

# **Хеуристичка настава у техничком и информатичком образовању**

Лозница, 2016.

## САДРЖАЈ

<b>1. Увод .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методика наставе техничког и информатичког образовања .....</b>	<b>4</b>
2.1 Циљеви и задаци методике техничког и информатичког образовања ...	4
2.2 Предмет проучавања методике техничког и информатичког образовања	5
<b>3. Методички принципи наставе техничког и информатичког образовања</b>	<b>7</b>
3.1 Општи дидактички принципи .....	7
3.2 Специфични методички принципи у настави техничког и информатичког образовања .....	9
3.3 Посебно применљиви дидактички принципи .....	10
<b>4. Наставне методе .....</b>	<b>12</b>
4.1 Традиционалне наставне методе .....	12
4.2 Савремене наставне методе .....	12
<b>5. Хеуристичка настава .....</b>	<b>14</b>
5.1 Дидактичка хеуристика .....	14
5.2 Иновативни елементи у хеуристичком моделу наставе .....	15
5.3 Методе хеуристичког модела наставе .....	17
<b>6. Хеуристичка настава и настава техничког и информатичког образовања .....</b>	<b>20</b>
<b>7. Реализација часа у складу са начелима хеуристичке наставе .....</b>	<b>22</b>
<b>8. Закључак .....</b>	<b>23</b>
<b>9. Додатак бр. 1 – Примери контролних вежби .....</b>	<b>25</b>
9.1 Прва контролна вежба, прва група, пети разред .....	25
9.2 Прва контролна вежба, прва група, шести разред .....	26
9.3 Прва контролна вежба, прва група, седми разред .....	27

9.4 Прва контролна вежба, прва група, осми разред.....	28
<b>10. Додатак бр. 2 – Припрема за час.....</b>	<b>29</b>
10.1 ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ, Производња, трансформација и пренос електричне енергије, 27. и 28. час .....	29
<b>Литература.....</b>	<b>31</b>

## 1. Увод

Традиционални приступ у реализацији наставе техничког и информатичког образовања подразумева предају искуства од стране наставника ка ученицима, што је у великој мери једносмеран процес у ком се занемарују бројне информације које би, у виду сопствених реакција, ученици могли да пруже и тако допринесу квалитетнијем раду. Укључивање ученика у процесе развоја наставних тема би, несумњиво, повећао њихову мотивацију за рад, међутим, да ли би они могли да допринесу у процесима конструкције знања и да ли би такав начин рада био ефикасан. Како би се сналазили ученици основних школа приликом самосталног постављања хипотеза, или приликом моделовања процеса из реалног света, или вредновања сопствених резултата. Да ли би им такав приступ био превише апстрактан? Да ли би они могли да буду свесни значаја који имају њихови закључци? Да ли би могли да на основу сопствених закључака развијају наставне теме? Хеуристичка настава се заснива на методама који би ученицима требале да помогну у разумевању сопствених мисаоних процеса приликом решавања проблема, независно од предмета и теме која се обрађује. Да ли настава техничког и информатичког образовања може омогућити ученицима да освесте начин на који размишљају и на који долазе до закључка? Да ли настава техничког и информатичког образовања, у својој основи, укључује конкретизацију знања из свих осталих предмета?

Хеуристичка настава подразумева рад ученика и наставника усмерен на самостално проналажење, истраживање и закључивање. Настава техничког и информатичког образовања подразумева да ученици, приликом израде практичних вежби, реализују низове задатака како би конкретизовали неке од принципа о којима уче у теоријском делу наставе. Да ли би ученици били у могућности, да кроз практични рад, самостално откривају различите принципе? Да ли је могуће практични део наставе техничког и информатичког образовања конципирати тако да ученици самостално развијају сопствену путању сазнавања и закључивања? Да ли би практични рад могао да има довољну дозу флексибилности да ученицима пружи могућност да истражују? Уколико ученици имају навику да износе своје мишљење по различитим питањима, односно под условом да су охрабрени да иступају са својим ставовима, наставник једноставно може водити разговор тако што ће указивати на слабости, грешке, или противуречности схватања, или тврдњи ученика, међутим, колико је ефикасно и сврсисходно да наставник наводи ученике да самостално појмовно схвате предмет расправе? Да ли ће се исти резултати постићи у краћем времену, ако се ученицима једноставно објасни шта је кључно за одређену тему? Уколико наставник подстакне ученике на критичко размишљање, уколико методичким испитивањем учини да они суштински разумеју одређену тему, да ли ће то представљати додатни извор ауторитета за наставника, или ће се час претворити у игру у којој ученици одређују правила?

## 2. Методика наставе техничког и информатичког образовања

Методика техничког и информатичког образовања треба да пружи квалитетну основу за реализацију наставе из овог предмета, тако што ће у фокус постављати савремене тенденције технолошког развоја, односно развој савремених техничких и информатичких технологија, у складу са чим ће разматрати друштвене интересе, а на основу чега ће формулисати и постављати циљеве реализације наставе техничког и информатичког образовања. Она проучава себи својствене појаве, утврђује каузалитете, законитости, дефинише појмове и појаве, разматра повољне и неповољне аспекте различитих технолошких појава и предлаже начине за постизање оптималних резултата у изучавању и примени стечених знања. Обзиром да је методика наставе техничког и информатичког образовања релативно млада, њеном значају доприноси чињеница да поседује адекватне претпоставке за самосталну научну дисциплину, што и јесте, обзиром да поседује оригинални проблем (задатак) истраживања, оригинални предмет, сопствени систем правила и законитости сазнања, основне конститутивне принципе научног сазнања и посебна правила анализе и проверавања, као и конкретна техничка упутства, односно правила за утврђивање научног сазнања, експерименталну проверу, и сопствену терминологију. Поред тога, она представља специфичну синтезу између методике наставе и научног познавања садржаја струке што представља чинилац од пресудног значаја у реализацији наставног програма техничког и информатичког образовања.

### 2.1 Циљеви и задаци методике техничког и информатичког образовања

Методика техничког и информатичког образовања разрађује modele за ефикасно образовање тако што примењује опште дидактичке принципе и захтеве на конкретне наставне садржаје. За разлику од методике других наставних предмета, методика техничког и информатичког образовања претпоставља постојање оквира који омогућава динамичке измене стручних области у складу са брзим развојем нових технологија. Успешно схватање технолошких процеса и законитости у непосредном раду у домену образовног профила условљава постојање модела који подразумевају непрестано стицање стручних и теоријских знања, са циљем да настава буде у току са променама техничко технолошког окружења. Успешно укључивање у наставни процес подразумева оспособљавање наставника за услове динамичког окружења што обухвата квалитетно образовање, процес непрестаног усавршавања, мотивацију за преузимање иницијативе и за иновативност у раду. Недовољна мотивација просветних радника у областима технике и информатике већ се одражава на лош квалитет образовања из ових области, али добром стратегијом, која би укључивала и просветне раднике и ученике, могуће је постићи резултате који би нам омогућили да искористимо сопствене потенцијале.

Методика техничког и информатичког образовања дефинише три групе задатака:

- Образовне
- Практичне (функционалне)
- Васпитне

Образовни задаци се односе на прихватање нових садржаја, односно на стицање знања помоћу подстицаја кроз педагошко психолошке активности наставника и усвајање програмских садржаја, односно изучавање, разумевање, памћење појмова, чињеница и појава. Практични (функционални) задаци се односе на стицање различитих вештина, искустава и навика које оспособљавају ученике да функционално примењују своја знања. Посебан значај се придаје развоју комуникационих способности, односно способности да се интерпретирају запажања, мисли и осећања, са фокусом на овладавању различитим типовима писмености (функционална, техничка, информатичка, информациона, медијска ...), развоју логичних операција и самосталном запажању, упоређивању и закључивању, развоју маште, истраживачког духа, радозналости, критичности, развоју различитих видова стваралачких способности и способности самообразовања. Васпитни задаци се односе на технике проблематизовања етичких и естетичких постулата, затим на хуманизовање и социјализовање личности ученика стицањем врлина, позитивних тежњи, јачање чулног и литерарног сензибилитета и стваралачке маште.

## **2.2 Предмет проучавања методике техничког и информатичког образовања**

Вртоглави развој техничких и информатичких наука у последње две деценије је значајно утицао на методiku наставе техничког и информатичког образовања. Обзиром на постојећу и већ развијену праксу реализације наставе из ове области, створила се потреба за изменом постојећег модела образовања на начин који би сачувао све позитивне аспекте постојећег система и постепеног увођења новина, са тенденцијом да се створи систем који би могао да прати интензивни развој нових технологија. Методика се, у основи, односи на истраживање, пут, или начин систематизованог поступања како би се остварио жељени циљ. Методика техничког и информатичког образовања се односи на систем поступања усмерен на све учеснике у процесу образовања, односно на њихове активности како би се остварили циљеви овог предмета и то кроз проучавање законитости својих циљева и задатака, кроз организацију и извођење наставе техничког и информатичког образовања, као и кроз вредновање постигнутих резултата.

Савремене тенденције брзог развоја нових технологија условљавају да методика техничког и информатичког образовања разматра свој предмет са два аспекта: теоријског и практичног. Теоријски аспект се односи на методичко оспособљавање за научну припрему за наставни рада, његову анализу и унапређивање, док се практични аспект односи на практично методичко оспособљавање за непосредно извођење наставе и примену теорије у пракси. Овакав приступ омогућава континуирани процес оспособљавања и усавршавања просветних радника, као и оспособљавање ученика за даље школовање, или за конкретне пословне задатке у областима технике и информатике. Посебна карактеристика методике наставе техничког и информатичког образовања огледа се у њеној интердисциплинарности која овде представља синтезу техничких и информатичких наука које су у процесу непрестаног развоја, педагогије (дидактике), психологије, логике и других. Предмет методологије техничког и информатичког образовања је конкретна реализација наставе овог предмета, односно развој и усавршавање система теоријског и практичног наставног рада, међутим, ова синтеза је више од простог збира научних дисциплина које обухвата, што ствара нови квалитет и оригиналност њеног предмета истраживања.

Обзиром на брзи развој техничких и информатичких наука, рад у школи је знатно сложенији у односу на остале наставне предмете због чега су неки од традиционалних методичких приступа морали бити напуштени и замењени савременим. Савремени методички приступи се ослањају на теорију система, док основу за развој методике представљају информатичке методе и информационе технологије. Захваљујући информационо комуникационим технологијама, методика техничког и информатичког образовања се развија паралелно са развојем нових технологија, а свој пун потенцијал ће остварити креирањем јединственог школског информационог система који би омогућио креирање базе знања и аналитику на основу које би се успешно предвиђале будуће потребе за знањима и вештинама и која би омогућила оптималну организацију методике техничких и информатичких наука. Поред тога, савремене технологије које су, између осталог, предмет изучавања техничког и информатичког образовања, истовремено представљају средство за успешнију реализацију наставе што омогућава да се овај предмет издигне из традиционалних оквира како би и ученицима постао ближи и дражи.

Најзначајнији елементи предмета истраживана методике техничког и информатичког образовања као научне дисциплине су:

- Анализа друштвено постављених циљева и формулисање конкретних задатака предмета.
- Одређивање сазнајне, васпитне, образовне и друштвене вредности садржаја, његово значење за развој знања и способности ученика.
- Разрада критеријума, метода и поступка за избор, обликовање, структурирање и селекцију садржаја наставног предмета, као и његово континуирано усавршавање.
- Изучавање и усавршавање метода и организације рада у настави техничког и информатичког образовања.
- Планирање, пројектовање и припремања за непосредно извођење наставе техничког и информатичког образовања.
- Израда, обликовање и опремање уџбеника и осталих наставних средстава за ефикасну реализацију наставног предмета техничког и информатичког образовања.
- Истраживање корелативних веза садржаја техничког и информатичког образовања са садржајима других наставних предмета.
- Научна разрада и стално унапређивање садржаја, форми и организације методичког оспособљавања просветних радника у области технике и информатике.
- Стална изградња и усавршавање сопственог научног и методолошког система, унапређивање метода сопственог научног истраживачког рада и научно уобличавање сопствене теорије.

### **3. Методички принципи наставе техничког и информатичког образовања**

Методички принципи наставе су настали из дугогодишње праксе кроз коју су дефинисани, систематизовани и класификовани, тако да данас представљају основу за реализацију, имплементацију и даљи развој методике образовања. Ови принципи омогућавају да се на ефикасан и оптималан начин организују токови поучавања и учења у настави јер представљају систем општих начела, или општих правила. Ова правила, која се међусобно прожимају, обезбеђују динамичко прилагођавање новим научним, техничким и педагошким сазнањима, док истовремено омогућавају развој нових приступа у избору и примени методичких принципа. Оваква организација омогућава да систем методичких принципа буде подложен непрестаној анализи и критици, а што је још важније, омогућава да се налази у стању непрестаног развоја и усавршавања. Без обзира који наставни предмет је у питању, просветни радници морају уважавати одређене принципе уколико желе да њихови резултати буду у складу са дефинисаним циљевима предмета, или науке уопште. Занимање наставника техничког и информатичког образовања је доста захтевно и специфично и подразумева реализацију активности које су у складу, или које су последица основних методичких принципа и то у условима сталних промена, како стручног дела, тако и практичног, укључујући и бројне иновације када су сама наставна средства у питању.

Методички принципи у настави техничког и информатичког образовања представљају опште интересе у планирању, организацији и реализацији васпитних и образовних процеса. Ти општи интереси дефинишу општа правила којима директно, или индиректно утичу на све учеснике у васпитно образовном процесу. Интеракција и заснованост методичких принципа у настави техничког и информатичког образовања условљава различити степен примене у васпитно образовним ситуацијама у односу на специфичан карактер конкретних ситуација, односно практичну примену. Ово је разлог због чега систем методичких принципа, нарочито када је у питању техничко и информатичко образовање, не може бити круто дефинисан, осим у теоријском смислу, јер на усклађеност са конкретним принципом битно утиче практична примена. Због тога се методички принципи у методици техничког и информатичког образовања класификују према степену потребне додатне разраде и управо у томе је снага јер то омогућава даљи развој система методичких принципа. Односно на овакав критеријум, методичке принципе у настави техничког и информатичког образовања можемо класификовати у три групе:

- опште дидактичке принципе
- специфичне методичке принципе у настави техничког и информатичког образовања
- посебно применљиве дидактичке принципе

#### **3.1 Општи дидактички принципи**

Општи дидактички принципи су критеријуми којима се воде просветни радници у свом раду који су основа за одређивање тока предавања и учења, а у складу са васпитним и образовним циљевима. Број ситуација које могу да се одиграју у



просветној пракси је неограничено велики, док је број принципа ограничен, међутим, општост принципа омогућава њихову примену у великом броју сличних ситуација, због чега би основне дидактичке принципе могли да разумемо као оријентире у процесу васпитно образовног рада. Обзиром да је од великог значаја управљање системом објективности, број општих дидактичких принципа не треба мењати произвољно, али ке, зависно од потреба конкретних наставних предмета, могуће додати неке за које се сматра да су посебни и специфични, при чему треба настојати да се задржи довољан ниво општости.

Општи дидактички принципи:

- **Принцип научности** у складу са којим се истиче да се ученицима у наставном процесу излажу само она знања која су сигурно потврђена у савременој науци. Наставни садржаји морају одговарати савременим научним сазнањима. Свака настава се одвија у складу са теоријским принципима науке.
- **Принцип примерености** који условљавају когнитивне, психичке и физичке могућности ученика, обим и интензитет наставног градива, као и сложеност научних појава.
- **Принцип очигледности** који је у складу са тим колико је предмет предавања доступан чулима ученика. Физички и метафизички свет описан речима често је непознат ученицима, а одређену представу у појавама могу стећи тек ако се оне учине доступне њиховим чулима.
- **Принцип свесне активности** који подразумева да су знања, вештине и навике ученика резултат њихових сопствених интелектуалних, емоционалних и духовних ангажовања.
- **Принцип систематичности и поступности** који претпоставља да су научна знања систематизована што се постиже уколико се наставни садржај излаже у логичком поретку где се поступно обрађују теме и појмови. Рад у складу са овим принципом омогућава ученицима да лакше одреде место појмова у систему и да, захваљујући честим обнављањима градива, усвоје те појмове. Поред тога, стално обнављање градива омогућава да се, након увођења градива у постојећу структуру знања, прелази на изучавање новог градива.
- **Принцип економичности** који се односи на располагање са постојећим ресурсима на оптималан начин, односно да се у расположивом наставном времену и са ограниченим планираним материјалним средствима реализују дефинисани циљеви и исходи наставе.
- **Принцип трајности знања, вештина и навика** који претпоставља организацију знања које ученици стичу у току наставног процеса у флексибилни систем знања, систем који је применљив у различитим ситуацијама. Такав систем знања ученици могу формирати уколико су мотивисани да ангажовањем сопствених вољних, интелектуалних и емоционалних снага стичу нова знања, вештине и навике.
- **Принцип индивидуализације и диференцијације** који указује да се у раду поштују индивидуалне карактеристике сваког ученика и да се ученици усмере постављањем конструктивних захтева, додељивањем

индивидуалних задатака, организацијом рада у тимовима, групама, паровима, употребом ученичких пројеката и мотивисањем за учење од вршњака.

### 3.2 Специфични методички принципи у настави техничког и информатичког образовања

Специфични методички принципи у настави техничког и информатичког образовања су условљени специфичношћу предмета изучавања техничког и информатичког образовања и због реализације практичног дела наставе који би требао да конкретизује суштину садржаја теоријског дела. Други битан разлог за развој специфичних методичких принципа је интензивно умножавање фонда људских сазнања и искустава што неминовно утиче методику и захтева креирање хибридних принципа. Значајна карактеристика и најважнија снага техничког и информатичког образовања је у томе што оно омогућава трансформацију фундаменталних природних, научних, друштвених и економских закона у конкретне радне и техничке ситуације и што ученике условљава да се непосредно укључе и да схвате неке од основних законитости. Специфичност техничког и информатичког образовања се огледа у великој количини материје коју обрађује што доводи до стално присутне дилеме, односно до одређивања оптималне границе до које треба изучавати одређене појаве, јер ученици треба да стекну знања о широком кругу различитих тема, док истовремено треба да развију идеје које ће им омогућити да се професионално оријентишу што подразумева мањи број тема које су детаљније обрађене.

Специфични методички принципи у настави техничког и информатичког образовања:

- **Принцип политехнизације** претпоставља упознавање основних принципа производних и информационих процеса кроз ослањање на законе, правила и принципе, односно кроз обухватање већег скупа техничких области укључујући информатичке, физичке, хемијске и друге законе, поред тога управо у техничком и информатичком образовању остале науке могу доживети своју конкретизацију и експерименталну димензију.
- **Принцип егземпларности** у основи претпоставља обраду васпитних и образовних садржаја на примеру изабраних објеката, процеса, или појава на начин где они презентују читаву класу објеката, процеса, или појава, које имају опште и заједничке карактеристике. Овде се објекти који се проучавају посматрају као представници и носиоци класе општих и посебних законитости и својстава.
- **Принцип радних и техничких активности** подразумева посебни облик општег дидактичког принципа свесне активности који је имплементиран у наставу техничког и информатичког образовања тако да условљава ученике да кроз практични рад са конструкторним материјалима стичу знања што омогућава ученицима упознавање и доживљавање законитости и својстава кроз мануелни рад.
- **Принцип креативности** који претпоставља развијање стваралачког и истраживачког односа према раду што је најзначајнији циљ и задатак

наставе техничког и информатичког образовања. Овај принцип треба да уважава специфичности деце стваралаштва, јер за дете је сваки самостални рад који је реализован на основу претходних знања велики напредак и нови резултат. Ово је предност техничког и информатичког образовања јер, у оквиру овог предмета, постоји простор за развијање специфичних методичких принципа које није могуће развијати у осталим предметима који се у основи реализују путем репродукције стечених знања, или путем разних шаблонске активности.

- **Принцип функционализације** подразумева такву обраду наставних тема која омогућава ученицима стицање основе за самосталну професионалну оријентацију, односно за стицање потребних знања и вештина ради самосталног опредељења у наставку школовања.

### 3.3 Посебно применљиви дидактички принципи

Техничко и информатичко образовање ученицима да се упознају са техничко технолошким окружењем, да стекну основе техничке и информатичке писмености, да развијају техничко мишљење, техничку културу, радне навике, радне вештине, могућност импровизације, културу рада и да схвате законитости природних и техничких наука. Садржина и обим градива је обично у складу са потребама ученика и са актуелним техничко технолошким развојем, што утиче да градиво буде разумљиво и да се једноставно усваја. Његова комплексност одговара психолошким и физичким способностима ученика у том периоду, а од великог значаја је актуелност тема. Овај предмет, поред тога што омогућава стицање базичне језичке, техничке и информатичке писмености, оспособљава ученике да решавају проблеме и задатке у новим непознатим ситуацијама. Разлог томе је тај што су теме које се обрађују конкретне и већ познате из свакодневног живота. Актуелност тема охрабрује ученике да се изразе, да образложе своје мишљење, да дискутују, што пружа додатне мотиве за учење и додатну заинтересованост за садржаје. То је специфичност предмета техничког и информатичког образовања и уједно и узрок и последица посебних дидактичких принципа у вези са овим наставним предметом.

Посебно применљиви дидактички принципи:

- **Принцип јединства теорије и праксе** претпоставља да се већи део васпитних и образовних процеса организује и реализује на принципима практичних активности јер је то од пресудног значаја за теоријско осмишљавање и практичну обраду садржаја. Реализација наставе техничког и информатичког образовања претпоставља и обрнути приступ теорије и праксе, при чему теорија не мора увек да претходи пракси, него се омогућава ученицима да практично искуство надограђују теоријом.
- **Принцип васпитне и радне усмерености** претпоставља да је рад најмоћније васпитно средство и извор свих вредности, па као такав претпоставља радну активност ученика која је педагошки обликована као васпитно и образовно средство.
- **Принцип способности и заједништва** претпоставља да рад у заједници може бити третиран као моћно васпитно средство јер оспособљава ученике за сарадњу, односно за групни, или тимски рад. Овај принцип се надовезује на опште дидактичне принципе индивидуализације и

диференцијације и претпоставља неговање рада у заједници које подразумевају поштовање утврђених правила, обавеза и одговорности. Тако се доприноси развијању осећаја и способности за контролу и самоконтролу у раду, солидарност, пожртвованост, самодоказивање и самопотврђивање, док се увек присутна потреба за дружењем усмерава у позитивном смеру преко стимулисања одељења као заједнице.

- **Принцип личне и техничке заштите на раду и мере заштите животне средине** подразумева да се настава техничког и информатичког образовања реализује уз упућивање ученика на придржавање мера личне и техничке заштите. Посебна пажња се придаје заштити животне средине у економском, социјалном, психолошком, развојном, здравственом и еколошком смислу.

## 4. Наставне методе

Наставне методе дефинишу начине на које ученици стичу и усвајају знања, умења, навике и вештине и тиме изграђују сопствену личност. Оне представљају пут сазнајне, теоријске и практичне делатности наставника и ученика који је усмерен на реализацију задатака образовања. Наставне методе укључују и наставнике и ученике тако да наставници примењују наставне методе приликом реализације наставног процеса, док ученици са своје стране учествују у том процесу стичући знања и развијајући вештине. Метод наставе је способност преношења знања наставника и усвајања знања од стране ученика, као и подстицање наставника и ученика у процесу наставе да савладају одређено градиво и развију одговарајуће способности. Савремена наставу карактерише велики број различитих и специфичних циљева које намеће савремено друштво тако да је већ уобичајена пракса да се часови реализују применом различитих метода како би се обезбедили жељени исходи. Чест случај је комбинација традиционалних и савремених метода.

### 4.1 Традиционалне наставне методе

Најчешћа подела наставних метода подразумева формирање група које у основи имају **посматрање, речи и практичну делатност**. Та основа подразумева три групе наставних активности које се сматрају традиционалним:

- **Методе засноване на посматрању** које се састоје у пружању знања, навика и вештина путем чулног опажања претпостављају да се чулима развија сазнање кроз упознавање са предметима и појавама, да се чулима прикупљању чињенице неопходне за разумевање и формирање основних представа и појмова о предметима и појавама које нас окружују.
- **Методе засноване на речима:** монолошке методе (описивање, причање и предавање), дијалогске методе (хеуристички разговор, катехетички разговор, популарно предавање и дискусија) и рад са књигом (метода читања и метода текста).
- **Методе засноване на практичним активностима ученика** (методе практичних занимања и лабораторијске методе).

### 4.2 Савремене наставне методе

Поред традиционалних метода своје место у настави интензивно заузимају савремене методе које омогућавају превазилажење недостатка традиционалног система. Оне представљају, често успешне, покушаје иновирања наставних процеса. Неке од савремених метода:

- **Проблем метода** која претпоставља увођење ученика у проблематику тако што се од њих очекује да решавају неку проблемску ситуацију где они откривају нова знања при чему се ослањају на претходно стечена знања, искуство, доступну литературу и друге изворе.
- **Истраживачке методе** које наводе ученике да самостално, или уз помоћ

ментора стичу знања кроз истраживање, прикупљање информација, класификацију информација према значају и према својству.

- **Диференциране методе** претпостављају поделу задатке за обнављање, или утврђивање градива на различите нивое тежине при чему ученици самостално бирају задатке из одређеног нивоа тежине након чега могу прећи на задатке из тежих нивоа, док ученици који раде по индивидуалном образовном плану раде диференциране задатке у складу са сопственим могућностима.
- **Методе индивидуализованог приступа** се примењују за ученике који имају потешкоће у учењу, или за ученике који исказују посебне таленте: ИОП1, ИОП2, или ИОП3.
- **Методе које укључују примену информационо комуникационих технологија** које омогућавају израду презентација, Интернет портала и различитих дигиталних игара.
- **Методе које укључују примену образовних игара** (квизови, укрштенице, игре асоцијација, слагалице и слично).

## 5. Хеуристичка настава

Систем хеуристике, или развојне наставе је добио име по историјском узвику грчког математичара, физичара и астронома, Архимеда (грч. *Αρχιμήδης*, 287. – 212. п. н. е.): „ЕУРЕКА! ЕУРЕКА!“ – („ПРОНАШАО САМ! ПРОНАШАО САМ!“), након што је дошао до једног од открића, на основу ког је касније дефинисао основни закон хидростатике. Ова метода је једна од традиционалних наставних метода заснованих на речима која је усмерена на конструисање знања и развијање стваралачких способности ученика посредством истраживања и самосталног закључивања. Успешно се користи за обраду оних методских јединица које ученици могу обрадити на основу постојећих предзнања, а уз подршку наставника који је задужен за вођење разговора, путем питања и одговора, уз помоћ којих се развија тема све до стицања нових сазнања и схватања суштине одређеног наставног садржаја. Резултат рада по хеуристичкој методи је схватање, разумевање и усвајање наставних садржаја, а хеуристичка настава треба да нагласи улогу ученика при одгонетању и формулисању наставних садржаја, треба да развије одговорности ученика за властити успех и напредовање. Улога наставника се мења и он, уместо јединог ауторитета када је знање у питању, постаје организатор и координатор просеца учења, при чему ученици тај процес доживљавају као игру.

Хеуристичка настава не претпоставља да ученици самостално развијају теорије и искључиво на основу знања којим располажу, већ да наставник у процесу учења утиче и учествује само колико је неопходно, како би ученици у већој мери били мисаоно активни. Велика предност оваквог вида наставе јесте у непосредности која се формира у односу између ученика и наставника, а која је последица двосмерне комуникације у виду слободног разговора, односно дискусије. Рад и активност ученика је већа него у односу друге дијалогичке наставне методе, а нарочито у односу на монолошке. Међутим, није увек могуће водити мисаони процес свих ученика једног одељења, који се разликују по способностима и интересовањима, у жељеном смеру, поред тога, није увек могуће водити непосредну комуникацију са свима тако да се добију потпуне повратне информације, односно повратна реакција која би указивала на разумевање одређене материје, или на препознавање одређених појмова, такође, није увек могуће успоставити комуникацију са ученицима због њихове стидљивости.

### 5.1 Дидактичка хеуристика

Речник социјалног рада хеуристику дефинише као науку о методама и принципима проналажења нечег новог. Она је науку о стваралаштву и стваралачкој делатности са циљем добијања нових резултата у областима које се истражују. Суштински, хеуристика обухвата методе и технике решавања проблема, учења и откривања које су засноване на искуству. Хеуристички методи се могу користити када је потребно убрзати процес проналажења жељеног решења у ситуацијама када спровођење детаљног истраживања није оптимално. Дидактичка хеуристика је усмерена на унутрашње вредности учесника у образовном процесу која као резултат има квалитативно нове резултате, са нагласком на развијање квалитета личности ученика. По једној од дефиниција, дидактичка хеуристика је одређена системом циљева, законитости, принципа и средстава који омогућавају и обезбеђују образовни развој ученика и наставника у процесу образовања при чему се од ученика очекује да

долазе до нових сазнања у изучаваним областима уз усвајање базичних садржаја тих области при чему долази до индивидуализације наставних процеса кроз ослањање на специфичне потенцијале ученика.

Хеуристичка настава не усмерава знање ка ученику, она, у основи, усмерава ученике ка знању, ка стваралаштву, она мотивише ученике да схватају тако што наставници који практикују овакав приступ не предочавају опште појмове, правила, законе и друго на догматски начин, већ их наводе да сами упоређују објекте и проналазе међу њима сличности и разлике на основу чега их класификују и дефинишу. Ученици сами долазе до правила на хеуристички начин након чега та правила усвајају и интерпретирају. Поступак је такав да наставник започиње уводом на основу чега ученици стичу идеју о теми, а затим и питањима на основу чега ученици схватају колико познају конкретну тему, односно схватају колико о тој теми не знају што представља подстицај за даљи рад. Ученици тако себе доводе на почетну тачку у процесу истраживања, односно у фазу у којој без предрасуда започињу стваралачки процес у оквиру задате теме, Сократово „Знам да ништа не знам“ (старогрчки: *ἐν οἷδα ὅτι οὐδὲν οἶδα*), Сократ (грчки *Σωκράτης*, 470. – 399. п. н. е.). Обзиром да се ученици разликују, стваралачки обим ученика се разликује у квалитативном и у квантитативном смислу, а посебна лепота оваког начина рада је у томе што сваки нови ниво сазнања ученици стичу на основу постојећег почетног нивоа знања и искуства и у зависности од тога какав је проблем који се истражује, што омогућава сваком ученику појединачно да напредује у складу са сопственим могућностима и амбицијама, док свима пружа могућност потпуног увида у суштину проблема.

## 5.2 Иновативни елементи у хеуристичком моделу наставе

Хеуристичке наставне методе обезбеђују стварање нових знања ученика ослањајући се на постојећа искуства и претходна знања која су ученици стекли изучавајући претходне наставне области конкретног наставног предмета, или из других наставних предмета. Надовезујући се на то, методе хеуристичке наставе представљају групу дидактичких категорије које су усмерене на ученичко истраживање и разумевање објеката изучавања, при чему су у фокусу развој креативних и организационих способности личности ученика, као и другачија организација наставног процеса у односу на традиционалне приступе. Традиционална класификација наставних метода хеуристичку наставу дефинише као дедуктивну методу, као методу хеуристичког разговора, међутим, постоје бројни аутори који у својим класификацијама говоре о посебним групама хеуристичких наставних метода. Према Исаку Лернеру (рус. *Лернер, Исаак Яковлевич*) и Михаилу Скаткину (рус. *Скаткин, Михаил Николаевич*) за класификацију наставних метода најважнија је унутрашња мисаона делатност ученика са становишта истраживачког приступа проблемским ситуацијама. Њихова класификација претпоставља издвајање четири групе наставних метода:

- **Објашњавајућа илустративна метода** (репродуктивна) која је повезана са усвајањем готових знања која преноси наставник (предавање, или демонстрација)
- **Проблемска метода** која омогућава стицање вештина логичког и критичког мишљења.
- **Делимично истраживачка метода** која омогућава активно учешће



ученика у неким етапама научног истраживања (хеуристичке методе).

- **Истраживачка метода** која омогућава ученицима да упознају принципе и етапе научног истраживања, да их савладају одговарајућом методологијом и решавају постављене проблеме (планирање, постављање хипотеза, посматрање, експериментисање, доказивање).

Аутори ове класификације су претпоставили да је могуће поделити све методе на продуктивне и репродуктивне, међутим, тако ригидан став није имао практичну аргументацију јер није могуће диференцирати стваралачке акте од репродуктивних, ни обрнуто. Са друге стране, негативне критике ове класификације су најчешће у фокусу имале пренаглашено истицање истраживачког рада ученика, што је имало практичну аргументацију, али приступ у настави који би високо вредновао истраживачки рад ученика би доста допринео развоју стваралачких делатности што је од великог значаја када је у питању настава техничког и информатичког образовања. Најефикаснији начин да ученици савладају градиво техничког и информатичког образовања нису ни објашњавање, ни посматрање, ни демонстрација, на којима се заснива традиционална школа, већ експериментисање и истраживање напипавањем. Знање се стиче искуством, али је искуство тешко стећи проучавањем правила и закона, нарочито када су у питању правила и закони чију практичну манифестацију ученици требају да схвате на часовима техничког и информатичког образовања, тако да је истраживање један од бољих начина. Поред тога, настава техничког и информатичког образовања претпоставља доста практичног рада, што ученицима оставља простор за самостални рад, рад у пару, рад у групама, или у тимовима, али такав да самостално приступају проблему, или делу проблема, који најчешће успешно решавају без помоћи наставника.

В. И. Андријев (рус. *Андреев, Валентин Иванович*) је предложио модел класификације наставних метода васпитања (предавања) и самоваспитања (учења) на стваралачке и репродуктивне од којих стваралачке дели на две велике групе: логичке и хеуристичке. Према Андријеву, хеуристичке методе школске стваралачке делатности представљају систем хеуристичких метода предавања и хеуристичких метода учења, развијених у односу на педагошке принципе и самостални развој личности у циљу развоја интуитивних способности за решавање стваралачких проблема. Он је размотрио и систематизовао хеуристичка правила за све познате наставне методе као што су „мождане олује“ (енгл. *brainstorming*), методе колективног и оригиналног тражења идеја, методе хеуристичких питања, методе матрица, методе инверзије, емпатије, методе хеуристичке игре и слично. Без обзира на класификацију и дефиницију правила, све хеуристичке методе у основи имају две институције: навођење на закључак и одбацавање непотребних могућих решења проблема. Нарочито када су у питању ученици основних школа, хеуристичка настава не би могла да буде реализована без планског приступа развоју већине могућих сценарија по којима би могла да се обради жељена тема, због тога реализација часа мора да обухвати поставку задатка и детаљно објашњење проблематике, мора да претпостави могуће путеве дејства, оптимални начин за реализацију решења, прави тренутак у ком ће се наставник повући и препустити ученицима да реше постављени задатак, као и мерљив начин да се оцени постигнути резултат.

Иако примена хеуристичких метода у основним школама наилази на ограничења, првенствено због старих наставних планова и традиционалног приступа настави, а ученика који су навикли на традиционални начин рада, временом могућности примене постају све веће јер овакав приступ постаје све ближи и наставницима и

ученицима. Хеуристичке методе свој прави потенцијал показују у ситуацијама када постоји могућност да се развој и пут решавања задатка продужеју док се не постигну унапред дефинисани успутни циљеви који би у коначном водили до реализације финалног циља, односно остваривања мисије истраживања, при чему процес реализације укључује поређења, анализе, синтезе, стварање логичких веза, оцењивање квалитета испуњености успутних циљева и слично. Поред тога, хеуристичке методе је најбоље примењивати у ситуацијама када хеуристичка питања и задаци, у тренутку почетка развоја, још увек немају тачан одговор већ нуде мноштво различитих потенцијалних решења што, између осталог, развија жељу за стварањем, јер необичност, посебност и комплексност хеуристичких питања повећава хеуристички потенцијал. Хеуристичко питање, задатак, или проблем, често не подразумева задавање смера у ком ће се тражити решење, или одговор, већ су проналазачу отворене различите могућности и средства за решавање.

Хеуристичке методе у настави техничког и информатичког образовања би лако могле да се поистовете са проблемским методама, међутим, иако постоји заједничка оријентација ових метода оне се суштински разликују. Ученици су на часовима овог предмета често у ситуацији да сами решавају неки од техничких, или информатичких проблема при чему их наставник наводи на закључке како би они успешније и брже решили конкретни проблем, међутим, још је чешћа ситуација да наставници техничког и информатичког образовања заједнички са ученицима решавају задате задатке при чему се постижу резултати који нису унапред познати, што је у основи хеуристичког приступа. Није нужно да наставник предаје своје искуство ученицима, чак шта више, бољи резултати се могу постићи уколико сви ученици заједно дају свој допринос и као тим превазиђу сопствена појединачна знања и усвоје нова знања на основу којих ће развијати будућа. Иако је опште прихваћено да је репродуктивна делатност једна од најважнијих у образовном процесу и да је управо она неопходна припрема за више сазнајне активности као што су хеуристичка и истраживачка, А. В. Хуторској (рус. *Хуторской, Андрей Викторович*) је, позивајући се на своја истраживања, доказао да је претходно савладана репродуктивна делатност негативно утицала смањујући могућност стваралаштва тако што их је наводила ученике да раде у складу са прихваћеним оквирима које су стекли, што је негативно утицало на резултате. Можда најважнија разлика између проблемског и хеуристичког приступа је у томе што хеуристички приступ омогућава одређивање циљева, стварање властитих садржаја образовања, мисаоно конструисање елемената знања, као и контролу остварености и постигнутих резултата, што је од великог значаја у настави техничког и информатичког образовања.

### 5.3 Методе хеуристичког модела наставе

Специфичне методе хеуристичког модела наставе:

- Метода хеуристичког разговора
- Метода увиђања смисла
- Метода хеуристичког посматрања
- Метода хеуристичког истраживања
- Метода конструисања појмова

- Метода прогнозирања
- Метода грешака
- Метода „мождане олује“

**Метода хеуристичког разговора** претпоставља да се до знања стиже кроз разговор, путем расуђивања где ученици сами откривају научне истине. Хеуристички разговор захтева добру припрему наставника и умешност да у координацији развоја теме уз помоћ унапред припремљених питања. Ова метода подразумева да наставник располаже са скупом питања која је раније припремио за која се претпоставља да ће подстаћи размишљање у жељеном смеру. Организација оваког разговора подразумева и добро познавање ученика и начина да се подстакне радозналост и логичко расуђивање. Приликом вођења хеуристичког разговора, не исправљају се погрешни одговори већ се на њих надовезују друга питања које ће навести ученика на исправне закључке. Овакав приступ омогућава свима да искажу своје мишљење, охрабрује их да се укључе у разговор, пружа им могућност да исправе, допуне, потврде, или оповргну неки одговор. Како би се пронашли аргументи о посматраном објекту поставља се седам кључних питања: „Ко?“, „Шта?“, „Зашто?“, „Где?“, „Чему?“, „Како?“, „Када?“. Одговори на различите комбинације ових питања доводе до развоја нових идеја, нових питања, а на крају до конкретних решења која се односе на посматрани објект.

**Метода увиђања смисла** подразумева уочавање основног узрока настанка неке појаве, или процеса, увиђање и разумевање идеје која се у њима налази и њиховог основног смисла, односно суштине.

**Метода хеуристичког посматрања** представља припремну фазу у формирању теоријских знања. Посматрање је полазна активност у процесу сазнавања помоћу које ученици прикупљају неопходне чињенице на основу којих могу доћи до уопштене тврдње, појма, или закључка. Ученици процесом посматрања могу добити квантитативни, или квалитативни резултат, или комплекс личних доживљаја, дејстава, или осећања која прате посматрање. Зависно од количине и врсте инструкција од стране наставника, ученици даљим посматрањем могу уочити и неке нове особине на основу чега формирају нова знања.

**Метода хеуристичког истраживања** значајно развија креативност, логичко мишљење и критичност код деце. Овом методом се успешно развијају способности и усвајају приступи који омогућавају ученицима да истраживањем конструишу нова знања и реконструишу постојећа. Хеуристичким истраживањима се, првенствено, развија истраживачко мишљење, свест о анализи прикупљених података, разумевање садржаја и усвајање појмова, креативност и дивергентна размишљања, логичка, критичка и конвергентна размишљања, оспособљавају се за повезивање знања из различитих области развојем интердисциплинарног приступа истраживању, развијају се сарадничке, лидерске, комуникационе и организационе вештине док се упоредо са тим развијају мотивација за истраживање.

**Метода конструисања појмова** претпоставља да се путем анализирања, упоређивања и дискусија, посматране појаве доводе на ниво ученичких схватања и појмова. Овим путем се формирају нова сазнања на нивоу одељења, заједнички се формулишу појмови, док се спонтано прелази на формулације које су понуђене у литератури.

**Метода прогнозирања** подразумева да се од ученика тражи да у замишљеном процесу реше задатак који се дешава у реалном, тако што на основу претпоставки

дефинишу неку од динамичких појава, након чега посматрањем стичу увид у промене које се дешавају у реалном систему. Ученици, ослањајући се на пређашње искуство, или на раније стечена знања, претпостављају развој ситуације, након чега дискутују о разликама између прогнозираних и реалних промена.

**Метода грешака** претпоставља да грешке могу бити посматране на начин који је више конструктиван. Пажња се увек усмерава ка грешкама, али не ка њиховом исправљању већ ка разјашњавању узрока који су довели до појаве грешака. Ученици спонтано налазе везе између грешака што доводи до хеуристичког понашања ученика и до разумевања основних принципа изучаваних појава, при чему се уочава крхкост знања и његова релативност.

**Метода „мождане олује“** подстиче ученике да развију велики број различитих идеја што води ка ослобађању од опште прихваћених ставова и стереотипа. Ова метода подразумева да се започне са генерисањем идеја, без обзира да ли су оне и у којој мери смислене, постепено се издвајају оне идеје које су у вези са посматраним проблемом, након чега се прелази на генерисање супротних идеја. Генерисање идеја није подложно критици, а генерисане идеје се обједињују ради разматрања и одабира. Након разматрања потенцијалних препрека за реализацију изабраних идеја, врши се избор оних за које се сматра да ће пружити најбоље резултате.

## **6. Хеуристичка настава и настава техничког и информатичког образовања**

Стваралачка активност је она која ствара нову вредност, духовну, или материјалну, док је хеуристичка активност шири појам који обухвата активности које се односе на стварање нових вредности у наставним областима, као и познавање организационих, методолошких, техничких и психолошких процеса неопходних у процесу стварања. Хеуристичка активност обухвата активности које су неопходне за реализацију стваралаштва, односно она представља метаактивност, која је оквир за стварање. Активности које су усмерене на креирање тог оквира подразумевају учешће ученика у процесу планирања сопственог образовања што би могло да се реализује у одређеној мери приликом обраде различитих, њима познатих, тема, а у већој мери кроз практични рад ученика, тако што би они самостално проналазили начине да реализују објекте и појаве о којима уче у теоријском делу наставе. Настава би требала бити организована тако да се прожимају хеуристичке и репродуктивне методе са тим што би ученици сами себи задавали задатке који би били у оквирима дела градива који се обрађује. То би додатно утицало на мотивисаност ученика, при чему би они стварали нове образовне вредности.

Традиционалне наставне методе су фокусиране на процесе предавања и усвајања знања док хеуристичка настава усмерава ученике на истраживање, упознавање, на стварање. Ученици у настави техничког и информатичког образовања су слободни да у току практичне наставе приђу задацима на начин који њима изгледа најбољи, да поштујући основна правила коришћења наставних средстава и кабинета за техничко, односно информатичко образовање, реализују практични део наставе на начин који се карактерише као стваралачки. Они активно учествују у процесу сопственог образовања, при чему сазнају, стичу радне навике, развијају вештине, одговоран однос према раду, осећај за рад у тиму, групи, пару, док истовремено остварују сопствене жеље. Настава техничког и информатичког образовања омогућава ученицима да задовољавају сопствене циљеве, док, уз координацију наставника испуњавају циљеве који су одређени образовним стандардима, односно задацима.

Наставно градиво и учење су условљени циљевима који су дефинисани наставним програмима и личним циљевима ученика. Наставним програмима настојимо да усагласимо циљеве ученика са циљевима које је потребно постићи, а који су дефинисани општим наставним програмима, због чега се општи програми коригују индивидуалним програмима. Хеуристичке методе омогућавају да сви ученици, иако заједно учествују у развоју теме, односно у решавању неког задатка, напредују у складу са сопственим потенцијалима, односно у складу са знањима и вештинама које поседују и конкретним задатком у чијем решавању учествују. Ученици на тај начин задовољавају сопствене потребе и развијају когнитивне, креативне, организационе способности, доприносе осталим ученицима, потврђују сопствене квалитете, стичу самопоуздање, док стичу знање и развијају вештине. Њихов рад је групни, односно тимски, док је њихово пут образовања изражено индивидуализован. Хеуристичка настава омогућава да обрада одређене наставне области буде прилагођена сваком ученику, при чему не долази до раздвајања по било ком основу. Ученици су у могућности да, у оквирима општих циљева, остварују своје личне циљеве. Настава техничког и информатичког образовања омогућава да се задаци решавају у групама, које неретко прерастају у тимове са јасно дефинисаним задацима, што омогућава свим учесницима у процесу стварања да дају свој допринос у складу са сопственим

могућностима и да успешно изврше задатке за које они, а и остали ученици, сматрају да ће их добро извршити.

Настава техничког и информатичког образовања може створити окружење у ком ће ученици, извршавајући своје школске задатке, моћи да раде на развоју личних потенцијала организационих, стваралачких, комуникационих и других, првенствено због тога што је то предмет у ком сви остали предмети, у одређеној мери, налазе конкретизацију и реалну примену. Техничко и информатичко образовање омогућава практичну примену свих знања која су ученици стекли на том и осталим предметима, тако да омогућава сваком ученику да нађе лични начин за решавање неког од задатака, након чега може предложити то решење, или самостално кренути у решавање. Најбитнији узрок за то је што су теме се обрађују на настави техничког и информатичког образовања блиске и познате ученицима, што им пружа могућност да схвате смисао наставне области, да препознају личне циљеве, да изаберу начин за обраду теме, да испланирају и препознају добијене резултате, коначно, да усмеравају и вреднују своје активности. Овај предмет омогућава сваком од ученика да схвати основне принципе и законе својим темпом и на свој начин, да препозна кључне елементе и да пожели да их дефинише. Интензитет учења зависи од индивидуалних карактеристика ученика, а настава техничког и информатичког образовања, обзиром на теоријску и практичну обраду истих тема, више се фокусира на садржај него на обим, што сваком ученику оставља довољно простора за истраживање, упознавање и стварање.

## 7. Реализација часа у складу са начелима хеуристичке наставе

Настава треба да буде таква да сваком ученику омогући индивидуални развој како би сваки од ученика био у могућности да несметано развија сопствене потенцијале, да се води сопственим начином размишљања, сопственом логиком, закључивањем, а да у оквирима конкретне наставне теме оствари личне циљеве и циљеве задате наставним програмом. А. В. Хуторској предлаже да настава буде реализована у седам етапа:

- **Прва:** Наставник процењује могућности ученика за обраду конкретне наставне области, при чему води рачуна о садржају и обиму знања, као и о заинтересованости на основу чега се одлучује за облик рада и наставне методе.
- **Друга:** Наставник усмерава ученике да уоче најважније тачке теме, или образовне области коју треба обрадити, након чега сваки ученик самостално развија концепт теме.
- **Трећа:** Наставник охрабрује ученике да изграде лични однос према наставној јединици, теми, односно области.
- **Четврта:** Сваки ученик развија сопствени истраживачки пут у складу са личним и општим циљевима, док се наставник појављује у улози координатора у делу где ученик утиче на организацију свог образовања, избор циљева и садржаја, средстава, избора контроле.
- **Пета:** Реализација индивидуалних и општих образовних програма, при чему наставник организује активности и указује ученицима који су то проблеми за које треба наћи решења, указује им који су критеријуми за анализу и самосталну процену резултата.
- **Шеста:** Ученици, самостално, или групно, износе своје закључке који су подложни критикама осталих ученика, при чему наставник указује на то колики је допринос ученика у сопственом образовању и какав је однос између њихових закључака и појмова, закона и теорија које су обрађивали.
- **Седма:** Постигнути резултати се упоређују са индивидуалним и општим циљевима.

Настава техничког и информатичког образовања може да се реализује тако што би наставник омогућавао ученицима да пронађу везу између теме која се обрађује и свакодневног живота ученика што, обзиром на присутност тих тема у свакодневном животу ученика, не би представљало проблем. Тако би ученици повезали своја искуства, своју информисаност и своје знање са наставним садржајем, након чега би се од њих очекивало да на, себи својствен начин, прокоментаришу своје виђење проблема уз указивање наставника на основу проблематике. Потом би ученике требало мотивисати да самостално реше постављене задатке, а уколико је потребно, наставник би дискретно координирао рад ученика како би њихово истраживање напредовало у жељеном смеру, не губећи потребну дозу индивидуалности. Резултате свог рада ученици би саопштавали усмено, као излагање, или кроз дискусију, а уколико постоји потреба, писмено, или у виду презентације. Након тих излагања, резултати истраживања би били подложни критици и оцени осталих учесника у процесу, односно вредновању, а затим и самовредновању резултата.

## 8. Закључак

Предметни наставници уопште, па и наставници техничког и информатичког образовања су у обавези да сопствени радни програм ускладе са програмима које су прописали надлежни државни органи. Програм мора да буде смишљен на начин који обезбеђује да се циљеви и задаци организују тако да се квалитативно и квантитативно обради суштина програма. Сви реализовани циљеви морају бити проверљиви, што значи да морају бити јасно дефинисани, у квалитативном и квантитативном смислу, како би се писменом, или усменом контролом, односно квалитетом практичних радова једноставно установио степен њихове остварености. Захтеви које наставник поставља пред своје ученике не смеју бити нижи од минимума које прописују стандарди, или нормативи који су у вези са конкретним областима, односно са врстом школе, или индивидуалним плановима ученика. Поред тога, наставник треба да узме у обзир индивидуалне карактеристике ученика и да им омогући и подржи самостални развој личност кроз организацију програма који би ученицима требао да буде потпун и логичан, док су све наставне компоненте повезане. Такође, иако наставник треба да остваривању свих постављених циљева, он мора да непрестано разматра услове у којима се реализује настава и да се прилагођава датим околностима.

Настава техничког и информатичког образовања мора да има смисаону усмереност тема, што је један од основних принципа хеуристичке наставе. Ученици треба да схвате утицај технике и информатике на свакодневни живот људи, док истовремено треба да постану свесни да њихово стваралаштво може и треба да утиче на свет технике и информатике, односно да њихов допринос и утицај може да буде значајан. Наставник треба да настоји да конкретизује суштину, док наставне циљеве треба да дефинише кроз консултације са колегама, родитељима ученика, у складу са актуелним темама, новим технолошким открићима, савременим истраживањима и слично. Он треба да јасно предочи ученицима каква се очекивања постављају пред њих, односно на шта треба да знају, какве вештине треба да покажу и како треба да се понашају на крају сваке наставне теме, или области. Наставници техничког и информатичког образовања требају да потенцирају универзалне циљеве, а циљеве који су одређени предметом треба да посматра технички, односно да одређени резултат, доследно и по јасном критеријуму оцени. Универзалне циљеве треба посматрати као приоритетне јер су когнитивне, креативне, организационе способности ученика оне које одређују у којој мери ће се развијати знања, вештине и навике ученика. Универзални циљеви треба да буду у основи предмета техничког и информатичког образовања јер су општи људски квалитети конкретизација општих образовних циљева. Свака тема која се обрађује треба да утиче на развој знања и способности, треба да буде формулисана тако да ученици увиђају чињенице, да препознају везе између тема и свакодневних животних ситуација, да постављају питања, да буду у могућности да сагледају моделе које испитују, да препознају начине на које могу да реше задатке.

Организација наставе техничког и информатичког образовања претпоставља да се теоријски обрађене теме конкретизују кроз практичне радове што отвара могућност да се циљеви и задаци остваре у складу са истраживачким принципима. Садржај већег дела обрађиваних тема се може обновити, или утврдити приликом практичног рада, такође практични рад омогућава да се утврди ниво знања ученика и то кроз анализу модела које израђују. Овакав рад омогућава ученицима да истражују



стварност путем модела, односно да кроз моделе реалних објеката схватају принципе, правила и законитости. На тај начин ученици користе научне методе у процесу сазнавања, а своје резултате могу да упореде са савременим научним достигнућима, или са актуелним технолошким иновацијама и да на основу тога пројектују сопствене циљеве којима ће тежити у будућности. Обзиром да наставници припремају радни програм унапред, није могуће доследно испланирати реализацију часа, јер ће конкретне дидактичке ситуације и дешавања на часу то изменити, али је могуће плански реализовати наставни процес, односно могуће је променити део програма тако да се час задржи у оквирима који су предвиђени планом и припремом за тај час.

## 9. Додатак бр. 1 – Примери контролних вежби

### 9.1 Прва контролна вежба, прва група, пети разред

1. Природна богатства (ресурси) су

---

---

---

2. Наброј природна богатства: 1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_,  
3. \_\_\_\_\_ и 4. \_\_\_\_\_.

3. Техника је

---

---

4. Технологија је

---

---

5. Алгоритам је

---

---

6. Основни прибор за техничко цртање се састоји од: 1. \_\_\_\_\_,  
2. \_\_\_\_\_, 3. \_\_\_\_\_, 4. \_\_\_\_\_ и  
5. \_\_\_\_\_.

7. Врсте линија у техничком цртању су: 1. \_\_\_\_\_,  
2. \_\_\_\_\_, 3. \_\_\_\_\_, 4. \_\_\_\_\_ и  
5. \_\_\_\_\_.

8. Папир формата А4 је већи од папира формата А5. Ова тврдња је: **а)** тачна **б)** нетачна.

9. Техничка слова уписана под углом од 90° зову се \_\_\_\_\_.

10. Котирање је

---

---

11. За израду техничких цртежа користе се графитне оловке различитих степена тврдоће. Оловке са ознаком „НВ“ спадају у: **а)** меке, **б)** тврде, или **б)** средње тврде.

12. Напиши пример једне:

Увећане размере	_____
Умањене размере	_____
Природне размере	_____

## 9.2 Прва контролна вежба, прва група, шести разред

1. Начин обликовања грађевинских објеката у оквиру града, који је карактеристичан за једну епоху, назива се \_\_\_\_\_.
2. Стил архитектуре који се одликује високим издуженим облицима и чије су карактеристичне грађевине катедрале, зове се: **а)** римски, **б)** грчки, или **в)** готски.
3. Грађевинска техника се састоји од две засебне гране: 1. \_\_\_\_\_ и 2. \_\_\_\_\_.
4. Архитектура је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
5. Грчка архитектура карактеристична је по три врсте стубова који се разликују у зависности од облика, а то су: 1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_ и 3. \_\_\_\_\_.
6. Хидроградња је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
7. Неки од објеката високоградње су: 1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_, 3. \_\_\_\_\_ и 4. \_\_\_\_\_.
8. Конструктивни елементи грађевинског објекта су:  
1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_,  
3. \_\_\_\_\_, 4. \_\_\_\_\_ и  
5. \_\_\_\_\_.
9. Фазе у реализацији грађевинских објеката су: 1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_ и 3. \_\_\_\_\_.
10. Постоје три основне врсте грађевинских пројеката. Њихови називи су:  
1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_ и 3. \_\_\_\_\_.
11. Приказивање објекта у ортогоналној пројекцији је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
12. Грађевински технички цртежи најчешће се цртају у размерама: **а)** 1:1, 1:2, 1:15; **б)** 2:1, 5:1, 10:1; **в)** 1:20, 1:50, 1:100, 1:200, 1:1000.

### 9.3 Прва контролна вежба, прва група, седми разред

1. Наброј просте алате: 1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_,  
3. \_\_\_\_\_, 4. \_\_\_\_\_, 5. \_\_\_\_\_ и  
6. \_\_\_\_\_.
2. Физички принцип (принцип простог алата) заступљен у функционисању  
кљешта назива се \_\_\_\_\_.
3. Механизам је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
4. Погонске машине су  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
5. Технички цртежи се према намени могу поделити на: 1. \_\_\_\_\_ и  
2. \_\_\_\_\_.
6. Пројекција код које се све тачке предмета пројектују нормално (под правим  
углом) на једну, или више пројекцијских равни, назива се \_\_\_\_\_  
пројекција.
7. Упрошћавање је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
8. Без обзира на размеру на техничком цртежу се уносе: **а)** стварне вредности, **б)**  
умањене вредности, **в)** увећане вредности, или **г)** произвољне вредности.
9. Котирање може бити: **а)** равно, **б)** паралелно, или **в)** прикривено.
10. У размери 10:1, колико ће на цртежу износити димензија која је у природи 4,5  
милиметара: **а)** 0,45cm, **б)** 4,5dm, **в)** 4,5cm.
11. Ознака "R" на машинским цртежима означава \_\_\_\_\_.
12. За цртање шрафуре користимо: **а)** пуне, **б)** испрекидане, или **в)** црта-тачка-  
црта линије.
13. Наброј врсте аксонометријских (просторних) пројекција:  
1. \_\_\_\_\_ пројекција, 2. \_\_\_\_\_ пројекција,  
3. \_\_\_\_\_ пројекција и 4. \_\_\_\_\_ пројекција.
14. Алгоритам је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

#### 9.4 Прва контролна вежба, прва група, осми разред

1. На основу подручја које заузимају, компјутерске мреже можемо поделити на:  
1. \_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_ и  
3. \_\_\_\_\_.
2. Мреже у којима постоје сервери и радне станице које су повезане на сервер и посредством њега међусобно повезане називају се: \_\_\_\_\_.
3. Сервер је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
4. Мрежна топологија је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
5. Наведите неке од основних врста топологија мрежа: 1.  
\_\_\_\_\_, 2. \_\_\_\_\_, 3. \_\_\_\_\_,  
и 4. \_\_\_\_\_.
6. Модем (енгл. *Modem*) је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
7. URL (енгл. *Uniform Resource Locator*) је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
8. Е – Банкарство (енгл. *E - Banking*) је  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.
9. Интернет се најчешће употребљава за: 1. \_\_\_\_\_,  
2. \_\_\_\_\_, 3. \_\_\_\_\_ и 4. \_\_\_\_\_.
10. У поље „**To**“ у *Outlook Express* – у приликом слања поште уписујемо: **а)**  
адресу примаоца поруке, или **б)** наслов (тему) поруке.
11. Владициним институцијама одговара домен највишег нивоа: **а)** .org, **б)** .gov, или  
**в)** .com.
12. Интернет домен различитих комерцијалних организација је **com**.  
**а)** Тачно **б)** Нетачно.

**10. Додатак бр. 2 – Припрема за час****10.1 ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ, Производња, трансформација и пренос електричне енергије, 27. и 28. час**

<b>РАЗРЕД И ОДЕЉЕЊЕ:</b>	<b>VIII - 4</b>
<b>НАСТАВНИ ПРЕДМЕТ:</b>	<b>Техничко и информатичко образовање</b>
<b>РЕДНИ БРОЈ ЧАСА:</b>	<b>27. – 28.</b>
<b>НАСТАВНА ТЕМА/ОБЛАСТ:</b>	<b>ЕЛЕКТРИЧНЕ МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ</b>
<b>НАСТАВНА ЈЕДИНИЦА:</b>	<b>Производња, трансформација и пренос електричне енергије</b>
<b>ТИП ЧАСА:</b>	<b>Обрада новог градива, обнављање.</b>
<b>ОБЛИК РАДА:</b>	<b>Фронтални, индивидуални.</b>
<b>НАСТАВНЕ МЕТОДЕ:</b>	<b>Усменог излагања, демонстрације.</b>
<b>НАСТАВНА СРЕДСТВА И ПОМАГАЛА:</b>	<b>ВИЗУЕЛНА: текст и слике из уџбеника, радна свеска. АУДИО-ВИЗУЕЛНА: мултимедијална презентације. МУЛТИМЕДИЈСКА: рачунар, електронска табла.</b>
<b>ЦИЉЕВИ ЧАСА:</b>	<b>Упознавање са принципом рада електроенергетских система и дистрибуцијом електричне енергије.</b>
<b>Дидактички задаци:</b>	<b>Упознавање са начином функционисања електроенергетског система, начином трансформације различитих видова енергије и начином дистрибуције електричне енергије.</b>
<b>Васпитни задаци:</b>	<b>Оспособљавање ученика за самостално запажање и разликовање битних карактеристика електроенергетског система. Развијање способности запажања и логичког мишљења.</b>
<b>Функционални задаци:</b>	<b>Развијање интересовања за електротехнику и енергетику.</b>
<b>ПЛАТФОРМА:</b>	<b>Кабинет за техничко и информатичко образовање.</b>
<b>КОРЕЛАЦИЈА (наставни предмет и област):</b>	<b>Техничко и информатичко образовање 5. и 6. разред (Енергетика), 7. разред (Материјали) и физика 8. разред.</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА:</b>	<b>Б Дакић, др Д. Каруовић, ТЕХНИЧКО И ИНФОРМАТИЧКО ОБРАЗОВАЊЕ 8, уџбеник за осми разред основне школе, прво издање, Нови Логос, Београд, 2014.</b>
<b>**за ученике који раде по ИОП-у.</b>	<b>Ученик <i>Име Презиме</i> ради по индивидуалном образовном плану.</b>

ДЕО	ТРАЈАЊЕ	ЕТАПА
УВОДНИ	МОТИВАЦИЈА 10 минута	<ul style="list-style-type: none"> <li>- УВОДНА ПИТАЊА:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Појавни облици енергије?</li> <li>2. Потенцијална и кинетичка енергија?</li> <li>3. Необновљиви и обновљиви извори енергије?</li> <li>4. Погонске машине – мотори?</li> <li>5. Хидрауличне и парне турбине?</li> <li>6. Дистрибуција електричне енергије?</li> </ol> </li> <li>- ИСТИЦАЊЕ ЦИЉА ЧАСА</li> </ul>
ГЛАВНИ	ОБНАВЉАЊЕ 10 минута	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Навести предност електричне енергије над другим облицима енергије.</li> <li>- Навести процесе којима се други облици енергије претварају у електричну енергију и обрнуто.</li> </ul>
	ОБРАДА НОВОГ ГРАДИВА – ПРОШИРИВАЊЕ ЗНАЊА – УВЕЖБАВАЊЕ 50 минута	<p><b>Хидроелектране</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Принцип рада хидроелектране (слике, анимације, видео прилози).</li> <li>- Хидраулична турбина (конструкција и принцип рада).</li> <li>- Генератор (конструкција и принцип рада).</li> <li>- Еколошки аспект.</li> </ul> <p><b>Термоелектране</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Необновљиви извори енергије (еколошки аспект).</li> <li>- Принцип рада термоелектране (слике, анимације, видео прилози).</li> <li>- Парна турбина (конструкција и принцип рада).</li> <li>- Ефекат стаклене баште.</li> </ul> <p><b>Нуклеарне електроелектране</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Сличности и разлике између термоелектране и нуклеарне електроелектране.</li> <li>- Принцип рада нуклеарне електроелектране, фисиони процес (слике, анимације, видео прилози).</li> <li>- Складиштење нуклеарног отпада.</li> </ul> <p><b>Трансформација и пренос електричне енергије</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Трансформисање напона (Омов закон, Џулов закон).</li> <li>- Трансформатор (конструкција и принцип рада).</li> <li>- Дистрибуција електричне енергије.</li> <li>- Високонапонска мрежа – далеководи (10 kV, 35 kV, 110 kV, 220 kV и 400 kV).</li> <li>- Нисконапонска мрежа (220/380 V).</li> </ul> <p><b>(На табли треба исписати наслов лекције и поднаслов).</b></p>
	ПОНАВЉАЊЕ 10 минута	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обрада питања из радне свеске.</li> </ul>
ЗАВРШНИ	РЕЗИМЕ ЧАСА 5 минута	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Трансформација електричне енергије (хидроелектране, термоелектране, нуклеарне електроелектране).</li> <li>- Пренос електричне енергије.</li> </ul>
	УПУТСТВА ЗА ДАЉИ РАД 5 минута	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Одговорити на питања ученика.</li> <li>- Најавити следећу наставну јединицу.</li> </ul>

**АНАЛИЗА РАДА НА ЧАСУ** (одступања од припреме-разлози, допуне и измене значајне за будући рад наставника)

## Литература

1. Проф. др Голубовић Д. и група аутора, **МЕТОДИКА НАСТАВЕ ТЕХНИЧКОГ И ИНФОРМАТИЧКОГ ОБРАЗОВАЊА**, Компјутер библиотека, Београд, 2008. године.
2. **Архимед**,  
<https://sr.wikipedia.org/sr/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%B4>
3. **Сократ**,  
<https://sr.wikipedia.org/sr/%D0%A1%D0%BE%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%82>
4. **Лернер, Исаак Яковлевич**,  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B5%D1%80,%D0%98%D1%81%D0%B0%D0%B0%D0%BA%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87>
5. **Скаткин, Михаил Николаевич**,  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%D0%BD,%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B8%D0%BB%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87>
6. **Андреев, Валентин Иванович**,  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B5%D0%B2,%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87>
7. **Хуторской, Андрей Викторович**,  
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%83%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9,%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9%D0%92%D0%B8%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87>
8. Спремић Солаковић А., **ХЕУРИСТИЧКИ ОБРАЗОВНИ МОДЕЛ У САВРЕМЕНОЈ НАСТАВИ**, Иновације у настави, XXVII, стр. 105 – 115, 2014. године.
9. Мр Ристановић Д., **ДИДАКТИЧКИ ЕЛЕМЕНТИ ХЕУРИСТИЧКОГ МОДЕЛА НАСТАВЕ У ФУНКЦИЈИ ИНОВИРАЊА НАСТАВНОГ ПРОЦЕСА**, Иновације у настави, XXI, стр. 72 – 81, 2008. године.
10. Проф. др Воскресенски К., проф. др Глушац Д., **МЕТОДИКА НАСТАВЕ ИНФОРМАТИКЕ**, Универзитет у Новом Саду, Технички факултет „Михајло Пупин“, Зрењанин, 2007 године.
11. Проф. др Вилотијевић М., проф. др Вилотијевић Н., **МОДЕЛИ РАЗВИЈАЈУЋЕ НАСТАВЕ I**, Универзитет у Београду, Учитељски факултет, 2016. године.
12. Проф. др Вилотијевић М., проф. др Вилотијевић Н., **МОДЕЛИ РАЗВИЈАЈУЋЕ НАСТАВЕ II**, Универзитет у Београду, Учитељски факултет, 2016. године.