavitve in kako se imenujejo. Dijaki sami poskušajo izvesti nastavitve.

*Nastavitev parametrov za vzpostavitev internetne povezave.*

*Spreminjanje naslova in velikosti lokalnega omrežja. Zakaj bi želeli zmanjšati velikost omrežja?*

*Kdaj bi uporabili možnost izklopa funkcije DHCP, kdaj zmanjšanje velikosti bazena naslovov DHCP.*

V simulacijskem programu so skušali izvesti potrebne nastavitve usmerjevalnika v parih ali trojicah, brez da je učitelj točno pokazal kako se to stori. Nato so preizkušali različne možnosti nastavitvev in opazovali obnašanje naprave in omrežja.

V tretji fazi učne ure je učitelj podal manjši problem (zahteve za nastavitve usmerjevalnika) ter nato spremljal aktivnosti dijakov ob reševanju problema. Za večjo motivacijo lahko pripravi brezžični usmerjevalnik, ki ga nato dijaki nastavljajo (posamezni dijak ali par/trojica naredijo en korak nastavitve). Na koncu lahko dijaki preizkusijo možnosti povezovanja s svojimi mobilnimi telefoni.

Sledila je faza utrjevanja. Učitelj za realni problem iz začetka ure, pripravi situacije, v katerih manjkajo različne nastavitve, medtem ko poznamo odziv omrežja. Dijaki v parih na način kviza drug drugega sprašujejo o manjkajoči nastavitvi. Ker so nastavitve na napravah v angleškem jeziku, ponovimo tudi angleške izraze.

V drugem razredu, kjer je učna ura potekala klasično, se sam potek ure razlikuje v tem, da dijaki delajo po učiteljevih točnih navodilih in izvedejo nastavitve na točno tak način, kot jih prikaže učitelj. Na tem mestu lahko učitelj sam poda primer napačnega povezovanja z namenom prikaza težave in nato rešitev le-te, da lahko dijaki vidijo rešitev težave, če se jim potem pri vajah zatakne. V delu ure obravnave nove snovi in v urjenju učitelj na svojem računalniku, priklopljenem na projektor, izvede nastavitve usmerjevalnika tako, da mu dijaki lahko sledijo.

Pri vajah dobijo dijaki naslednjo nalogo:

- *Ustrezno povežite brezžični usmerjevalnik z vašim računalnikom.*
- *Na podlagi podatkov v dokumentaciji vzpostavite povezavo z uporabniškim vmesnikom na usmerjevalniku.*
- *Vpišite ustrezne podatke za vzpostavitev povezave z internetom.*
- *Poskrbite za nastavitev novega lokalnega omrežja (najbolje da ima tudi spremenjen naslov) ter ustrezno omejite število brezžičnih dostopov.*
- *Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.*
- *Preizkusite pravilnost delovanja nastavitvev.*

*Dodatek:*

- *Ponovno se povežite na usmerjevalnik in rezervirajte naslove za delovne postaje.*

- *Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.*
- *Osvežite brezžično povezavo.*
- *Na računalniku, ki predstavlja delovno postajo pogledajte spremembe v IP nastavitvah.*

Pri izvedbi vaj na klasičen način, dobijo dijaki pri vaji še točne parametre nastavitvev in podrobnejša navodila, ki jih vodijo skozi nastavitve.

### 6.2.3. Zaščita domačega brezžičnega omrežja

V tretji temi o domačih brezžičnih omrežjih smo zajeli različne možnosti zaščite brezžičnih omrežij. Ob sami postavitvi brezžičnega omrežja največkrat vzpostavimo povezavo z internetom, le to preizkusimo in ko vidimo, da deluje, zaključimo z nastavljanjem usmerjevalnika. Zmotno je misliti, da smo svoje delo opravili. Če ne zaščitimo svojega domačega brezžičnega omrežja, se nam lahko kmalu začnejo pojavljati težave. Te so lahko na primer uporaba naše internetne povezave, kraja ali izbris naših podatkov, zrušitev sistema in podobno. Še posebno moramo biti na zaščito pozorni v večstanovanjskih zgradbah.

Učni cilji te teme so:

- Dijak razume potrebo po zaščiti domačega omrežja.
- Dijak se zna povezati z brezžičnim usmerjevalnikom s podanimi dostopnimi podatki.
- Dijak zna spremeniti podatke za dostop do brezžičnega usmerjevalnika.
- Dijak zna zaščititi brezžično omrežje z ustreznim geslom.
- Dijak razume vpliv izbire gesla na stopnjo zaščite omrežij.
- Dijak razume različne načine zaščite brezžičnih omrežij.
- Dijak zna spremeniti ime omrežja ter skriti brezžično omrežje.
- Dijak spozna omejevanje dostopa kot alternativni način zaščite brezžičnih omrežij.

Pri tej temi pa smo obravnavali spodnji problem:

*Pri prenosu večje datoteke je Jože opazil, da prenos traja dlje kot po navadi. Stvar mu je postala sumljiva, saj ni imel zagnanega ničesar drugega, kar bi porabljalo pasovno širino internetne povezave. Prav tako se mu je zadnje dni dozdevalo, da je včasih internetna povezava »počasna«. Prijatelj mu je svetoval vpogled v statusno podokno usmerjevalnika, kjer se nahaja tabela naprav, ki so dobile IP naslov od usmerjevalnika. Pri pregledu je Jože opazil, da je poleg njegovega (192.168.0.101) še en računalnik priklopljen v omrežje, zato se je odločil omrežje zaščititi.*

Tudi tokrat smo učno uro razdelili v štiri faze:

1. ponovitev potrebnih osnovnih pojmov,
2. obravnava nove učne snovi,
3. urjenje in
4. ponavljanje.

V prvi fazi smo skupaj z dijaki na kratko obnovili poznavanje osnov priklopa v brezžično omrežje, povezovanja z usmerjevalnikom, ter osnovnih nastavitvev usmerjevalnika. Učitelj poda primer: *na računalniku zaznamo brezžično omrežje z imenom »linksys«. Kje lahko dobimo podatke za dostop do usmerjevalnika?* Ob tem dijaki ponovijo in uporabijo znanje, ki so ga pridobili pri prejšnjih dveh temah, ter razmislijo, kako bi na internetu poiskali navodila za dostop do usmerjevalnika Linksys. Učitelj nato naredi uvod v razmišljanje s primerom: *imamo brezžični usmerjevalnik z nastavljenim dostopom do interneta, vendar brez nastavljen*

*zaščite. Kaj se nam lahko zgodi?* Na tem mestu preverimo predznanje dijakov o poznavanju možnosti vdorov v brezžično omrežje.

V uvodu v fazo obravnave nove učne snovi smo še na kratko ponovili povezovanje računalnika na brezžični usmerjevalnik, nato je učitelj prestavil nove probleme: *nastavitve gesla za dostop do usmerjevalnika (Kdaj je geslo varno?), nastavitve gesla za dostop v brezžično omrežje, razlike med WEP in WPA (na splošno), sprememba imena omrežja (SSID) ter vidnosti omrežja (oddajanje SSID) ter omejevanje dostopa določenim računalnikom.* V tem delu dijaki v simulacijskem programu skušajo izvesti potrebne nastavitve usmerjevalnika v parih ali trojicah, brez da učitelj točno pokaže, kako se to stori. Dijaki preizkušajo različne možnosti nastavitve in opazujejo obnašanje naprave in omrežja. Ob tem se učijo uporabe strokovnih angleških izrazov ter sodelovalnega dela s sošolci.

Podobno kot v prejšnji temi je sledila tretja faza učne ure, kjer je učitelj podal manjši problem (zahteve za nastavitve usmerjevalnika) ter nato spremljal aktivnosti dijakov ob reševanju problema. Za popestritev te teme učitelj lahko razred razdeli v dve skupini in pripravi dva brezžična usmerjevalnika, ki ju nato dijaki nastavljajo (posamezni dijak ali par/trojica ene skupine naredijo en korak nastavitve). Na koncu dijaki ene skupine po opravljeni zaščiti skušajo vzpostaviti povezavo od svojega računalnika ali druge naprave v zaščiteno omrežje druge skupine. Ta del tako še bolj spodbudi dijake k sodelovanju in uspešnemu zaključku podane naloge.

Kot pri prejšnjih temah je na koncu sledila izvedba faze utrjevanja. V tej fazi učne ure učitelj napiše na tablo pojme: SSID, WPA, WEP in po kratki ponovitvi trojic dijakov med seboj, preveri razmišljanja dijakov. Dijaki v trojicah razmislijo o pomenu pojmov, kje so uporabljeni v postopku nastavitve ter poimenovanju posameznih parametrov zaščite. Ker so nastavitve na napravah v angleškem jeziku, ponovimo tudi angleške izraze.

Podobno kot pri prejšnji temi je bilo v drugem razredu, kjer je učna ura potekala klasično. Sam potek ure se razlikuje v tem, da dijaki delajo po učiteljevih točnih navodilih in izvedejo nastavitve točno na tak način, kot jih prikaže učitelj. V delu ure obravnave nove snovi in tudi v urjenju učitelj na svojem računalniku, priklopljenem na projektor, izvede nastavitve usmerjevalnika, tako da mu dijaki lahko sledijo. Dijaki po učiteljevih navodilih izvedejo zaščito omrežja svoje skupine in se prav tako preizkušajo v povezovanju v omrežje druge skupine.

Pri vajah so dijaki dobili spodnjo nalogo:

- *Ustrezno povežite brezžični usmerjevalnik z vašim računalnikom.*
  - *Na podlagi podatkov v dokumentaciji vzpostavite povezavo z uporabniškim vmesnikom na usmerjevalniku.*
  - *Ustrezno zaščitite dostop do brezžičnega omrežja ter dostop do usmerjevalnika.*
  - *Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.*
  - *Preizkusite pravilnost delovanja nastavitve.*
- Dodatek:*
- *Skrivanje omrežja in omejevanje dostopa*
  - *Naše omrežje želimo zaščititi pred vsiljivcem tako, da se ne bo mogel več povezati vanj.*
  - *Če omrežja ni, potem tudi ni vdiralcev. Ali je možno kaj storiti tudi v tej smeri?*

Pri tistem razredu, kjer smo imeli klasičen način poučevanja, so se navodila za vaje razlikovala le toliko, da so dijaki dobili točna podatke za parametre, ki jih je potrebno vnesti za realizacijo zaščite omrežja.

Če primerjamo samo znanje obeh razredov ob izvedbi vaj, ni bilo opaziti posebnih razlik v prid tistim, ki so delali po novem načinu, vendar je res, da so bile vaje podobne primerom pri teoriji in zato takšni rezultati. Dobro razumevanje in poznavanje snovi se je pri delu na nov način bolj poznalo pri dijakih, ki so že prej malo izstopali iz povprečja, saj so bili motivirani in naredili tudi več samostojnega dela kot ostali. Je pa sodelovalni pristop pripomogel, da so se ob tem ostali naučili potrebnega znanja za rešitev problema. Zanimivo bi bilo znanje preveriti kasneje, na primer pri praktičnem pouku ali ob koncu šolskega leta in primerjati oba razreda. Tu bi se lahko poznale razlike v prid novemu načinu poučevanja.

#### 6.2.4. Rezultati ankete

Ob koncu izvedbe vseh treh tem smo pri razredu, v katerem smo poučevali po sodelovalno konstruktivističnem načinu, izvedli krajšo anketo o tem, kako so dijaki občutili nov pristop k poučevanju. Anketa je vsebovala naslednje navodilo:

*Pri trditvi obkrožite številko, ki odraža vaše strinjanje z omenjenim (1 - se popolnoma ne strinjam, 2 - se v večini ne strinjam, 3 - se delno strinjam, 4 - se v večini strinjam, 5 - se popolnoma strinjam).*

Anketo je izpolnilo 27 dijakov. Njihovi odzivi pri posameznih trditvah so opisani v nadaljevanju.

Trditev 1. Če mi učitelj da možnost, da povem svoje mnenje, lahko hitreje vidim ali razmišljam v pravi smeri.

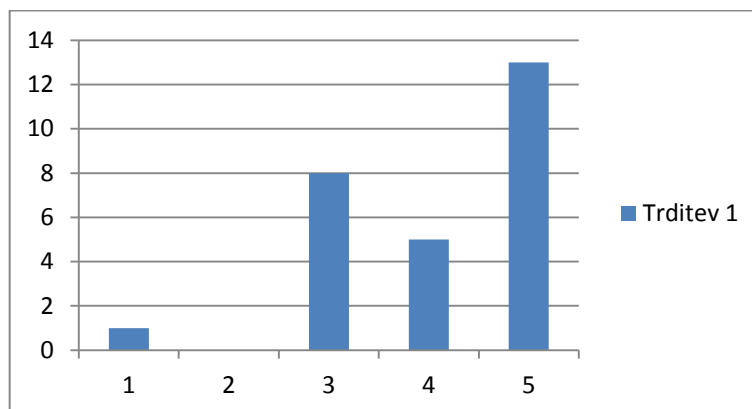


Diagram 1: porazdelitev števila odgovorov za trditev 1.

Povprečje odgovorov: 4,07. Standardno odstopanje 1,05.

Trditev 2. Če sam pridem do napačnega zaključka, potem pa me učitelj usmeri in pridem do pravilne rešitve, si bolj zapomnim, kot pa če bi mi učitelj takoj pokazal pravilno rešitev.

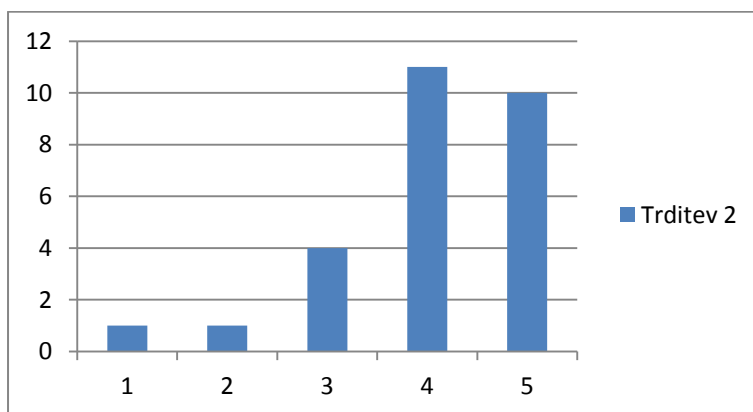


Diagram 2: porazdelitev števila odgovorov za trditev 2.

Povprečje odgovorov: 4,04. Standardno odstopanje 1,00.

Trditev 3. Pri tem načinu učenja mi je všeč, ker je potrebno več samostojnega dela.

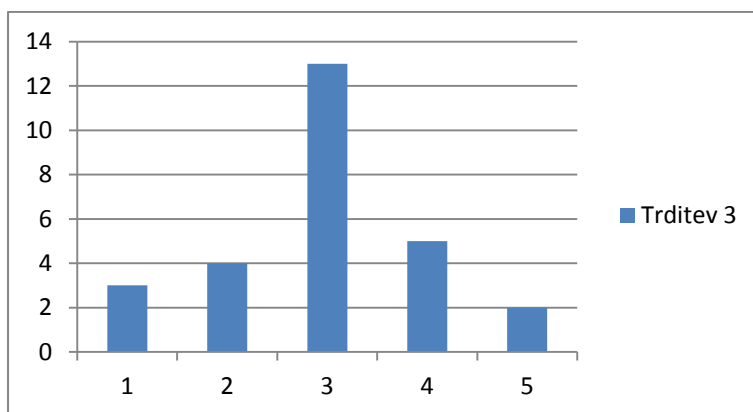


Diagram 3: porazdelitev števila odgovorov za trditev 3.

Povprečje odgovorov: 2,96. Standardno odstopanje 1,04.

Trditev 4. Če bi celotno snov obravnavali na ta način, se ne bi veliko naučil.

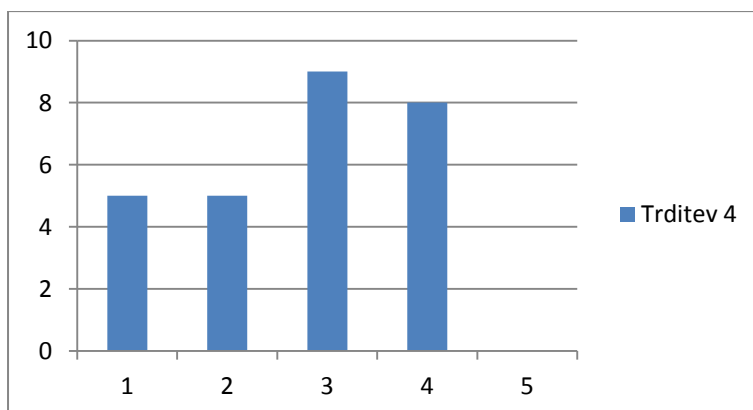


Diagram 4: porazdelitev števila odgovorov za trditev 4.

Povprečje odgovorov: 2,74. Standardno odstopanje 1,07.

Trditev 5. Težko mi je delati v skupini s sošolci.

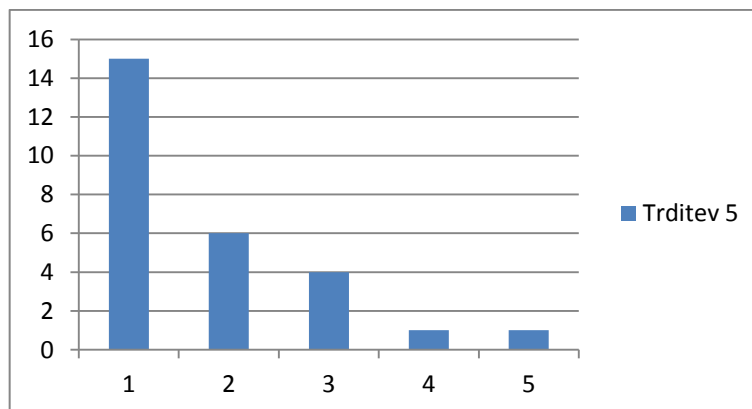


Diagram 5: porazdelitev števila odgovorov za trditev 5.  
Povprečje odgovorov: 1,78. Standardno odstopanje 1,07.

Trditev 6. Ni mi težko vložiti malo več truda v samostojno delo.

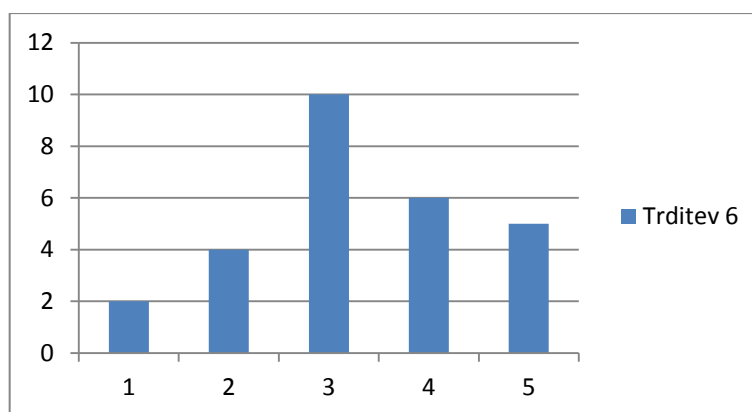


Diagram 6: porazdelitev števila odgovorov za trditev 6.  
Povprečje odgovorov: 3,30. Standardno odstopanje 1,15.

Trditev 7. Rad bi, da bi me učitelj bolj vodil k rešitvi problema, saj sam prehitro izgubim voljo.

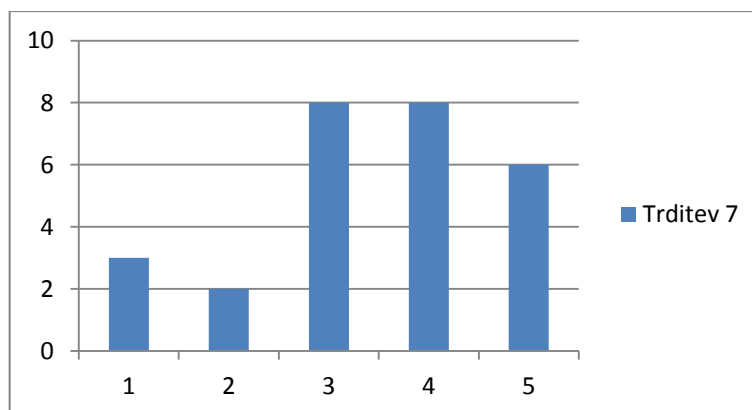


Diagram 7: porazdelitev števila odgovorov za trditev 7.  
Povprečje odgovorov: 3,44. Standardno odstopanje 1,23.

Trditev 8. Raje vidim, da sam pridem do rešitve, kot pa da mi jo podajo drugi.

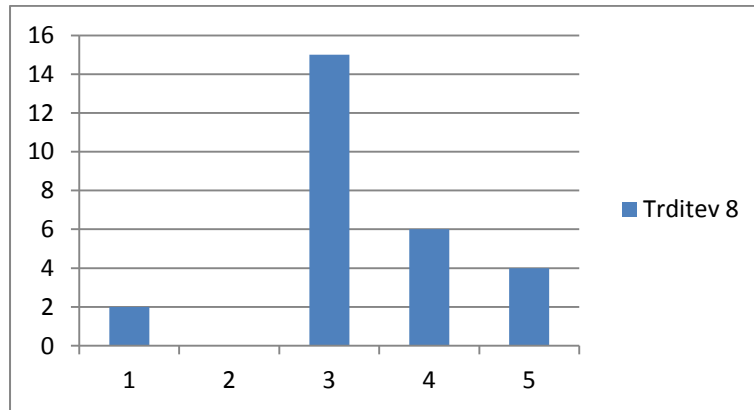


Diagram 8: porazdelitev števila odgovorov za trditev 8.

Povprečje odgovorov: 3,37. Standardno odstopanje 0,99.

Trditev 9. Rad delim svoje znanje s sošolci.

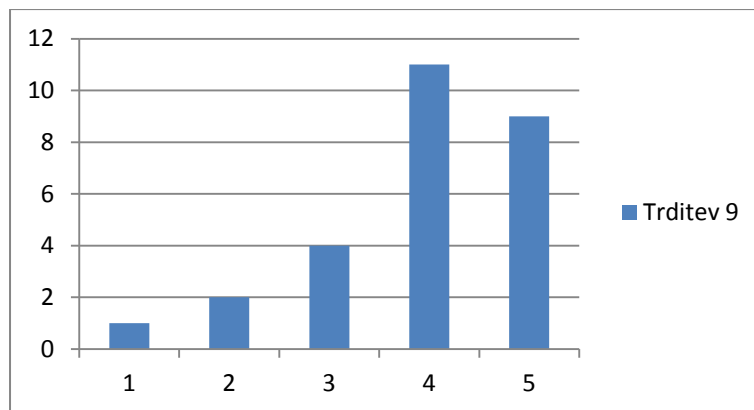


Diagram 9: porazdelitev števila odgovorov za trditev 9.

Povprečje odgovorov: 3,93. Standardno odstopanje 1,05.

Izsledki nam povedo, kar se je pokazalo pri izvedbi vaj. Boljšim dijakom je bil pristop všeč, saj so pridobili na samostojnosti in možnosti izražanja svojega mnenja, medtem ko bi slabši raje videli, da jih učitelj bolj vodi pri reševanju problema, saj jim hitro pade volja do dela, ko pridejo do problemov, s katerimi se še niso srečali. Obojim je bil všeč sodelovalni način izvedbe pouka.

## 7. Zaključek

Kot smo uvodoma povedali, je razvoj informacijske in komunikacijske tehnologije prispeval k večji dostopnosti informacij. Ta razvoj se nadaljuje in zato lahko pričakujemo, da bodo tudi v prihodnosti informacije še lažje dostopne.

Ugotavljamo, da nas razvoj tehnologije, še posebno na področju računalništva, vodi v nenehno učenje in privajanje na tak način življenja. Prav tako se orodja, s katerimi se strokovnjaki s področja računalništva in informatike srečujejo v praksi, zelo pogosto spreminjajo in razvijajo. Zato menimo, da je na tem področju še toliko bolj pomembno, da dijakov ne učimo rešitev problemov, ampak osnovnih načel in postopkov reševanja problemov.

Spremembe so se zgodile tudi pri dijakih, ki danes odraščajo in se učijo ob hitro razvijajoči se informacijsko komunikacijski tehnologiji ter njihovi vlogi v sodobni družbi. Na eni strani so dijaki med odraščanjem imeli več svobode izražanja, več možnosti odkrivanja njihovih talentov kot prejšnje generacije. Zato opazimo, da je veliko takih, ki želijo izražati svoje mnenje in razmišljanja med potekom učne ure ali reševanju določenih problemov. Nemalokrat pridejo do svoje rešitve, ki je prav tako ustrezna, ali včasih še boljša od tiste, ki jo ponudi učitelj. Če se zgodi, da jih učitelj ob tem ne upošteva, lahko hitro pride do upada motivacije za nadaljnje delo ali do odpora do dela.

Po drugi strani se od tehnikov računalništva danes ob zaključku izobraževanja pričakuje, da obvladujejo kar veliko praktičnega znanja in veščin. Menimo, da se mora ob učenju veščin srečati tudi s tehnologijo, ki se v praksi danes uporablja. Zato je za uravnavo obremenjenosti pri posameznem predmetu potrebno ustrezno opredeliti količino znanja, ki ga mora dijak obvladati na pamet.

Vzemimo primer s področja programiranja. Lahko se vprašamo, ali je potrebno, da dijak pozna sintakso programskega jezika na pamet, ali je bolj pomembno to, da bi znal zgraditi algoritem za rešitev določenega problema in ob tem uporabiti dokumentacijo o določenem programskem jeziku, ki mu je z uporabo interneta praktično vseskozi na voljo. Prav tako je malo verjetno, da se bo na delovnem mestu srečal s programskim jezikom, ki ga je obravnaval v šoli.

Podobno lahko razmišljamo o temi o brezžičnih domačih omrežjih, predstavljeni v tej diplomski nalogi. Ali je bolj pomembno to, da dijaka naučimo nastaviti določen brezžični usmerjevalnik, ali da mu dopustimo, da sam pride do rešitve zadanega problema in ga samo usmerjamo, saj bo tako lahko uspešno nastavil katerikoli drugi brezžični usmerjevalnik.

Opazimo še, da se je vloga učitelja močno spremenila. Danes dijaki vse bolj ocenjujejo učitelje med seboj in je opaziti, da se uspešnost poučevanja odraža v odnosu učiteljev do dijakov. Menimo da učitelj vsekakor mora imeti avtoriteto v razredu, vendar ne za vsako ceno. Sploh na področju računalništva in infomratike se lahko zgodi, da učitelj z nepriznavanjem dijakove ustrezne rešitve izgubi kredibilnost in svojo avtoriteto. V razredu je veliko takih dijakov, ki jih določena področja močno zanimajo. Z uporabo interneta so jim informacije, ki jih želijo izvedeti, skoraj vedno na voljo. Zato se, ob sprotne dopolnjevanju svojega znanja in spremljanju novosti, vsakemu učitelju na področju strokovnih predmetov računalništva lahko zgodi, da je konkretno znanje dijakov boljše od njegovega. Na to bi morali biti učitelji pripravljene ter v situaciji ustrezno odreagirati. Prav je, da dijake za njihove dobre ideje nagradimo ali vsaj pohvalimo. Tako lahko ostale spodbudimo k samostojnemu razmišljanju in razvijanju njihovih sposobnosti. Včasih je potrebno malo učiteljevega truda, da preuči novo rešitev, vendar je na daljši rok ta trud poplačan. Prav tako je pomembno

priznati napako, če se ta zgodi. Če jo dijaki odkrijejo, potem po navadi želijo pojasnilo, kaj je pravilna rešitev. Pojavi se lahko težava, da jo odkrije učitelj sam in tega ne popravi. Potem pri drugem predmetu dijaki z učiteljem ugotovijo, da je bila ta rešitev napačna ali da so prišli do napačnih zaključkov. Ta situacija privede do izgube kredibilnosti učitelja. Po drugi strani učitelj, ki se zaveda problemov, kateri lahko nastanejo s takim delom, ter upošteva dijake in njihovo individualnost, uživa veliko večjo pozornost dijakov med urami in njihovo motivacijo za delo. Ugotavljamo, da tako pride do boljših rezultatov, ki smo si jih zadali, in to je trajnejše znanje ter sposobnosti reševanja problemov z določenega strokovnega področja.

Opazili smo, da je uporaba sodelovalno konstruktivistične oblike pouka lažje izvedljiva za predmete, ki so kot nekakšno nadaljevanje osnovnih predmetov, navadno v višjih letnikih, saj imajo dijaki že nekaj predznanja in lažje razglablajo o določeni temi. Seveda ta način priporočamo za veljavo tudi pri predmetih, ki se izvajajo v nižjih letnikih, vendar je potrebno dobro načrtovati potek učne ure, da dijaki ne izgubijo motivacije za samostojno delo. Tu velja, da lahko z manjšimi koraki in delnimi rešitvami, ki motivirajo dijake, naredimo več, kot če bi na začetku samo zastavili problem in ga dali v reševanje dijakom. Prav tako ugotavljamo, da se iz vidika motivacije dijakov ta vpeljava zdi lažja pri gimnazijskih programih in težja pri poklicnih programih v primerjavi s programi srednjega strokovnega izobraževanja. Vsekakor lahko na koncu z dovolj vloženega truda privede do uspešnih rezultatov v vseh programih izobraževanja.

V diplomski nalogi nam je uspelo pokazati na uspešnost sodelovalno konstruktivističnega načina poučevanja za doseg ciljev. Kot smo omenili ob zaključku praktičnega dela, so bili odzivi dijakov mešani. Ugotavljamo, da je to predvsem posledica tega, da niso bili navajeni na ta način dela in bi morali za boljši odziv vzeti daljše obdobje. Boljšim dijakom je ta način bolj ustrezal, veseli so bili izrečenih pohval. Tisti malo slabši bi še vedno raje videli, da jim učitelj poda rešitev. Tudi ti so o svojem prepričanju malo razmislili, ko je učitelj razložil pomembnost reševanja stvarnih problemov in da skoraj nikoli nista dva primera povsem enaka. Sodelovalni del je bil med dijaki dobro sprejet, vendar ugotavljamo da mora biti učitelj v tem delu še bolj pazljiv na aktivnosti dijakov, saj se v skupini lahko hitreje zgodi, da zaidejo z zastavljene snovi v zasebne zadeve. Ob koncu si učitelji verjetno želijo, da bi pri dijakih dosegli pozitiven odziv in v njih spodbudili kreativnost in veselje do nadaljnjega raziskovanja določenih tem. Prav tako, da bi dijaki ob koncu izobraževanja z veseljem in spoštovanjem izrazili zahvalo za naš vložen trud. Ugotavljamo da nam prikazani način učenja in poučevanja to omogoča.

## 8. Literatura

- [1] Apache VCL, dostopno na: <https://cwiki.apache.org/VCL/apache-vcl.html>, dostopano: 12.10.2012.
- [2] Henry Jay Becker, *Educating practicing teachers into constructivist pedagogy*, Society for Information Technology & Teacher Education 1999 Conference, San Antonio, TX, 28. Feb. – 4. Mar. 1999.
- [3] Jožica Bezjak, *Idejni projekti ob tehniških dnevih, (Projektno učno delo III)*, Ljubljana: Somaru., 2003.
- [4] Marjan Blažič, Milena Ivanuš Grmek, Martin Kramar, France Strmčnik: *Didaktika*, Novo mesto: Visokošolsko središče, Inštitut za raziskovalno in razvojno delo, 2003.
- [5] Andrej Brodnik, *Računalništvo in informatika v osnovnih in srednjih šolah v Sloveniji, Evropi in širše*, SIRIKT 2008.
- [6] Andrej Brodnik, *The Royal Society: Shut down or restart? The way forward for computing in UK schools*, SIRIKT 2012.
- [7] Andrej Brodnik, Mojca Ciglarič, Andrej Krevl, Jože Rugelj, *Okolje za konstruktivistično sodelovalno učenje z rabo infrastrukture v oblaku*, SIRIKT 2011.
- [8] Susan J. Brooks Young, *National Educational Technology Standards for Students*, Washington: International Society Technology in Education, 2007.
- [9] Cisco Packet Tracer, dostopno na: [http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course\\_catalog/PacketTracer.html](http://www.cisco.com/web/learning/netacad/course_catalog/PacketTracer.html), dostopano: 12.10.2012.
- [10] Catherine Chen, *A constructivist approach to teaching: Implications in teaching computer networking*, Information Technology, Learning, and Performance Journal, št. 21, 2003.
- [11] Ana Deutsch, *Pogledi učiteljev na sodelovalno učenje*, diplomska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, 2008.
- [12] FRI (2007), E-gradiva za računalništvo in informatiko, dostopno na: <http://colos1.fri.uni-lj.si/ERI/index.html>, dostopano: 19.8.2012.
- [13] Gradiva RKO I in II (2010), dostopno na: [http://www.abito.si/e\\_gradiva/rko/omrezja.html#](http://www.abito.si/e_gradiva/rko/omrezja.html#), dostopano: 19.8.2012.
- [14] Gradiva SERŠ Maribor (2012), dostopno na: [http://www.egradiva.net/01\\_datoteka.html](http://www.egradiva.net/01_datoteka.html), dostopano: 18.8.2012.
- [15] Gradiva ŠC Velenje, dostopno na: <http://ucilnice.moodle.scv.si>, dostopano: 18.8.2012.
- [16] Gradiva TŠC Kranj, dostopno na: <http://erid.tsckr.si>, dostopano: 18.8.2012.

- [17] Karmen Kolar, *Novi pristopi pri poučevanju programiranja*, diplomsko delo, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta, 2012.
- [18] Julijana Lapuh Bele, Jože Rugelj, *Blended learning - an opportunity to take the best of both worlds*, Int. j.: emerg. technol. learn., 2 (3), str. 71-75, 2007.
- [19] LMS Moodle, dostopno na: [www.moodle.org](http://www.moodle.org), dostopano: 15.9.2012.
- [20] Barica Marentič Požarnik, *Konstruktivizem – kažipot ali pot do kakovostnejšega učenja učiteljev in učencev*, V: *Konstruktivizem v šoli in izobraževanje učiteljev*. Ljubljana, Center za pedagoško izobraževanje Filozofske fakultete, str. 41–62, 2004.
- [21] Barica Marentič Požarnik, *Konstruktivizem na poti od teorije spoznavanja do vplivanja na pedagoško razmišljanje*, *Sodobna pedagogika*, 12, 4, str. 36–43, 2008.
- [22] Irena Nančovska Šerbec, Mateja Strnad, Jože Rugelj, *Active learning in computer science courses in higher education*, V: KINSHUK (ur.). *Proceedings of the IADIS international conference on Cognition and exploratory learning in digital age (CELDA 2009)*. Roma: International Association for Development of the Information Society, IADIS, 538-540, 2009.
- [23] Irena Nančovska Šerbec, Mateja Strnad, Jože Rugelj, *Assessment of active forms of learning in the higher education*, In: AUER, Michael E. (ed.). *ICL2009. The Challenges of Life Long Learning*. Wien: International Association of Online Engineering; Kassel: University Press, 489-496, 2009.
- [24] Irena Nančovska Šerbec, Mateja Strnad, Jože Rugelj, *Students' attitude to active forms of e-learning*, In: M. Činčin-Šain, (ed.). *Proceedings Rijeka: MIPRO*, 100-103.4, 2009.
- [25] Esko Nuutila, Seppo Törmä, Päivi Kinnunen, Lauri Malmi, *Learning Programming with the PBL Method – Experiences on PBL Cases and tutoring*, V J. Bennedsen, M. E. Caspersen, M. Kölling (Ur.), *Reflections on the Teaching of Programming. Methods and Implementations* (str. 47-67). Berlin: Springer, 2008.
- [26] Cirila Peklaj, *Sodelovalno učenje ali kdaj več glav več ve*, Ljubljana, 2001.
- [27] Leopoldina Plut – Pregelj, *Ali so konstruktivistične teorije učenja in znanja lahko osnova za sodoben pouk*, *Sodobna pedagogika*, 59, 4, str. 14-26, 2008.
- [28] SAKE, spletna stran projekta, dostopno na: <http://sake.nil.si/>, dostopano: 15.9.2012.
- [29] Sašo Puppis, *Srednješolsko izobraževanje v informacijski dobi*, magistrska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2005.
- [30] Spletni portal SIO, Katalog gradiv, srednje strokovne šole, računalništvo, dostopno na: [http://skupnost.sio.si/egradiva/seznam\\_projektov/pages/strokovne/racunalnistvo/rac\\_st\\_rok.htm](http://skupnost.sio.si/egradiva/seznam_projektov/pages/strokovne/racunalnistvo/rac_st_rok.htm), dostopano: 18.8.2012.

- [31] Teja Tušak, *Projektno učno delo v srednji šoli*, diplomska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, 2007.
- [32] Radoslav Wechtersbach, *Posodobitve pouka v gimnazijski praksi. Informatika*, Ljubljana: Zavod RS za šolstvo, 2010.
- [33] Mateja Zidarič, *Konstruktivizem in učiteljeva vloga pri pouku Geografije*, diplomska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, 2009.
- [34] Alenka Žerovnik, *Celostni model računalniških predmetov s poudarkom na konstruktivizmu, projektne in kolaborativnem delu*, magistrska naloga, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko, 2010.



## **Dodatek A**

### **Učne priprave tem opisanih v praktičnem delu diplomske naloge**

Šolski center Novo mesto  
Srednja elektro šola in tehniška gimnazija  
Šegova ulica 112  
8000 Novo mesto

Učna priprava  
Priklop v domače brezžično omrežje  
(sodelovalno-konstruktivistični pristop)

Novo mesto, 6. 9. 2012

Gregor Mede

## OSNOVNI PODATKI

Šola: srednja šola, program: SSI – tehnik računalništva
Letnik: 4. , modul: Upravljanje IK sistemov
Datum: 6. 9. 2012
Učna tema: Brezžična omrežja
Učna enota: Priklop v domače brezžično omrežje
Učne oblike: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frontalno delo</li><li>- Skupinsko delo - sodelovalno učenje</li></ul>
Učne metode: <ul style="list-style-type: none"><li>- Metoda razlage</li><li>- Metoda razgovora</li><li>- Metoda reševanja problemov</li><li>- Metoda izkustvenega učenja</li></ul>
Operativni učni cilji: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dijak razume potrebo po brezžičnem domačem omrežju</li><li>- Dijak se zna povezati v omrežje s podanimi dostopnimi podatki</li><li>- Dijak pozna namen parametra ime omrežja (SSID)</li><li>- Dijak razlikuje med prosto dostopnim in zaščitenim omrežjem</li><li>- Dijak razlikuje med vidnim in skritim omrežjem</li></ul>
Učna sredstva: <ul style="list-style-type: none"><li>- Učila: prosojnice</li><li>- Učni pripomočki: računalnik, projektor, projekcijsko platno, tabla, učni list</li></ul>
Didaktične etape učnega procesa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov</li><li>2. Obravnava nove učne snovi</li><li>3. Urjenje</li><li>4. Ponavljanje</li></ol>
Medpredmetne povezave: angleščina
Novi pojmi: ime omrežja (SSID)

Faza	Učitelj	Dijak/rešitve	Učna metoda
1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov 10 min	<p>V uvodu v temo učitelj predstavi realni problem, ki ga želimo rešiti. Potem se lotimo ponovitve osnovnih pojmov. OSI model – protokolni sklad</p> <p>Naštejemo sloje po vrsti, naredimo primerjavo s TCP/IP modelom, v ustrezne sloje umestimo podatkovne enote (okvir, paket, segment), umestimo tudi nekatere pomembne parametre, kot so MAC naslov, IP naslov, številke vrat.</p> <p>Pri tem delu ponovitve si učitelj pomaga s sliko ali ilustracijo protokolnega sklada ali s kakšno animacijo.</p> <p>Katere mrežne nastavitve (parametre) mora računalnik imeti nastavljene, da uspešno komunicira z omrežjem?</p> <p>Kakšne težave nastopijo, če kateri od teh parametrov manjka?</p> <p>Kje dobimo IP naslov za povezavo v brezžično omrežje? Ali ga moramo sami vpisati. (Kaj je DHCP?)</p> <p>Učitelj skuša povezati dosedanje izkušnje dijakov (če imajo mogoče doma brezžično omrežje) in jih povezati in umestiti v snov predavanj.</p>	<p>Ob ponovitvi skušajo naštetih sloje, poimenovati podatkovne enote na posameznem sloju ter parametre, ki jih posamezne podatkovne enote vsebujejo.</p> <p>IP naslov, omrežna maska, omrežni prehod, DNS strežnik</p> <p>Po navadi ga ne vpisujemo sami, saj ima usmerjevalnik privzeto vklopljeno funkcijo DHCP. Dijaki se lahko razporedijo po skupinah. Na svojih računalnikih zaženejo program Wireshark in zajamejo podatke ob priklopu v brezžično omrežje. Nato lahko pri paketih pregledajo vsebino posameznih plasti in tako obnovijo znanje delovanja protokolnega sklada.</p>	Razgovor
2. Obravnava nove učne snovi 20 min	<p>Imamo brezžični usmerjevalnik z nastavljenim dostopom do interneta, kako se povežemo v omrežje?</p> <p>Primer: na računalniku/GSM-u zaznamo tuje brezžično omrežje z imenom »linksys«. Na kaj moramo biti pozorni ob povezovanju v novo omrežje?</p> <p>Kakšne so prednosti, če je omrežje zaščiteno z geslom? Ali je potrebno geslo vpisati ob vsaki povezavi v omrežje?</p> <p>Kaj pa če vemo, da je v prostoru brezžično omrežje, vendar je skrito. Kako se povežemo vanj?</p> <p>Učitelj ob vsakem vprašanju čaka na odziv dijakov in jih skuša preko njihovih mnenj oz. pripomb usmeriti k odgovorom na zastavljena vprašanja.</p>	<p>Dijaki poskušajo opisati različne primere orodij za povezovanje v brezžično omrežje (win, linux, telefoni).</p> <p>Dijaki razmislijo, kaj vse je dostopno na računalniku/telefonu, ko je ta povezan v brezžično omrežje.</p> <p>Dijaki podajo primere uporabe brezžičnega omrežja doma in razmislijo o potrebi zaščite omrežja z geslom.</p> <p>Dijaki poskušajo razložiti primer ročnega dodajanja/povezovanja brezžičnega omrežja.</p>	Razlaga, razgovor, izkustveno učenje, reševanje problema.
3. Urjenje 10 min	<p>Učitelj pripravi primer brezžičnega omrežja (če je možnost dveh usmerjevalnikov, drugače pa demonstracijo naredi dvakrat - prvič za zaščiteno brezžično omrežje, drugič za skrito omrežje).</p> <p>Učitelj razloži nalogo in jih pri reševanju problema vodi.</p>	<p>Dijaki v parih preko programa wireshark opazujejo dogajanje v omrežju ob priklopu v omrežje. Izpišejo naj si parametre posameznih slojev ter ob tem skušajo razložiti delovanje DHCP protokola.</p>	Reševanje problema
4. Utrjevanje in ponavljanje 5 min	<p>Učitelj zopet omeni problem predstavljen na začetku ure in vodi razgovor z dijaki o osnovnih pojmih ter o rešitvi problema.</p>	<p>Dijaki ponavljajo pomene pojmov ter v parih podajo svojo rešitev.</p>	Razgovor

#### PRILOGA:

- učni list

# Učni list

## Priklop v domače brezžično omrežje



Jože ima težavo. Ker se še nikoli ni ukvarjal z nastavitvami usmerjevalnika, je ob nakupu za pomoč prosil prijatelja. Ta mu je nastavil internetni dostop, na zaščito omrežja pa sta pozabila. Ko je Jože danes prišel iz šole, je opazil, da usmerjevalnik ne deluje. Nujno mora poslati nekaj po elektronski pošti. Na računalniku je zaznal nepoznano nezaščiten omrežje. Kako se lahko priklopi vanj in na kaj mora biti pri tem pozoren?

### Navodila za vajo:

- Zaženite zajemanje podatkov z orodjem Wireshark.
- Priklopite računalnik v nezaščiten brezžično omrežje.
- Podobno poizkusite z zaščitenim omrežjem.
- V obeh primerih po zajetih paketih razložite potek pridobitve IP naslova preko DHCP protokola.
- Kako lahko ugotovimo, ali je v naši okolici skrito omrežje? Kako se povežemo vanj?
- Kako naš računalnik pridobi IP naslov?

Šolski center Novo mesto  
Srednja elektro šola in tehniška gimnazija  
Šegova ulica 112  
8000 Novo mesto

Učna priprava  
Priklop v domače brezžično omrežje

Novo mesto, 6. 9. 2012

Gregor Mede

## OSNOVNI PODATKI

Šola: srednja šola, program: SSI – tehnik računalništva
Letnik: 4. , modul: Upravljanje IK sistemov
Datum: 6. 9. 2012
Učna tema: Brezžična omrežja
Učna enota: Priklop v domače brezžično omrežje (1 učna ura)
Učne oblike: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frontalno delo</li><li>- Skupinsko delo</li></ul>
Učne metode: <ul style="list-style-type: none"><li>- Metoda razlage</li><li>- Metoda razgovora</li><li>- Metoda reševanja problemov</li></ul>
Operativni učni cilji: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dijak razume potrebo po brezžičnem domačem omrežju.</li><li>- Dijak se zna povezati v omrežje s podanimi dostopnimi podatki.</li><li>- Dijak pozna namen parametra ime omrežja (SSID).</li><li>- Dijak razlikuje med prostodostopnim in zaščitenim omrežjem.</li><li>- Dijak razlikuje med vidnim in skritim omrežjem.</li></ul>
Učna sredstva: <ul style="list-style-type: none"><li>- Učila: prosojnice</li><li>- Učni pripomočki: računalnik, projektor, projekcijsko platno, tabla, učni list</li></ul>
Didaktične etape učnega procesa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov</li><li>2. Obravnava nove učne snovi</li><li>3. Urjenje</li><li>4. Ponavljanje</li></ol>
Medpredmetne povezave: angleščina
Novi pojmi: ime omrežja (SSID)

Faza	Učitelj	Dijak/rešitve	Učna metoda
1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov 10 min	<p>OSI model – protokolni sklad Naštejemo sloje po vrsti, naredimo primerjavo s TCP/IP modelom, v ustrezne sloje umestimo podatkovne enote (okvir, paket,segment), umestimo tudi nekatere pomembne parametre, kot so MAC naslov, IP naslov, številke vrat.</p> <p>Katere mrežne nastavitve (parametre) mora računalnik imeti nastavljene, da uspešno komunicira z omrežjem? Kakšne težave nastopijo, če kateri od teh parametrov manjka?</p> <p>Kje dobimo IP naslov za povezavo v brezžično omrežje? Ali ga moramo sami vpisati. (Kaj je DHCP?)</p>	<p>Ob ponovitvi skušajo naštetih sloje, poimenovati podatkovne enote na posameznem sloju ter parametre, ki jih posamezne podatkovne enote vsebujejo.</p> <p>IP naslov, omrežna maska, omrežni prehod, DNS strežnik. Po navadi ga ne vpisujemo sami, saj ima usmerjevalnik privzeto vklopljeno funkcijo DHCP.</p> <p>Dijaki poskušajo opisati funkcijo DHCP.</p>	Razgovor
2. Obravnava nove učne snovi 20 min	<p>Imamo brezžični usmerjevalnik z nastavljenim dostopom do interneta, kako se povežemo v omrežje? Primer: na računalniku/GSM-u zaznamo tuje brezžično omrežje z imenom »linksys«. Kaj moramo paziti ob povezovanju v novo omrežje? Kakšne so prednosti, če je omrežje zaščiteno z geslom? Ali je potrebno geslo vpisati ob vsaki povezavi v omrežje? Kaj pa če vemo, da je v prostoru brezžično omrežje, vendar je skrito. Kako se povežemo vanj?</p> <p>Učitelj postavi vprašanje in s tem predstavi realni problem. Potem ga postopoma razreši in razloži dijakom.</p>	<p>Dijaki poskušajo opisati različne primere orodij za povezovanje v brezžično omrežje (win, linux, telefoni) Dijaki razmislijo kaj vse je dostopno na računalniku/telefonu, ko je ta povezan v brezžično omrežje.</p> <p>Dijaki podajo primere uporabe brezžičnega omrežja doma in razmislijo o potrebi zaščite omrežja z geslom.</p>	Razlaga
3. Urjenje 10 min	<p>Učitelj pripravi primer brezžičnega omrežja (če je možnost dveh usmerjevalnikov, drugače pa demonstracijo naredi dvakrat) ali to naredimo s simulacijo – prvič za zaščiteno brezžično omrežje, drugič za skrito omrežje. Učitelj pokaže primer priklopa v brezžično omrežje.</p>	<p>Dijaki sledijo učitelja ob razlagi in poskušajo priklopiti svoj računalnik v brezžično omrežje.</p>	Reševanje primera
4. Utrjevanje in ponavljanje 5 min	<p>Učitelj omeni nekaj pojmov, kot so: SSID, skrito omrežje, ...</p>	<p>Dijaki ponavljajo pomene pojmov ter poimenovanje posameznih parametrov zaščite.</p>	Razgovor

#### PRILOGA:

- učni listi


# Učni list

## Priklop v domače brezžično omrežje



Jože ima težavo. Ker se še nikoli ni ukvarjal z nastavitvami usmerjevalnika, je ob nakupu za pomoč prosil prijatelja. Ta mu je nastavil internetni dostop, na zaščito omrežja pa sta pozabila. Ko je Jože danes prišel iz šole, je opazil, da usmerjevalnik ne deluje. Nujno mora poslati nekaj po elektronski pošti. Na računalniku je zaznal nepoznano nezaščitenno omrežje. Kako se lahko priklopi vanj in na kaj mora biti pri tem pozoren?

### Navodila za vajo:

- Priklopite računalnik v nezaščitenno brezžično omrežje.  
V opravilni vrstici kliknite  in nato iz seznama izberete omrežje, v katerega se želite povezati. V omrežje se povežete s klikom na gumb »Poveži«.
- Podobno poizkusite z zaščitenim omrežjem.  
Kateri parameter moramo ob tem še vpisati?
- Kako lahko ugotovimo, ali je v naši okolici skrito omrežje? Kako se povežemo vanj?
- Kako naš računalnik pridobi IP naslov?

Šolski center Novo mesto  
Srednja elektro šola in tehniška gimnazija  
Šegova ulica 112  
8000 Novo mesto

Učna priprava  
Osnovne nastavitve domačega brezžičnega usmerjevalnika  
(sodelovalno-konstruktivistični pristop)

Novo mesto, 7. 9. 2012

Gregor Mede

## OSNOVNI PODATKI

Šola: srednja šola, program: SSI – tehnik računalništva
Letnik: 4. , modul: Upravljanje IK sistemov
Datum: 7. 9. 2012
Učna tema: Brezžična omrežja
Učna enota: Osnovne nastavitve domačega brezžičnega usmerjevalnika (1 ura teorije, 1 ura vaj)
Učne oblike: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frontalno delo</li><li>- Skupinsko delo - sodelovalno učenje</li></ul>
Učne metode: <ul style="list-style-type: none"><li>- Metoda razlage</li><li>- Metoda razgovora</li><li>- Metoda reševanja problemov</li><li>- Metoda izkustvenega učenja</li></ul>
Operativni učni cilji: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dijak pozna različne načine dostopa do interneta.</li><li>- Dijak se zna povezati z brezžičnim usmerjevalnikom s podanimi dostopnimi podatki.</li><li>- Dijak zna vzpostaviti internetno povezavo z usmerjevalnikom.</li><li>- Dijak zna spremeniti naslov in velikost lokalnega omrežja (LAN).</li><li>- Dijak razume vpliv vklopa in izklopa funkcije DHCP na varnost in mobilnost.</li><li>- Dijak razume delovanje DHCP in različnih možnosti te funkcije.</li><li>- Dijak zna vpisati DNS strežnike in razume njihovo vlogo v omrežni komunikaciji.</li></ul>
Učna sredstva: <ul style="list-style-type: none"><li>- Učila: prosojnice</li><li>- Učni pripomočki: računalnik, projektor, projekcijsko platno, tabla, učni list</li></ul>
Didaktične etape učnega procesa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov</li><li>2. Obravnava nove učne snovi</li><li>3. Urjenje</li><li>4. Ponavljanje</li></ol>
Medpredmetne povezave: informatika (pretvarjanje števil - velikost omrežja), angleščina
Novi pojmi: PPPoE,

Faza	Učitelj	Dijak	Učna metoda
1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov 5 min	<p>Na začetku ure učitelj predstavi realni problem, ki ga bomo poskušali rešiti.</p> <p>Katere mrežne nastavitve (parametre) mora računalnik imeti nastavljene, da uspešno komunicira z omrežjem? Kakšne težave nastopijo, če kateri od teh parametrov manjka?</p> <p>Storitev DNS in DHCP</p> <p>Vrste internetnih povezav</p>	<p>IP naslov, omrežna maska, omrežni prehod, DNS strežnik.</p> <p>Dijaki v fazi ponovitve na računalniku preizkusijo odzive omrežja in ob izbrisu katerega od parametrov in ugotovijo: IP naslov in maska – ni možna komunikacija, omrežni prehod ni nastavljen – samo lokalno omrežje, DNS strežnik ni nastavljen – ni možnosti vpisovanja url-jev. Dijaki ponovijo osnove funkcij DNS in DHCP</p>	Razgovor
2. Obravnava nove učne snovi 25 min	<p>Povezovanje z brezžičnim usmerjevalnikom (uporaba brskalnika, UTP vodnika, fizični dostop do usmerjevalnika). Dostop do usmerjevalnika je na splošno enak za različne znamke usmerjevalnikov. Pri naslednjih nastavitvah pa učitelj poda samo informacije, kje najdemo nastavitve in kako se imenujejo. Dijaki sami poskušajo izvesti nastavitve.</p> <p>Nastavitev parametrov za vzpostavitev internetne povezave.</p> <p>Spreminjanje naslova in velikosti lokalnega omrežja (zakaj bi želeli zmanjšati velikost omrežja). Kdaj bi uporabili možnost izklopa funkcije DHCP, kdaj zmanjšanje velikosti bazena naslovov DHCP.</p>	<p>Spremljajo razlago, podajajo svoje dosedanje izkušnje na vprašanje učitelja.</p> <p>Dijaki v simulacijskem programu skušajo izvesti potrebne nastavitve usmerjevalnika v parih ali trojicah, brez da učitelj točno pokaže, kako se to stori. Dijaki preizkušajo različne možnosti nastavitve in opazujejo obnašanje naprave in omrežja (uporaba strokovnih angleških izrazov, sodelovalno konstruktivistično učenje).</p>	Razlaga, razgovor, izkustveno učenje, reševanje problema
3. Urjenje 10 min	<p>Učitelj poda problem (točne zahteve za nastavitve usmerjevalnika) ter nato spremlja aktivnosti dijakov ob reševanju problema.</p>	<p>Dijaki izvedejo ustrezne nastavitve (če delajo na realni opremi, potem v skupini, v simulacijskem programu posamezno), potem preizkusijo delovanje. Če so delali na realni opremi, se lahko poizkusijo povezati v omrežje tudi s svojim pametnim telefonom.</p>	Reševanje problema
4. Utrjevanje in ponavljanje 5 min	<p>Učitelj za realni problem z začetka ure, pripravi situacije, v katerih manjkajo različne nastavitve, poznamo pa odziv omrežja. Ker so nastavitve na napravah v angleškem jeziku, na koncu ponovimo tudi angleške izraze.</p>	<p>Dijaki v parih na način kviza drug drugega sprašujejo o manjkajoči nastavitvi.</p>	Razgovor

#### PRILOGA:

- učni listi

# Učni list

## Osnovne nastavitve domačega brezžičnega usmerjevalnika



Jože in še nekaj njegovih kolegov študentov so osnovali podjetje in na spletu ponujajo različne storitve. Letos so se zaradi večjih potreb trga po njihovih storitvah odločili povečati zmogljivosti IT. To je pomenilo nakup petih stacionarnih namenskih delovnih postaj. Zaradi večje mobilnosti so se odločili vzpostaviti brezžično omrežje.

Jože mora izvesti nastavitve na brezžičnem usmerjevalniku, da bo ta vzpostavil povezavo z internetom, rezervirati naslove za delovne postaje in omejiti število naslovov za brezžični dostop na 10.

### Navodila za vajo:

- Ustrezno povežite brezžični usmerjevalnik z vašim računalnikom.
- Na podlagi podatkov v dokumentaciji vzpostavite povezavo z uporabniškim vmesnikom na usmerjevalniku.
- Vpišite ustrezne podatke za vzpostavitev povezave z internetom.
- Poskrbite za nastavitve novega lokalnega omrežja (najbolje da ima tudi spremenjen naslov) ter ustrezno omejite število brezžičnih dostopov.
- Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.
- Preizkusite pravilnost delovanja nastavitvev.

### Dodatek:

- Ponovno se povežite na usmerjevalnik in rezervirajte naslove za delovne postaje.
- Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.
- Osvežite brezžično povezavo.
- Na računalniku, ki predstavlja delovno postajo, pogledajte spremembe v IP nastavitvah.

Šolski center Novo mesto  
Srednja elektro šola in tehniška gimnazija  
Šegova ulica 112  
8000 Novo mesto

Učna priprava  
Osnovne nastavitve domačega brezžičnega usmerjevalnika

Novo mesto, 7. 9. 2012

Gregor Mede

## OSNOVNI PODATKI

Šola: srednja šola, program: SSI – tehnik računalništva
Letnik: 4. , modul: Upravljanje IK sistemov
Datum: 7. 9. 2012
Učna tema: Brezžična omrežja
Učna enota: Osnovne nastavitve domačega brezžičnega usmerjevalnika (1 ura teorije 1 ura vaje)
Učne oblike: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frontalno delo</li><li>- Skupinsko delo</li></ul>
Učne metode: <ul style="list-style-type: none"><li>- Metoda razlage</li><li>- Metoda razgovora</li><li>- Metoda reševanja problemov</li></ul>
Operativni učni cilji: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dijak pozna različne načine dostopa do interneta.</li><li>- Dijak se zna povezati z brezžičnim usmerjevalnikom s podanimi dostopnimi podatki.</li><li>- Dijak zna vzpostaviti internetno povezavo z usmerjevalnikom.</li><li>- Dijak zna spremeniti naslov in velikost lokalnega omrežja (LAN).</li><li>- Dijak razume vpliv vklopa in izklopa funkcije DHCP na varnost in mobilnost.</li><li>- Dijak razume delovanje DHCP in različnih možnosti te funkcije.</li><li>- Dijak zna vpisati DNS strežnike in razume njihovo vlogo v omrežni komunikaciji.</li></ul>
Učna sredstva: <ul style="list-style-type: none"><li>- Učila: prosojnice</li><li>- Učni pripomočki: računalnik, projektor, projekcijsko platno, tabla, učni list</li></ul>
Didaktične etape učnega procesa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov</li><li>2. Obravnava nove učne snovi</li><li>3. Urjenje</li><li>4. Ponavljanje</li></ol>
Medpredmetne povezave: informatika (pretvarjanje števil - velikost omrežja), angleščina
Novi pojmi: PPPoE,

Faza	Učitelj	Dijak	Učna metoda
1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov 5 min	<p>Katere mrežne nastavitve (parametre) mora računalnik imeti nastavljene, da uspešno komunicira z omrežjem? Kakšne težave nastopijo, če kateri od teh parametrov manjka? Storitev DNS in DHCP.</p> <p>Učitelj na svojem računalniku prikaze primer, ko manjka kateri od parametrov.</p> <p>Vrste internetnih povezav.</p>	<p>IP naslov, omrežna maska, omrežni prehod, DNS strežnik.</p> <p>IP naslov in maska – ni možna komunikacija, omrežni prehod ni nastavljen – samo lokalno omrežje, DNS strežnik ni nastavljen – ni možnosti vpisovanja url-jev.</p> <p>Dijaki ponovijo osnove funkcij DNS in DHCP.</p>	Razgovor
2. Obravnava nove učne snovi 25 min	<p>Povezovanje z brezžičnim usmerjevalnikom (uporaba brskalnika, UTP vodnika, fizični dostop do usmerjevalnika) Dostop do usmerjevalnika je na splošno enak za različne znamke usmerjevalnikov.</p> <p>Nastavitev parametrov za vzpostavitev internetne povezave.</p> <p>Spreminjanje naslova in velikosti lokalnega omrežja (Zakaj bi želeli zmanjšati velikost omrežja). Kdaj bi uporabili možnost izklopa funkcije DHCP, kdaj zmanjšanje velikosti bazena naslovov DHCP.</p>	<p>Spremljajo razlago, podajajo svoje dosedanje izkušnje na vprašanje učitelja.</p> <p>V simulacijskem programu skušajo izvesti potrebne nastavitve usmerjevalnika v parih ali trojicah, po učiteljevih navodilih.</p>	Razlaga
3. Urjenje 10 min	<p>Učitelj poda problem (točne zahteve za nastavitve usmerjevalnika).</p> <p>Nato vodi dijake skozi reševanje problema.</p>	<p>Dijaki izvedejo ustrezne nastavitve (če delajo na realni opremi, potem v skupini, v simulacijskem programu posamezno) potem preizkusijo delovanje. Če so delali na realni opremi, se lahko poizkusijo povezati v omrežje tudi s svojim pametnim telefonom.</p>	Reševanje primera
4. Utrjevanje in ponavljanje 5 min	<p>Učitelj na tablo zapiše nekaj pojmov, kot so: statični IP, PPPoE, DHCP, DNS in pri dijakih ustno preveri njihovo razumevanje. Ker so nastavitve na napravah v angleškem jeziku, ponovimo tudi angleške izraze.</p>	<p>Dijaki razmislijo o pomenu pojmov ter poimenovanju posameznih parametrov zaščite.</p>	Razgovor

## PRILOGA:

- učni listi

# Učni list

## Osnovne nastavitve domačega brezžičnega usmerjevalnika



Jože in še nekaj njegovih kolegov študentov so osnovali podjetje in na spletu ponujajo različne storitve. Letos so se zaradi večjih potreb trga po njihovih storitvah odločili povečati zmogljivosti IT. To je pomenilo nakup petih stacionarnih namenskih delovnih postaj. Zaradi večje mobilnosti so se odločili vzpostaviti brezžično omrežje.

Jože mora izvesti nastavitve na brezžičnem usmerjevalniku, da bo ta vzpostavil povezavo z internetom, rezervirati naslove za delovne postaje in omejiti število naslovov za brezžični dostop na 10.

### Navodila za vajo:

- Ustrezno povežite brezžični usmerjevalnik z vašim računalnikom.
- Na podlagi podatkov v dokumentaciji preko brskalnika vzpostavite povezavo z uporabniškim vmesnikom na usmerjevalniku (IP: 192.168.1.1, up. ime: admin, geslo: admin).
- Vpišite podatke za vzpostavitev povezave z internetom (v našem primeru je tip povezave PPPoE, up.ime: scnmnet, geslo: Povezi\_se!).
- Spremenite IP naslov brezžičnega usmerjevalnika in s tem tudi omrežja.
- DHCP strežnik nastavite, tako da bo imel možnost najema samo 10 IP naslovov.
- Vpišite naslove DNS strežnikov (193.2.1.66 in 193.2.1.72).
- Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.
- Preizkusite pravilnost delovanja nastavitvev.

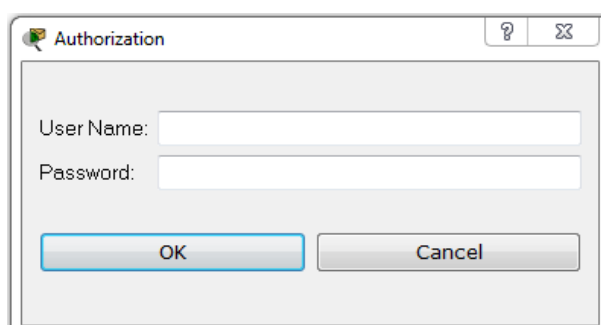
### Dodatek:

- Ponovno se povežite na usmerjevalnik in rezervirajte en IP naslov za vaš računalnik (potrebujete tudi strojni naslov brezžičnega omrežnega vmesnika na računalniku).
- Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.
- Osvežite brezžično povezavo.
- Na računalniku pogledajte spremembe v IP nastavitvah.

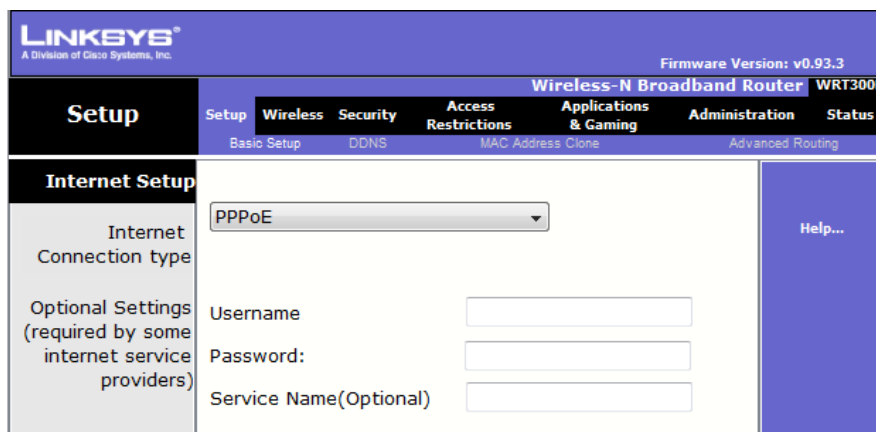
Najprej se moramo povezati na brezžični usmerjevalnik. To storimo, tako da z neposrednim UTP vodnikom povežemo naš računalnik in enega izmed LAN vhodov na usmerjevalniku. Nato zaženemo internetni brskalnik in v naslovno vrstico vpišemo IP naslov našega usmerjevalnika. Podatek o IP naslovu se nahaja v dokumentaciji usmerjevalnika, včasih pa je nalepka s podatki tudi na njegovem ohišju.



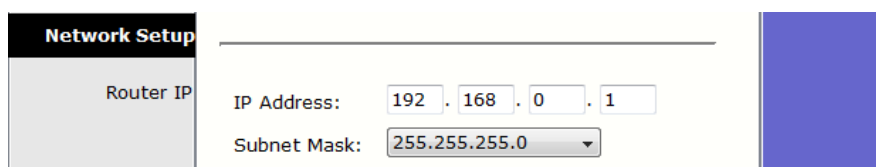
Ko želimo vzpostaviti povezavo, se nam prikaže spodnje okno. Vpišemo uporabniško ime in geslo, ki ju najdemo tako kot IP naslov usmerjevalnika.



V brskalniku se nam odpre grafični uporabniški vmesnik, kjer v prvem podoknu najdemo osnovne nastavitve internetne povezave in lokalnega omrežja. Če smo od ponudnika internetnih storitev za dostop do interneta dobili uporabniško ime in geslo, potem izberemo tip povezave PPPoE in vpišemo prijavne podatke. Tako bo naš usmerjevalnik samodejno vzpostavil povezavo z internetom. Spremembe shranimo s klikom na gumb »Save Settings« na dnu podokna.

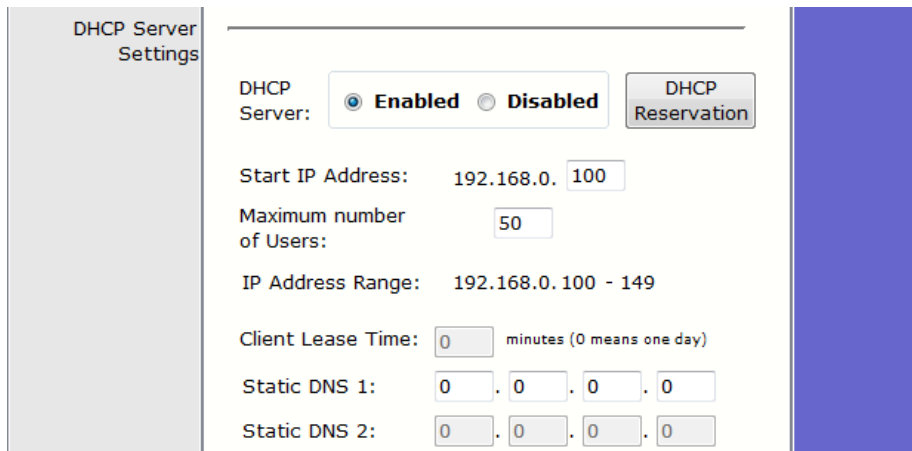


Nekateri usmerjevalniki ponujajo možnost spreminjanja IP naslova usmerjevalnika in nastavljanja omrežne maske in s tem velikosti omrežja.



V podoknu osnovnih nastavitev pa najdemo tudi možnosti za lokalno omrežje (LAN). Imamo možnost vklopa ali izklopa DHCP strežnika, nastavljanje začetnega naslova in velikost DHCP bazena naslovov, pri nekaterih pa tudi možnost rezervacije določenega IP naslova za posamezne naprave.

Zraven se ponavadi nahaja tudi možnost vpisa IP naslovov DNS strežnikov.



The image shows a screenshot of a DHCP Server Settings configuration window. The window has a title bar and a sidebar on the left labeled "DHCP Server Settings". The main content area contains the following settings:

- DHCP Server:** A radio button group with "Enabled" selected and "Disabled" unselected. A "DHCP Reservation" button is located to the right.
- Start IP Address:** A text input field containing "192.168.0.100".
- Maximum number of Users:** A text input field containing "50".
- IP Address Range:** A text input field containing "192.168.0.100 - 149".
- Client Lease Time:** A text input field containing "0" followed by the text "minutes (0 means one day)".
- Static DNS 1:** A text input field containing "0 . 0 . 0 . 0".
- Static DNS 2:** A text input field containing "0 . 0 . 0 . 0".

Šolski center Novo mesto  
Srednja elektro šola in tehniška gimnazija  
Šegova ulica 112  
8000 Novo mesto

Učna priprava  
Zaščita domačega brezžičnega omrežja  
(sodelovalno-konstruktivistični pristop)

Novo mesto, 10. 9. 2012

Gregor Mede

## OSNOVNI PODATKI

Šola: srednja šola, program: SSI – tehnik računalništva
Letnik: 4. , modul: Upravljanje IK sistemov
Datum: 10. 9. 2012
Učna tema: Brezžična omrežja
Učna enota: Zaščita domačega brezžičnega omrežja – 2 šolski uri (ali 1 ura teorija 1 - 2 uri vaj)
Učne oblike: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frontalno delo</li><li>- Skupinsko delo - sodelovalno učenje</li></ul>
Učne metode: <ul style="list-style-type: none"><li>- Metoda razlage</li><li>- Metoda razgovora</li><li>- Metoda reševanja problemov</li><li>- Metoda izkustvenega učenja</li></ul>
Operativni učni cilji: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dijak razume potrebo po zaščiti domačega omrežja.</li><li>- Dijak se zna povezati z brezžičnim usmerjevalnikom s podanimi dostopnimi podatki.</li><li>- Dijak zna spremeniti podatke za dostop do brezžičnega usmerjevalnika.</li><li>- Dijak zna zaščititi brezžično omrežje z ustreznim geslom.</li><li>- Dijak razume vpliv izbire gesla na stopnjo zaščite omrežij.</li><li>- Dijak razume različne načine zaščite brezžičnih omrežij.</li><li>- Dijak zna spremeniti ime omrežja ter skriti brezžično omrežje.</li><li>- Dijak spozna omejevanje dostopa kot alternativni način zaščite brezžičnih omrežij.</li></ul>
Učna sredstva: <ul style="list-style-type: none"><li>- Učila: prosojnice</li><li>- Učni pripomočki: računalnik, projektor, projekcijsko platno, tabla, učni list</li></ul>
Didaktične etape učnega procesa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov</li><li>2. Obravnava nove učne snovi</li><li>3. Urjenje</li><li>4. Ponavljanje</li></ol>
Medpredmetne povezave: matematika (dolžina gesel), angleščina
Novi pojmi: zaščita omrežja WEP, WPA

Faza	Učitelj	Dijak	Učna metoda
1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov  5 min	Imamo brezžični usmerjevalnik z nastavljenim dostopom do interneta, vendar brez nastavljene zaščite. Kaj se nam lahko zgodi? Učitelj dijake vpraša, kateri podatki na njihovih računalnikih so vidni po priklopu v omrežje. Primer: na računalniku zaznamo brezžično omrežje z imenom »linksys«. Kje lahko dobimo podatke za dostop do usmerjevalnika?	Dijaki podajo svoje dosedanje izkušnje o dostopnosti podatkov na računalniku, dostop do našega usmerjevalnika, ...  Dijaki razmislijo, kako bi na internetu poiskali navodila za dostop do usmerjevalnika Linksys.	Razgovor
2. Obravnava nove učne snovi  20 min	Povezovanje z brezžičnim usmerjevalnikom (uporaba brskalnika, UTP vodnika, fizični dostop do usmerjevalnika). Dostop do usmerjevalnika je na splošno enak za različne znamke usmerjevalnikov. Pri naslednjih nastavitvah pa učitelj poda samo informacije, kje najdemo nastavitve in kako se imenujejo. Dijaki sami poskušajo izvesti nastavitve.  Nastavitev gesla za dostop do usmerjevalnika (Kdaj je geslo varno?).  Nastavitev gesla za dostop v brezžično omrežje. Razlike med WEP in WPA (na splošno).  Sprememba imena omrežja (SSID) ter vidnosti omrežja (oddajanje SSID). Omejevanje dostopa računalnikom.	Dijaki spremljajo razlago, podajajo svoje dosedanje izkušnje in poskušajo oblikovati rešitve učiteljevih zastavljenih problemov. Razmišljajo o potrebni dolžini in strukturi gesel.  V simulacijskem programu skušajo izvesti potrebne nastavitve usmerjevalnika v parih ali trojicah, brez da učitelj točno pokaže, kako se to stori. Dijaki preizkušajo različne možnosti nastavitve in opazujejo obnašanje naprave in omrežja (uporaba strokovnih angleških izrazov, sodelovalno konstruktivistično učenje).	Razlaga, razgovor, izkustveno učenje, reševanje problema
3. Urjenje  15 min	Učitelj poda problem (točne zahteve za nastavitve usmerjevalnika).  Spremlja aktivnosti dijakov ob reševanju problema.  Če imamo več skupin na realni opremi, lahko poizkusijo dijaki ene skupine, po opravljeni zaščiti, vzpostaviti povezavo od svojega računalnika ali druge naprave v zaščiteno omrežje druge skupine.	Dijaki izvedejo ustrezne nastavitve (če delajo na realni opremi, potem v skupini, v simulacijskem programu posamezno), potem preizkusijo zaščito. Če so delali na realni opremi, se lahko poizkusijo povezati v omrežje tudi s svojim pametnim telefonom.	Reševanje problema
4. Utrjevanje in ponavljanje  5 min	Učitelj napiše na tablo pojme: SSID, WPA, WEP in po kratki ponovitvi trojic dijakov med seboj, preveri razmišljanja dijakov. Ker so nastavitve na napravah v angleškem jeziku, ponovimo tudi angleške izraze.	Dijaki v trojicah razmislijo o pomenu pojmov, kje so uporabljeni v postopku nastavitve ter poimenovanju posameznih parametrov zaščite.	Razgovor

#### PRILOGA:

- učni listi

# Učni list

## Zaščita brezžičnega omrežja



Pri prenosu večje datoteke je Jože opazil, da prenos traja dlje kot po navadi. Stvar mu je postala sumljiva, saj ni imel zagnanega ničesar drugega, kar bi porabljal pasovno širino internetne povezave. Prav tako se mu je zadnje dni dozdevalo, da je včasih internetna povezava »počasna«. Prijatelj mu je svetoval vpogled v statusno podokno usmerjevalnika, kjer se nahaja tabela naprav, ki so dobile IP naslov od usmerjevalnika. Pri pregledu je Jože opazil, da je poleg njegovega (192.168.0.101) še en računalnik priklopljen v omrežje, zato se je odločil omrežje zaščititi.

**DHCP Client Table**

To Sort By

Computer 1	Interface	IP Address	00:00:00:00:00:00
	LAN	192.168.0.100	00:90:0C:77:84:24
	LAN	192.168.0.101	00:02:4A:66:73:50

### Navodila za vajo:

- Ustrezno povežite brezžični usmerjevalnik z vašim računalnikom.
- Na podlagi podatkov v dokumentaciji vzpostavite povezavo z uporabniškim vmesnikom na usmerjevalniku.
- Ustrezno zaščitite dostop do brezžičnega omrežja ter dostop do usmerjevalnika.
- Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.
- Preizkusite pravilnost delovanja nastavitvev.

### Dodatek:

#### Skrivanje omrežja in omejevanje dostopa

- Naše omrežje želimo zaščititi pred vsiljivcem, tako da se ne bo mogel več povezati vanj.
- Če omrežja ni, potem tudi ni vdiralcev. Ali je možno kaj storiti tudi v tej smeri?

Šolski center Novo mesto  
Srednja elektro šola in tehniška gimnazija  
Šegova ulica 112  
8000 Novo mesto

Učna priprava  
Zaščita domačega brezžičnega omrežja

Novo mesto, 10. 9. 2012

Gregor Mede

## OSNOVNI PODATKI

Šola: srednja šola, program: SSI – tehnik računalništva
Letnik: 4. , modul: Upravljanje IK sistemov
Datum: 10. 9. 2012
Učna tema: Brezžična omrežja
Učna enota: Zaščita domačega brezžičnega omrežja – 2 šolski uri (ali 1 ura teorija 1 - 2 uri vaj)
Učne oblike: <ul style="list-style-type: none"><li>- Frontalno delo</li><li>- Skupinsko delo</li></ul>
Učne metode: <ul style="list-style-type: none"><li>- Metoda razlage</li><li>- Metoda razgovora</li><li>- Metoda reševanja problemov</li></ul>
Operativni učni cilji: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dijak razume potrebo po zaščiti domačega omrežja.</li><li>- Dijak se zna povezati z brezžičnim usmerjevalnikom s podanimi dostopnimi podatki.</li><li>- Dijak zna spremeniti podatke za dostop do brezžičnega usmerjevalnika.</li><li>- Dijak zna zaščititi brezžično omrežje z ustreznim geslom.</li><li>- Dijak razume vpliv izbire gesla na stopnjo zaščite omrežij.</li><li>- Dijak razume različne načine zaščite brezžičnih omrežij.</li><li>- Dijak zna spremeniti ime omrežja, ter skriti brezžično omrežje.</li><li>- Dijak spozna omejevanje dostopa kot alternativni način zaščite brezžičnih omrežij.</li></ul>
Učna sredstva: <ul style="list-style-type: none"><li>- Učila: prosojnice</li><li>- Učni pripomočki: računalnik, projektor, projekcijsko platno, tabla, učni list</li></ul>
Didaktične etape učnega procesa: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov</li><li>2. Obravnava nove učne snovi</li><li>3. Urjenje</li><li>4. Ponavljanje</li></ol>
Medpredmetne povezave: matematika (dolžina gesel), angleščina
Novi pojmi: zaščita omrežja WEP, WPA

Faza	Učitelj	Dijak	Učna metoda
1. Ponovitev potrebnih osnovnih pojmov 5 min	Imamo brezžični usmerjevalnik z nastavljenim dostopom do interneta, vendar brez nastavljene zaščite. Kaj se nam lahko zgodi? Učitelj prikaže, kateri podatki na njegovem računalniku so vidni po priklopu v omrežje. Primer: na računalniku zaznamo brezžično omrežje z imenom »linksys«. Kje lahko dobimo podatke za dostop do usmerjevalnika?	Dostop do naših podatkov na računalniku, dostop do našega usmerjevalnika, ... Dijaki podajo svoje dosedanje izkušnje.  Dijaki sledijo ponovitvi učitelja, kako na internetu poiskati navodila za dostop do usmerjevalnika linksys.	Razgovor
2. Obravnava nove učne snovi 20 min	Povezovanje z brezžičnim usmerjevalnikom (uporaba brskalnika, UTP vodnika, fizični dostop do usmerjevalnika). Pri naslednjih nastavitvah učitelj prikaže primer izvedbe posamezne nastavitve.  Nastavitev gesla za dostop do usmerjevalnika (Kdaj je geslo varno).  Nastavitev gesla za dostop v brezžično omrežje. Razlike med WEP in WPA (na splošno).  Sprememba imena omrežja (SSID) ter vidnosti omrežja (oddajanje SSID). Omejevanje dostopa računalnikom.	Spremljajo razlago, podajajo svoje dosedanje izkušnje na vprašanje učitelja. Razmišljajo o potrebni dolžini in strukturi gesel.  V simulacijskem programu skušajo izvesti potrebne nastavitve usmerjevalnika po učiteljevih navodilih.	Razlaga
3. Urjenje 15 min	Učitelj poda problem (točne zahteve za nastavitve usmerjevalnika).  Spremlja in vodi aktivnosti dijakov ob reševanju problema.  Če imamo več skupin na realni opremi, lahko dijaki ene skupine po opravljeni zaščiti vzpostavijo povezavo od svojega računalnika ali druge naprave v zaščiteno omrežje druge skupine.	Dijaki izvedejo ustrezne nastavitve (če delajo na realni opremi, potem v skupini, v simulacijskem programu posamezno) potem preizkusijo zaščito. Če so delali na realni opremi, se lahko poizkusijo povezati v omrežje tudi s svojim pametnim telefonom.	Reševanje primera
4. Utrjevanje in ponavljanje 5 min	Učitelj napiše na tablo pojme: SSID, WPA, WEP in pri dijakih ustno preveri njihovo razumevanje. Ker so nastavitve na napravah v angleškem jeziku, ponovimo tudi angleške izraze.	Dijaki razmislijo o pomenu pojmov, kje so uporabljeni ter poimenovanju posameznih parametrov zaščite.	Razgovor

#### PRILOGA:

- učni listi

# Učni list

## Zaščita brezžičnega omrežja



Pri prenosu večje datoteke je Jože opazil, da prenos traja dlje kot po navadi. Stvar mu je postala sumljiva, saj ni imel zagnanega ničesar drugega, kar bi porabljalo pasovno širino internetne povezave. Prav tako se mu je zadnje dni dozdevalo, da je včasih internetna povezava »počasna«. Prijatelj mu je svetoval vpogled v statusno podokno usmerjevalnika, kjer se nahaja tabela naprav, ki so dobile IP naslov od usmerjevalnika. Pri pregledu je Jože opazil, da je poleg njegovega (192.168.0.101) še en računalnik priključen v omrežje, zato se je odločil omrežje zaščititi.

**DHCP Client Table**

To Sort By

Computer 1	Interface	IP Address	00:00:00:00:00:00
	LAN	192.168.0.100	00:90:0C:77:84:24
	LAN	192.168.0.101	00:02:4A:66:73:50

### Navodila za vajo:

- Ustrezno povežite brezžični usmerjevalnik z vašim računalnikom.
- Na podlagi podatkov v dokumentaciji vzpostavite povezavo z uporabniškim vmesnikom na usmerjevalniku.
- Spremenite geslo za dostop do usmerjevalnika v »Ne dotikaj!«.
- Spremenite ime omrežja v »test123«.
- Spremenite geslo za dostop do omrežja v »UiksVaja#1«.
- Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.
- Preizkusite pravilnost delovanja nastavitvev.

### Dodatek:

#### Izklop oddajanja imena omrežja

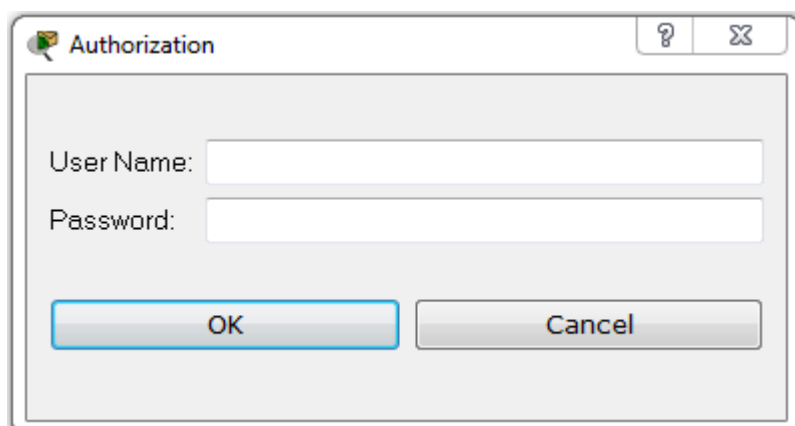
- Ponovno se povežite na usmerjevalnik in izklopite oddajanje imena omrežja.
- Shranite nastavitve in prekinite povezavo z usmerjevalnikom.
- Na računalniku uporabite orodje za ročno dodajanje brezžičnega omrežja in ustrezno vpišite vse parametre za uspešno vzpostavitev povezave.

Za nastavitve različnih možnosti zaščite brezžičnega omrežja se moramo najprej povezati na brezžični usmerjevalnik. To storimo, tako da z neposrednim UTP vodnikom povežemo naš računalnik in enega izmed LAN vhodov na usmerjevalniku.

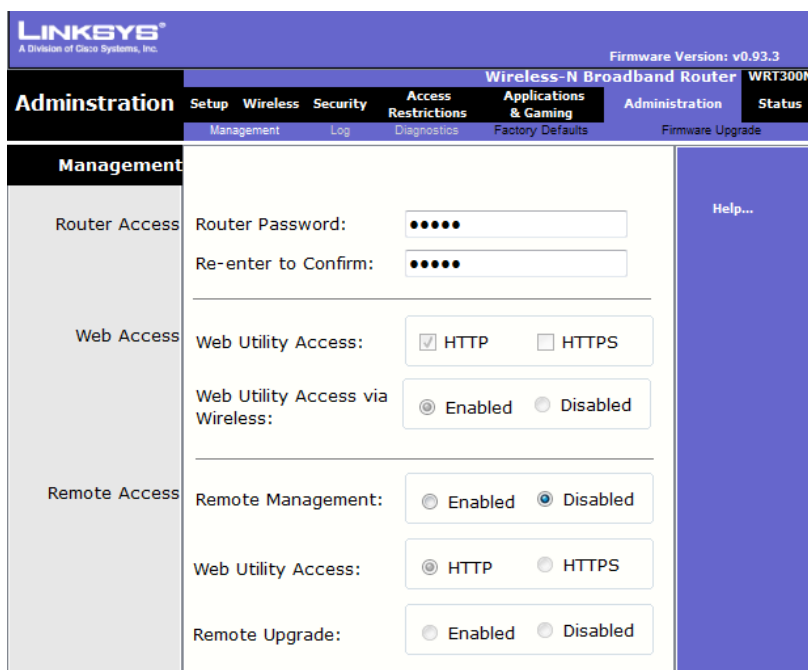
Nato zaženemo internetni brskalnik in v naslovno vrstico vpišemo IP naslov našega usmerjevalnika. Podatek o IP naslovu se nahaja v dokumentaciji usmerjevalnika, včasih pa je nalepka s podatki tudi na njegovem ohišju.



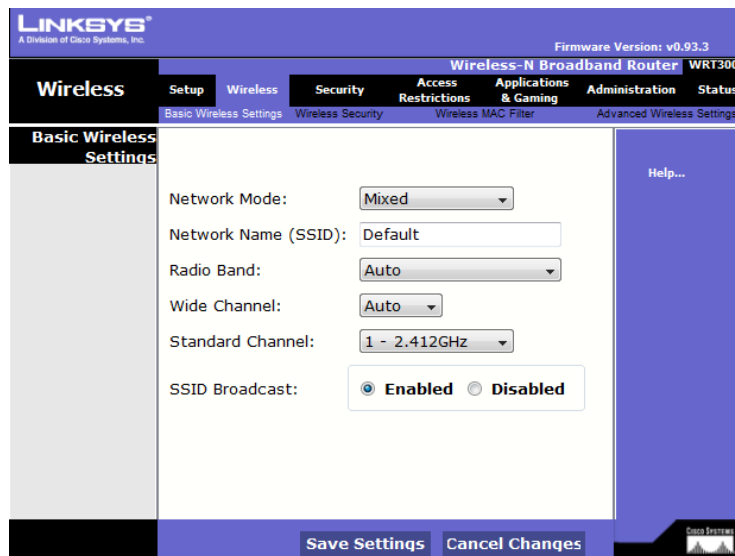
Ko želimo vzpostaviti povezavo, se nam prikaže spodnje okno. Vpišemo uporabniško ime in geslo, ki ju najdemo tako kot IP naslov usmerjevalnika.



V brskalniku se nam odpre grafični uporabniški vmesnik, kjer lahko poleg ostalih nastavitve najdemo tudi tiste, ki zadevajo varnost. Na spodnji sliki vidimo podokno za spreminjanje gesla za dostop do usmerjevalnika. Po spremembi gesla (vpis v ustrezna okvirčka) moramo shraniti spremembe. V ta namen se na dnu vsakega podokna nahaja gumb »Save Settings«.



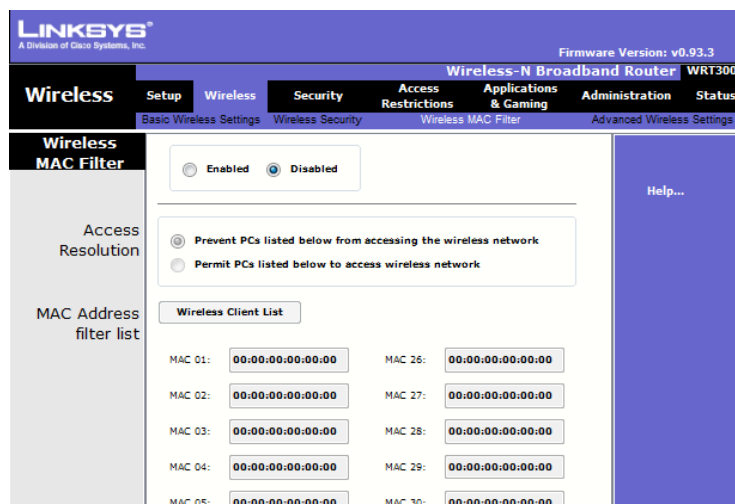
Na spodnji sliki je prikazano podokno, kjer lahko spremenimo ime omrežja (SSID). Prav tako imamo možnost izklopa oddajanja SSID – če to storimo, postane omrežje skrito.



Osnovna zaščita brezžičnega omrežja pa je, da je dostop zaščiten z geslom. Na spodnji sliki je prikazano podokno, kjer izberemo način zaščite, enkripcijo, ter možnost vpisa gesla. Če naša oprema to podpira, je najbolje izbrati WPA2 zaščito. Ob izvedenih spremembah ne pozabimo shraniti nastavitvev.



Poleg že omenjenih možnosti pa nekateri usmerjevalniki omogočajo tudi omejevanje ali omogočanje dostopa samo določenim napravam. To storimo, tako da v ustrezen seznam vpišemo strojne naslove naprav, ki jim želimo prepričiti ali omogočiti dostop do omrežja.



## **Dodatek B**

### **Anketa o izvedbi sodelovalno konstruktivističnega načina učenja pri UIKS**

Vprašalnik:

Pri trditvi obkrožite številko, ki odraža vaše strinjanje z omenjenim (1 - se popolnoma ne strinjam, 2 - se v večini ne strinjam, 3 - se delno strinjam, 4 - se v večini strinjam, 5 - se popolnoma strinjam)

1. Če mi učitelj da možnost, da povem svoje mnenje, lahko hitreje vidim ali razmišljam v pravi smeri.

1      2      3      4      5

2. Če sam pridem do napačnega zaključka, potem pa me učitelj usmeri in pridem do pravilne rešitve, si bolj zapomnim, kot pa če bi mi učitelj takoj pokazal pravilno rešitev.

1      2      3      4      5

3. Pri tem načinu učenja mi je všeč, ker je potrebno več samostojnega dela.

1      2      3      4      5

4. Če bi celotno snov obravnavali na ta način, se ne bi veliko naučil.

1      2      3      4      5

5. Težko mi je delati v skupini s sošolci.

1      2      3      4      5

6. Ni mi težko vložiti malo več truda v samostojno delo.

1      2      3      4      5

7. Rad bi, da bi me učitelj bolj vodil k rešitvi problema, saj sam prehitro izgubim voljo.

1      2      3      4      5

8. Raje vidim, da sam pridem do rešitve, kot pa da mi jo podajo drugi.

1      2      3      4      5

9. Rad delim svoje znanje s sošolci.

1      2      3      4      5

