

Ристо Малчески
Цветанка Малческа

РАБОТА СО НАДАРЕНИ УЧЕНИЦИ

*Талентот не е само “дар од боговите”, т.е.
не е само резултат на наследната еволуција
на човекот, туку е и многу работа и
постојан развој на личноста.*

Скопје, 2019

Рецензанти

Проф. д-р Алекса Малчески

Проф. д-р Слаѓана Брсаковска

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

159.928.072-057.874

37.048-056.45

МАЛЧЕСКИ, Ристо

Работа со надарени ученици / Ристо Малчески, Цветанка Малческа.

- Скопје : Армаганка, 2019. - 160 стр. : илустр. ; 25 см

Библиографија: стр. 159-160

ISBN 978-608-4904-82-3

1. Малческа, Цветанка [автор]

а) Надарени ученици - Откривање б) Надарени ученици - Едукација

COBISS.MK-ID 111866378

СОДРЖИНА

Предговор	5
1. Надареност, креативност, талент	7
1.1. Поим за надареност и талент	7
1.2. Видови надареност	9
1.2.1. Повеќекратна надареност	9
1.2.2. Надареност за математика	9
1.2.3. Надареност за уметности	12
1.2.4. Вербална надареност	14
1.2.5. Надареност за спорт	15
1.3. Карактеристики на надарените деца	15
2. Препознавање и идентификација на надарените деца	25
2.1. Препознавање на надарените ученици	25
2.2. Идентификување на надарените ученици	28
2.3. Принципи и методи за препознавање и идентификување на надарените	32
2.4. Прашалникот како инструмент за препознавање и идентификување на надарените деца	36
2.5. Проблеми во врска со препознавањето и идентификувањето на надарените	53
3. Мислење	57
3.1. Својства на мислењето	58
3.1.1. Еластичност на мислењето	58
3.1.2. Шаблонизација на мислењето	59
3.1.3. Длабочина на мислењето	60
3.1.4. Целесообразност на мислењето	61
3.1.5. Рационалност на мислењето	62
3.1.6. Широчина на мислењето	63
3.1.7. Критичност на мислењето	64
3.2. Методи и постапки за подобрување на квалитетите на мислењето	65
4. Научни методи	67
4.1. Набљудување и експеримент	67
4.2. Споредување	71
4.3. Анализа и синтеза	72
4.4. Воопштување, систематизација и апстракција	75
4.5. Усвојување на научните методи од страна на учениците	79
5. Видови заклучување	80
5.1. Заклучување по индукција	81

5.2. Дедуктивно заклучување	83
5.2.1. Еквиваленција и некои логички закони	84
5.2.2. Правила за извод поврзани со квантификаторите за општото и егзистенцијата	87
5.3. Заклучување по аналогија	87
5.4. Методи и постапки за развивање на умењата за правилно заклучување	90
6. Развој на надарените ученици	93
6.1. Мотиви и цели	93
6.1.1. Мотивација на надарените ученици	95
6.2. Карактеристики на образовно-сознајната дејност	97
6.3. Развој на надареноста	100
6.3.1. Фази во развојот на надареноста	101
6.3.2. Фактори кои што влијаат на развојот на надареноста	102
6.3.3. Влијанието на семејството врз развојот на надареноста	104
6.3.4. Влијанието на учителот врз развојот на надареноста	106
6.4. Причини за неуспех на надарените ученици	110
7. Едукација на надарените ученици	113
7.1. Модел на автономен ученик	113
7.2. Форми за работа со надарените ученици	115
7.3. Форми за работа со надарените ученици во традиционалното училиште	119
7.3.1. Стручен кружок – форма за работа со надарените ученици	120
7.3.1.1. Научно – популарна секција	121
7.3.1.2. Секција за подготовка на нагледни средства	122
7.3.1.3. Училишен стручен весник	123
7.3.1.4. Секција за решавање проблемски задачи и подготовка за натпревари	123
7.3.2. Математичките школи – форма за работа со надарените ученици	134
7.3.3. Заедничка самостојна творечка работа на учителот ментор и на надарениот ученик	143
7.3.3.1. Барања за успешна ЗСТРУМНУ	145
7.3.3.2. Заедничка творечка работа на надарениот ученик, учителот – ментор консултантот – научен работник	147
7.3.3.3. Изготвување на реферат	148
7.3.3.4. Примери на теми за ЗСТРУМНУ	149
Литература	159

ПРЕДГОВОР

Динамичните промени во сите сфери од нашето постоење, кои пред сè се должат на глобализацијата, ја наметнаа потребата од осовременување на воспитно образовниот процес. Во таа насока е и подршката на континуираниот професионален развој на наставниот кадар, процес кој во нашата држава интензивно се одвива преку низа проекти поддржани од општеството во целина.

Работата со надарените ученици е неодминлив сегмент од работата на секој учител, па затоа разработката на овој сегмент е од посебен интерес во креирањето на професионалниот развој на наставниот кадар. Меѓутоа, имајќи предвид дека работата со надарените ученици не може да се третира како изолиран остров, во овие предавања е направен обид таа да се доведе во корелација со дополнителни знаења и умеања за кои сметаме дека се неопходни за нејзино успешно реализирање. Материјалот содржан во овие предавања е поделен на седум теми, и тоа:

- надареност, креативност, талент,
- препознавање и идентификација на надарените деца,
- мислење,
- научни методи,
- видови заклучување,
- развој на надарените ученици и
- едукација на надарените ученици,

кои се продлабочено обработени, при што посебно внимание е посветено на заемната корелација на истите и нивната улога во работата со надарените ученици. Притоа теориските разгледувања се поддржани со бројни примери од областа на математиката и биологијата, кои се во корелација со наставата во основното образование. Изборот на примерите е направен така што тие не само што ги илустрираат теориските разгледувања, туку укажуваат како истите можат ефикасно да се применат и за останатите наставни дисциплини. Ова посебно важи за примерите од областа на биологијата, кои по структура се наполно аналогни на примерите од останатите природни науки.

При подготвувањето на овие предавања посебна улога имаа книгите и статиите кои во литературата, која на слушателите им се препорачува дополнително да ја користат, се наведени под редните броеви [5], [6], [7], [17], [18], [19], [22], [24], [28], [33], [36], [37] и [42]. Меѓутоа, во оформувањата на овие предавања забележителна улога имаше и искуството на подготвувачите на

истите и тоа, како нивната долгогодишна непосредна работа со надарените ученици за математика и биологија, така и учеството на првиот автор на предавањата во креирањето и раководењето на националниот систем за натпревари по математика, како и неговото учество во организациониот и стручниот дел на меѓународните натпревари по математика (балканијади и светски олимпијади).

Се надеваме дека материјалот разработен во оваа книга ќе најде свое место во широката општествена акција за подобрување на воспитно образовниот процес. Притоа, свесни сме дека на некои прашања, кои се предмет на разработка на овие предавања, можат да се дадат и дополнителни разработки, па затоа сме однапред благодарни на секое добронамерно укажување кое ќе придонесе за подобрување на квалитетот на изложувањето на обработените содржини.

Скопје,
Декември, 2019 година

Авторите

1. НАДАРЕНОСТ, КРЕАТИВНОСТ, ТАЛЕНТ

Во современата литература е се поприсутна тенденцијата за прецизно и еднозначно определување на надареноста, креативноста и талентот. Меѓутоа, имајќи предвид дека споменатите поими се однесуваат како на општите интелектуални способности, така и на специфичните способности поврзани со дадена област, во современата литература имаме своевидна “конфузија” при дефинирањето на поимите надареност, креативност и талент, како и при детектирањето на поврзаноста меѓу овие поими.

1.1. ПОИМ ЗА КРЕАТИВНОСТ, НАДАРЕНОСТ И ТАЛЕНТ

Што се однесува до поимите надареност и креативност, може да се каже дека современите автори сметаат дека *надареноста* и поопшт поим, кој во себе ја вклучува и креативноста, односно дека креативноста е само компонента на надареноста. Во оваа насока одат и следниве дефиниции на надареноста и креативноста.

Креативноста е способност за дивергентно мислење, која овозможува да се најде ново решение на некој проблем и да се создаваат оригинални продукти.

Надареноста претставува склоп особини, врз основа на кои поединецот е способен трајно да постигнува исклучително високи резултати во едно или во повеќе подрачја на човековата дејност. Тој склоп особини го чинат: општи и специфични способности, креативност и сплет на бројни карактеристики на личноста и мотивацијата (Корен).

Имајќи ги предвид претходните дефиниции, може да се каже дека поимот надарено дете најчесто се употребува за оние деца кои на продуктивен или репродуктивен начин постигнуваат натпросечни резултати во една или повеќе области од човековата дејност, што можат, на пример, да се идентификуваат и како креативен придонес во една или повеќе области. Тие поседуваат таков склоп на особини или таква комбинација на способности за определен вид на дејност, што им овозможува во континуитет да постигнуваат супериорни резултати во однос на другите деца, па затоа надарените се

одликуваат со висок степен на творештво. Понатаму, креативноста е составен дел од надареноста, што значи дека надарените поединци се помалку или повеќе креативни. Притоа, поединецот може да биде надарен, но не и високо креативен, односно да постигнува високи резултати на репродуктивно ниво (на пример, репродуктивен сликар, музичар и слично).

Повеќето автори прават дистингција на поимите надареност и талент, па така за поимот талент може да се сретне следнава дефиниција.

Талентот е врзан за способности во една потесна област (математика, физика, танц, музика) и всушност е диспозиција, која треба да се развива со упорна работа (Озимец).

Со други зборови, талентот не е само “дар од боговите”, т.е. не е само резултат на наследната еволуција на човекот, туку е и многу работа и постојан развој на личноста. Во оваа насока е и дистингцијата која Озимец ја прави меѓу надареноста и талентот. Имено, надареноста се должи на високи општи интелектуални способности, а талентот е врзан за специфични способности во една потесна област, при што надареноста се идентификува врз основа на веќе постигнатите натпросечни резултати, а талентот се сфаќа како диспозиција која допрва треба да се развива. Наспроти ова, бројни автори талентот го сметаат како *надареност во специфична област*, при што ја користат следнава дефиниција дадена од група американски специјалисти кои работеле на Morland Report, 1988.

Надарени и талентирани деца се тие кои покажуваат високи постигнувања благодарение на своите вонредни способности во една или повеќе од следниве области: општа интелектуална способност, специфична академска способност, креативно или продуктивно мислење, способност за водство, визуелна или друга уметност.

Како што можеме да видиме, во последната дефиниција станува збор за надарени и талентирани деца, синтагма која често се среќава во современата литература сè со цел да се нагласи надареноста во специфичните области, односно талентираноста. Последното недвосмислено укажува дека бројните автори сепак ја разликуваат талентираноста од надареноста.

Имајќи ги предвид претходните разгледувања можеме да забележиме дека талентиран е оној поединец кој постигнува натпросечни резултати во определена дејност. Понатаму, поимот надареност е поопшт поим како што видовме надарениот поединец не мора да биде талентиран, но талентираниот секако дека е надарен. Конечно, како што рековме креативноста е способност за дивергентно мислење, па оттука следи дека поединецот може да биде надарен, но не мора да е и високо креативен, односно, може да се случи само да постигнува високи резултати на репродуктивно ниво. Сепак, да забележиме

дека најчесто надарените лица поседуваат определена креативна способност, па затоа за креативноста сметаме дека е компонента на надареноста.

1.2. ВИДОВИ НАДАРЕНОСТ

Претходно наведените дефиниции за надареност и талентираност недвосмислено укажуваат дека надареноста и талентираноста се појавуваат во сите сфери на човековото живеење. Имајќи го ова предвид, може да се каже дека практично е невозможно да се изврши целосна систематизација и класификација на видовите надареност, како и нивно целосно заемно разграничување. Токму затоа, обидите да се класифицираат видовите надареност и талентираност доведуваат до нивно преклопување. Последното се должи и на фактот дека детерминирањето на различните видови надареност и талентираност најчесто се врши според различни концепции и критериуми. Имајќи го ова предвид, во натамошните разгледувања ќе се осврнеме на некои видови надареност кои се детерминирани од поголемиот број автори.

1.2.1. ПОВЕЌЕКРАТНА НАДАРЕНОСТ

Како што рековме, надареноста претставува склоп особини, врз основа на кои поединецот е способен трајно да постигнува исклучително високи резултати во едно или во повеќе подрачја на човековата дејност. Притоа, доколку станува збор за истовремено постигнување исклучително високи резултати во повеќе подрачја од човековата дејност, тогаш велиме дека имаме *повеќекратна (мултипла) надареност*. Карактеристично за поединците со повеќекратна надареност е тоа тие истовремено постигнуваат исклучително високи резултати како во повеќе научни области, така и во литературата или уметностите. Притоа, важно е да споменеме дека иако историјата бележи постоење на вакви лица, како на пример: *Руџер Бошковиќ* - хрватски математичар, физичар, астроном, дипломат, филозоф и поет; *Рене Декарт* - француски филозоф, математичар и физичар; *Михаил Ломоносов* - руски физичар, хемичар, писател и лингвист; и *Леонардо да Винчи* - италијански сликар, вајар, архитект, пронаоѓач и научник; итн., сепак овој вид надареност ретко се јавува.

1.2.2. НАДАРЕНОСТ ЗА МАТЕМАТИКА

Бројни примери покажуваат дека способностите на кои се базира надареноста за математика учествуваат и во манифестирањето на надареноста за информатика, филозофија, физика, хемија и биологија. Затоа е прифатено мислењето овие специфични таленти се развиваат од една општа, логичко-математичка способност, која може да се изедначи со општата интелектуална

способност. Притоа, диференцијацијата на логичко-математичката способност, односно насочувањето на интересите во насока кон физиката, хемијата, билогијата, филозофијата или кон математиката, придонесуваат и меѓусебните влијанија на надворешните фактори и внатрешните потреби на личноста. Овие афинитети можат да бидат последица од доминантноста на некоја од компонентите на логичко-математичката способност или на одредени комбинации на компонентите. Поради дејствувањето на споменатите фактори, во својот развој, децата почнуваат да се насочуваат кон различните предмети и појави, со што всушност настапува диференцијацијата на логичко-математичката способност.

Целосното идентификување на логичко-математичката способност не е едноставно да се направи, но сепак може да се каже дека таа е резултат на истовремено активирање на следните специјални способности:

- *нумеричка способност*, која се манифестира со разбирање на математичките симболи и операции и количествените односи;
- *алгоритамска способност*, која се манифестира при решавањето на покомплексни проблеми, усвојувањето на алгоритмите и преоѓањето на едноставните алгоритми во технички процедури;
- *способност за просторни претстави*, која се манифестира при проучувањето на геометриските тела и нивните меѓусебни односи;
- *способноста за согледување на соодносите меѓу предметите и појавите*, која се манифестира при формулирањето на теоремите и законите и при нивното докажување;
- *способноста за апстрактно мислење*, која се манифестира при воведувањето поимите и нивното дефинирање, при усвојувањето на аксиоматските системи и при формулирањето и докажувањето на теоремите и законите;
- *способноста за индуктивно, дедуктивно и заклучување по аналогија*, која се манифестира при докажувањето на теоремите и законите и разбирањето дека заклучувањето по аналогија е само веројатно точно, што значи дека заклучоците изведени по пат на аналогија треба да подлежат на строг логички доказ.

Меѓутоа, за целосно разбирање на надареноста во оваа област, треба да се има предвид развојот на логичко-математичките способности, кој се реализира во следниве фази:

- *сензомоторна фаза*, која се карактеризира со стекнување знаења за средината со манипулирање на предмети;
- *предоперационална фаза*, која се карактеризира со формирање на релативно постојани, нееластични ментални шеми, кои се визуелна замена за предметите и акциите во свеста;

- *фаза на конкретни операции*, која се манифестира со усвојување на менталните операции: реверзибилност, споредување, апстракција, генерализација и класификација;
- *фаза на формални операции*, која се манифестира со замена на предметите и дејствата со истите со симболи, усвојување на алгоритмите и преоѓањето на едноставните алгоритми во технички процедури;
- *фаза на согледување односи од втор ред*, која се манифестира со правилно користење на заклучувањето по аналогија и примена на разјаснетите (силни) аналогии;
- *фаза на согледување односи од трет ред*, која се манифестира со систематизирање на предметите, појавите и тврдењата, усвојување на аксиоматските системи и слично;
- *фаза на согледување односи од четврт ред*, која се манифестира во согледување на суштинските заемни врски и односи на различните системи, на пример, Евклидовата геометрија и комплексните броеви, процесите во растителен и животински организам и слично;
- *фаза на согледување проблеми, дефинирање на проблемска задача и нејзино решавање*, која се манифестира со потребата за сознавање при што имаме појава на проблемска ситуација, проблем, проблемско прашање и на крајот негово решавање.

Психометриските истражувања покажуваат дека во процесот на мислење на лицата надарени за математика доминираат последните четири од наведените осум фази во горната шема. Понатаму, истражувањата покажуваат дека кај децата *фазата на формални операции* не се реализира пред нивната единаесетта, односно дванаесетта година, и истата е постојано присутна после оваа возраст. Понатаму, последните четири фази скоро и да не настапуваат пред адолесценцијата, при што *фазата за согледување односи од четврт ред* последна се јавува во развојот на логичко-математичките способности. Сепак, кај надарените математичари, информатичари, биолози, хемичари, физичари и филозофи многу рано се забележуваат некои карактеристики, кои се специфични за последните пет фази во развојот на логичко математичките способности. Што се однесува до надареноста за математика, значајно е да забележиме дека се евидентни разликите кои можат да се забележат кај децата до нивната осма година од животот и во адолесценцијата.

На крајот од овој дел да забележиме дека развојот на способностите кај децата надарени за математика започнува во најраното детство како развој на општите интелектуални способности, како што е способноста за логичко размислување, а продолжува со канализирање на интересите и со изразит развој на специфичните способности за математика, биологија, физика и другите природни науки. Притоа, во детството, кај потенцијално надарените деца за

математика се манифестира повремена социјална изолираност и потреба за самостојни активности како што се: истражување, читање и мечтаење. Понатаму, во адолесцентниот период, овие деца претпочитаат дружење со врстници со слични интереси и способности, а особено ја ценат соработката со афирмирани стручњаци од подрачјето во кое покажуваат интерес. Последното, на извесен начин го детерминира и развојот на овие деца, како и формите и методите за работа со истите.

1.2.3. НАДАРЕНОСТ ЗА УМЕТНОСТИ

Во психологијата, како посебен вид надареност е детектирана надареноста за уметности, при што психолозите под заедничко име надареност за уметности подразбираат:

- ликовна надареност,
- музичка надареност и
- надареност за сценска уметност.

Во овој дел накратко ќе се задржиме на секој од овие три вида надареност.

А) ЛИКОВНА НАДАРЕНОСТ

Истражувањата на повеќе научници покажуваат лицата кои се *ликовно надарени* имаат високи интелектуални способности и се одликуваат со изразена имагинација и добра меморија. Имено, овие лица по правило постигнуваат високи резултати на тестовите за општа интелигенција, меѓутоа високите резултати на овие тестови не се показател за ликовна надареност. Што се однесува до неконгнитивните аспекти на ликовната надареност, од особена важност се *способностите, мотивацијата и креативноста* како компоненти на ликовната надареност. Така, според Мејер, ликовните таленти се одликуваат со следниве *способности и вештини: перцептивна леснотија, визуелна меморија, мануелна вештина и естетска интелигенција*. Покрај наведените видови способности и вештини, ликовно надарените особи се одликуваат со способност за ефикасно користење на своите перцепции при создавањето дела со естетски вредности.

За лицата со ликовна надареност се смета дека *визуелната способност* е нивна најважна особина. Оваа способност ја сочинуваат: *визуелната дискриминација, визуелната меморија и мануелната спретност*. Притоа, визуелната дискриминација се определува како способност за забележување детали и разликување нијанси во визуелните содржини. Понатаму, под визуелна меморија се подразбира способноста да се меморираат “живи слики”, богати со детали и истите точно и јасно да се репродуцираат, а мануелната спретност подразбира префинета координација на работата на окото и раката.

Покрај визуелните способности, кај лицата со ликовна надреност е изразена и леснотијата со која тие ги согледуваат односите меѓу предметите во просторот, како способноста за нивно графичко претставување и тридимензионално моделирање. Се разбира, како и сите надарени лица, ликовните таленти се одликуваат со висок степен на мотивација, самоиницијативност, истрајност и самостојност во работата.

Како што рековме, креативноста ја подразбираме како компонента од надареноста и истата има посебно место во ликовната надареност и истата е клучниот фактор кој овозможува да се продуцираат оригинални уметнички дела, кои се одлика на секој автор. *Ликовната креативност* се карактеризира со: силна индивидуалност во користењето на информациите и импресиите, комбинирање на визуелните претстави што овозможува индивидуално изразување на идеите и чувствата на уметникот.

На крајот од овој дел да забележиме дека лицата со ликовна надареност имаат способност да организираат *ликовна композиција* која има естетски вредности. Оваа способност, која се развива низ искуството, се одликува со можноста да се надмине појавната реалност и претставата за истата, при што се користи индивидуален симболички систем, кој на уметникот му овозможува да ги изрази своите чувства, мисли и идеи.

В) МУЗИЧКА НАДАРЕНОСТ

Сфаќањата за музичкиот талент низ историјата се менувале и денес најновите сознанија за музичкиот талент поаѓаат од општиот модел за природата на надареноста, кој во случајов ги опфаќа музичките способности, креативноста и мотивацијата.

Основата на музичките способности ја сочинуваат специфични когнитивни процеси, како што се: *музичкото перцепирање, помнењето и сфаќањето на мелодијата, сфаќање на тоналитетот, утврдување, рекогниција и репродукција и естетско проценување*. Притоа, развиената способност за музичко перцепирање е предуслов за создавање музички поими, кои на поединецот му овозможуваат да направи споредби, да ги организира звуците, да генерализира и стекнатото искуство да го применува при креирање на нови музички теми. Понатаму, за правилен развој на музичките способности потребна е силна *мотивација*, која треба да е континуирана при реализирање на долготрајните вежби, па затоа истата не смее да биде наметната однадвор, туку мора да произлегува од личниот интерес на поединецот. *Креативноста* кај музички надареното лице може да е развиена во различни степени, од што зависи со кој вид музичка активност ќе се занимава. Притоа, во зависност од нивото на креативност, музички надареното лице може да се формира во *репродуктивен уметник (интерпретатор)* или во *креативен уметник (компо-*

зитор), но најчесто продуктивната активност се јавува како надградба на репродуктивната, што значи дека во суштина скоро и да не станува збор за два одделни типа музички уметници.

С) НАДАРЕНОСТ ЗА СЦЕНСКА УМЕТНОСТ

Надареноста за сценска уметност опфаќа *надареност за глума* и *надареност за балет*. Накратко ќе се осврнеме на овие два вида на надареност.

Надареноста за глума се забележува од најрана возраст и лицата надарени за глума можат да се препознаат според следниве способности: натпросечна интелигенција, јака меморија, силна перцептивна способност, добар слух, завидна музикалност и емоционална експресија. Овие лица поседуваат и извонредна моќ на концентрација, комуникациски вештини, способност за трансформирање од една емотивна и когнитивна состојба во друга.

Надареноста за балет се забележува од најрана возраст, веќе во третата и четвртата година од животот. Лицата надарени за балет се исклучително музикални, натпросечно интелигентни и имаат високо развиена способност за помнење на движењата и музиката. Покрај тоа, овие лица се со силна мотивација за напорно вежбање и усовршување на движењата.

1.2.4. ВЕРБАЛНА НАДАРЕНОСТ

Вербалната надареност најчесто се манифестира како *надареност за литература* и *надареност за јазици*.

Надареноста за литература се пројавува како надареност за различни литературни форми: поезија, драми, романи, сатири итн. Најчесто надареноста за литература за прв пат се јавува на возраст од 10 до 12 години, а во полн замав се манифестира од 16-та до 18-та година од животот. Карактеристики на овој вид надареност се: јасно изразување, интуиција, занес, исклучително добра меморија, моќ на соживување, способност нестандартно да се перцепираат предметите и појавите и од дистанца, сензибилност кон општествените проблеми и слично.

Најчесто *надареноста за јазици* за прв пат се јавува на возраст од 5 до 8 години. Карактеристики на овој вид надареност се: исклучително добра меморија и способност за концентрација, силна интуиција, богат речник, способност за користење на аналитичко-синтетичкиот метод, концизно и јасно изразување и слично.

1.2.5. НАДАРЕНОСТ ЗА ЛИДЕРСТВО

Надареноста за лидерство ги карактеризира лицата кои ги имаат следниве особини: харизматичност, креативност, натпросечна интелигенција, самодоверба, лојалност, прилагодливост, трпеливост, толеранција, ораторски вештини, отвореност, организаторски способности и нагласена способност за апстрактно мислење и донесување одлуки.

Психолозите се согласуваат дека, иако постои генетска предиспозиција за лидерство, сепак во развојот на оваа вештина забележителна улога имаат социјалните фактори. Имајќи го ова предвид, веќе подолг временски период се настојува да се креираат едукативни програми за стимулирање на лидерството. Притоа, одделни програми даваат предност на подучување за стиловите на водство, вештините на комуницирање, планирање, решавање проблеми и донесување одлуки, а додека други програми се темелат на други аспекти на лидерството, како што се харизматичноста, креативноста, аналитичноста итн. Овде ќе забележиме уште, дека во литературата не постои согласност за структурата на едукативната програма за лидерство, односно дека се уште не е даден одговор на прашањето: која програма е најефикасна?

1.3. КАРАКТЕРИСТИКИ НА НАДАРЕНИТЕ ДЕЦА

При проучувањето на надареноста, едно од основните прашања кое се поставува во врска со овој феномен е дали истиот е резултат од некои специфични процеси, кои се присутни кај надарените лица, а не се присутни кај другите луѓе. За да се одговори на ова прашање, во минатото се развивани повеќе теории, кои денеска се надминати, а е прифатена концепцијата за *квантитативна надмоќ*, според која конститутивните елементи на надареноста се присутни во целата популација, но тие кај надарените се значително поизразени. Исто така, за да се откријат карактеристиките според кои надарените лица се разликуваат од останатиот дел од хуманата популација, низ историјата истражувачите користеле поголем број различни методи.

Најстар начин на собирање податоци за надарените деца е *анегдотскиот метод*, кој вклучува регистрирање анегдоти од нивниот живот, при што за релевантни се замаат само анегдотите за нивните натпросечни постигнувања. Меѓутоа, со оглед на фактот дека анегдотите за надарените лица најчесто се бележат откако тие ќе постигнат полна афирмација, и тоа како по правило од личности кои им се подредени, не можеме за валидни да ги сметаме податоците кои се однесуваат за карактеристиките на лицето на кое анегдотата се однесува. Имено, како што знаеме, анегдотите се интересни и поучни, но заради споменатите факти податоците кои ги содржат не смеаме да ги користиме во научни истражувања. Во прилог на претходната констатација е и фактот дека најчесто не го знаеме мотивот на лицето кое ја пишува

анегдотата за некоја историска личност. Имајќи го предвид претходно изнесеното, слободно можеме да кажеме дека анегдотскиот метод не смее да се користи за проучување на феноменот надареност.

Надминувањето на недостатоците на анегдотскиот метод донекаде може да се постигне, ако за надарените поединци организирано и систематски се соберат што е можно повеќе податоци. Ова се постигнува ако кај веќе идентификуваните надарени поединци се бележат релевантните карактеристики, постапка која во литературата е позната како *историја на случај*. Притоа, како критериум дали еден поединец е или не е надарен се зема постигнатиот висок резултат во некоја област (наука, уметност, литература, спорт и слично), што значи дека со овој метод може да бидат опфатени само пројавени надарени возрасни поединци. Понатаму, за секој поединец се бележат “релевантни” податоци: *социјалното потекло, развојот во детство, културните влијанија, односи со врсниците и возрасните, интереси и мотивација, телесен развој, здравствена состојба* итн. Овие податоци се собираат со различни техники: *прашалници, тестови, интервјуа* и други инструменти. Конечно, собраните податоци се анализираат и се констатира кои од развојните фактори се заеднички за сите испитаници, или барем за повеќето од нив, па овие фактори се сметаат за значајни за развојот на надареноста. Се чини дека методот историја на случај е научно коректен, но не е така. Имено, при користењето на овој метод не може да се искористи субјективноста на испитаниците, како и фактот дека на определени прашања одговорите ги даваат од забележителна временска дистанца, па затоа истите не секогаш се најпрецизни.

Создавањето на првите теориски концепции со кои надареноста се подразбира како високата интелектуална способност, во истражувањата на надареноста доминантно место зазема *психометрискиот метод*, и за идентификацијата на надарените се користи однапред дефиниран статистички критериум. Така, откако е констатирано дека математичкото очекување (средната вредност) на IQ е $m_{IQ}=100$ и дека стандардната девијација е $\sigma_{IQ}=15$ е извршена класификација на децата според IQ скорот. Притоа, за надарени се сметаат лицата, чиј IQ скор е најмалку 130, односно тие чии IQ скорови во распределбата на резултатите се наоѓаат над $m_{IQ}+2\sigma_{IQ}=130$.

IQ	Категорија за интелектуална развиеност	% од популацијата
146 →	Надарени деца	1
130-145	Таленти	2
115-129	Надпросечни деца	13
85-114	Просечни	66
70-84	Потпросечни	13
55-69	Дебили	2,7
40-55	Имбецили	2,27
← 39	идиоти	0,03

Табела 1. *Распределба на интелектуалната развиеност кај децата, според I. Furlan*

Како што веќе рековме, надареноста ја подразбираме како склоп особини, врз основа на кои поединецот е способен трајно да постигнува исклучително високи резултати во едно или во повеќе подрачја на човековата дејност. Ваквото сфаќање на надареноста овозможува изработка и усовршување на соодветни инструменти потребни да се идентификуваат карактеристиките на надарените поединци, како и нивното значење за одделните видови надареност.

Во литературата се среќаваат повеќе обиди за идентификување на карактеристиките на надарените ученици. Притоа, главно поради нецелосно спроведените истражувања, авторите се разликуваат и во однос на бројот и во однос на описот што го даваат за нив. Меѓутоа, и покрај разликите кои се јавуваат кај одделните автори, сепак генерално сите се согласуваат дека надарените и талентираните ученици ги имаат следниве заеднички карактеристики:

- натпросечна општа интелигенција,,
- интелектуална љубопитност,
- критичко согледување,
- логичко асоцирање,
- способност за генерализација,
- оригиналност,
- иницијативност,
- широки интереси, и
- одделни специфични способности.

Во литературата може да се сретнат многу листи во кои се наведени карактеристиките на надарените ученици, но за нас од посебен интерес се листите во кои овие карактеристики се систематизирани според одделни критериуми. Еден од поуспешните обиди за систематизирање на карактеристиките на надарените ученици е направен во 1984 година од страна Ренцули, а подоцна оваа систематизација е прифатена од бројни истражувачи. Во систематизацијата на Ренцули карактеризацијата е направена според четири признаци и истата е прикажана (со мали модификации) во табела 2.

<i>Карактеристики на учењето</i>	<ul style="list-style-type: none"> - поседува многу знаења и умеења од различни области, - чита книги наменети за поголема возраст, - поседува необично богат речник, - зборува течно и концизно, - има способност за одлична перцепција, - ги разбира сложените предмети и појави, - во изложувањето може да го оддели битното од небитното, - брзо ги согледува фактите и лесно ги сфаќа основните принципи, - не избегнува тешки и компликувани задачи, и - поседува вештини за критичко мислење и самокритичност,
----------------------------------	---

<i>Карактеристики на творештво</i>	<ul style="list-style-type: none"> - постојано поставува многу прашања за различни нешта, - не ги прифаќа изјавите на авторите без критичка проверка, - создава голем број идеи и решенија за поставениот проблем, - прифаќа ризици и опасни потфати при решавање на проблемот, - често нуди необични, оригинални решенија на стандардни проблеми, - се занимава со прилагодување, подобрување и модификување на начело, предмет или систем, - не е конформист и не се плаши да биде различен од другите, и - покажува смисла за хумор и сатира,
<i>Мотивациони карактеристики</i>	<ul style="list-style-type: none"> - нема потреба од надворешна мотивација, - се интересира за прашања за кои се интересираат возрасните, - си поставува себе си високи развојни цели и се стреми кон совршенство, - потполно се посветува на преферираните задачи, - не е задоволен со рутински, неинвентивни работи, - сака да работи независно, без помош од возрасните, и - во своите изјави е непопустлив, одлучен и истраен,
<i>Социјални карактеристики</i>	<ul style="list-style-type: none"> - добро соработува со околината, - презема должности и одговорности, - се прилагодува на нови услови и социјални ситуации, - поборник е за демократски и рамноправни општествени односи, - е самосвесен, има доверба во себе и тоа јавно го искажува, - може да се соживее со проблемите на другите и затоа е отворен за решавање на политички и социјални прашања, и - сигурен е во работи кои бараат планирање и организирање.

Табела 2. Систематизација на карактеристиките на надарените ученици, според Ренцули

Уште покомплексен и поорганизиран приказ на карактеристиките на надарените, во 1983 година, даваат Хаген и Кларк, според кои карактеристиките на надарените се организирани во пет подрачја, и тоа:

- мисловни (когнитивни) карактеристики на надарените,
- емотивни (афективни) карактеристики на надарените,

- физички сензорни карактеристики на надарените,
- интуитивни карактеристики на надарените и
- социјални карактеристики на надарените.

Притоа, Хаген и Кларк, покрај секоја од наведените карактеристика даваат и примери на потреби на надарените ученици поврзани со таа карактеристика, како и можни проблеми кои ги имаат надарените ученици во врска со наведената карактеристика. Во нашите разгледувања нема да ја презентираме поделбата на карактеристиките на надарените според Хаген и Кларк, но ќе наведеме некои од можните проблеми, според Хаген и Кларк, со кои се среќаваат надарените ученици, а кои се тесно поврзани со нивните карактеристики. Така, во врска со мисловните карактеристики надарените може да ги имаат следниве проблеми:

- здодевност за време на редовната настава, нетрпеливост кон соучениците да ги извршат задачите и нетолерантност за способностите на другите, што може да доведе до лоши заемни односи со помалку способните врсници,
- слаба соработка со групата, соучениците го доживуваат како “да се прави важен”, го сметаат за тврдоглаво и упорно лице, кое не соработува, па затоа наставниците и соучениците често пати негативно ја оценуваат неговата супериорност во дискусиите,
- опкружувањето го доживува како премногу сериозен и како лице што не почитува авторитети и традиција,
- неговата способност за анализа и синтеза средината ја доживува како елитен, супериорен и надмен критизер,
- се навредува ако го прекинат во работата и се фрустрира заради поставените рокови и потребата потполно да ја заврши работата според дадени барања и стандарди,
- ако континуирано се бараат резултати како докази за наученото, може, и покрај примарниот интерес, да одбие да се ангажира,
- се фрустрира кога ќе осознае дека другите сметаат дека се “оддалечува од темата” или дека го сметаат за “чудак”,
- може да биде казнет ако не ги следи упатствата и да биде отфрлен заради опортунизам,
- отфрлањето или испуштањето несуштествени поединости, кои другите ги сметаат за важни, и генерализирање на прашањата што ги поставуваат другите, најчесто се сфаќа како непочитување,
- се фрустрира кога другите не ги разбираат неговите идеи и концепти, кои најчесто се разликуваат со конвенционалните, и
- самокритиката и ставот од неуспех можат да го обесхрабрат.

Понатаму, во врска со емотивните карактеристики надарените може да ги имаат следниве проблеми:

- големата акумулираност на информации за емоциите може да доведе до погрешно интерпретирање на овие информациите, што негативно влијаат на индивидуата,

- пречувствителност на критицизмот од страна на околината, што резултира со високо ниво на потреба за успех и признание,
- користењето на смислата за хумор, во насока определено лице да се критикува може да резултира со влошување на заемните односи со соучениците,
- високата самосвест придружена од чувството да се биде поинаков може да придонесе да се чувствува отфрлен и изолиран, и можност надарениот да ја перцепира различноста како негативен атрибут,
- раното јавување на идеализам и чувствата за моралност праведност може да доведат до поставување на нереални цели, а не постигнувањето на истите да резултира со интелектуална фрустрација, како и до нетолеранција и недоволно разбирање од врсниците, кое најчесто доведува до отфрлање и изолација,
- отфрлањето на оценките од другите и избор да се живее според личните вредности, што најчесто доведува до конфликт со опкружувањето,
- високи очекувања од себе и од другите може да премине во перфекционизам и да резултира со обесхрабрување и фрустрации како последици од голема самокритичност, и
- силната потреба за доследност може да доведе до фрустрација која води кон инхибирање на самоактуелизација и нарушување на односите со средината.

Од друга страна, во врска со физичките и сензорните карактеристики надарените може да ги имаат следниве проблеми:

- необичната способност за сензорско регистрирање на информации од околината може да резултира со дифузно движење на вниманието кон повеќе области на интерес поради што се троши многу енергија, но и да создаде впечаток за незаинтересираност
- диспропорцијата меѓу физичкиот и интелектуалниот развој, која предизвикува надарени деца кои се чувствуваат удобно единствено кога себе си се изразуваат преку ментални активности што води до ограничен и физички и ментален развој, и
- ниската толеранција за неусогласеноста на нивните стандарди и нивните атлетски вештини доведува до тоа надарените деца да одбиваат да учествуваат во активности каде што не се истакнуваат и до оневозможување на пријатните искуства што произлегуваат од физичките активности, а во крајна линија доведува и до штетност на физичкото и менталното здравје.

Во врска со интуитивните карактеристики надарените може да ги имаат следниве проблеми:

- раниот интерес за интуитивно знаење и метафизички феномени може да доведе до тоа да е исмеван од врсниците, а возрасните да не го сфаќаат сериозно,

- отвореноста за искуства во врска со метафизичките феномени и експериментирањето со физички и метафизички феномени, може да доведе надареното дете тесно да се фокусира на систем на верувања кој е неоснован,
- креативноста во сите области на дејствување, може да придонесе да биде оценет како девијантен и како креатор на проблеми, но и да се досадува при работењето на вообичаени задачи.

Конечно, во врска со социјалните карактеристики надарените може да ги имаат следниве проблеми:

- силната мотивација од потребата за самоактуелизација може да доведе до фрустрација доколку не се чувствува предизвик и до губење на нереализираниот талент,
- зголемен когнитивен и афективен капацитет за сфаќање и решавање социјални проблеми може да доведе до тенденција да се дојде до брзи решенија без оглед на комплексноста на проблемот, и
- способностите за водство и недостигот на можности конструктивно да се користи оваа способност може да придонесе таа да исчезне во детството или да се трансформира во негативна карактеристика, т.е. до девијантно однесување.

Наброените карактеристики укажуваат на едно огромно богатство на манифестации на надареноста, кои бараат организиран приод во нивното препознавање, но и спречување на пропратните проблеми во развојот на надарените. Притоа, со оглед на возраста на надарените ученици, пожелно е нивните карактеристики да бидат набележени во различните развојни периоди. Еден ваков преглед, кој се однесува на општата интелектуална надареност, во 1985 година даваат Јанос и Робинсон и истиот содржи опис на:

- надворешното однесување на надарените,
- интелектуалното функционирање,
- квалитативните разлики во функционирањето,
- специфичните карактеристики на надарените и
- негативните манифестации на надареноста.

До крајот на овој дел истите ќе ги презентираме, без притоа детално да ги разработуваме или коментираме.

1. Предучилишна и почетна училишна возраст

1.1. Надворешно однесување:

- покажува љубопитност,
- исклучително добро помни,
- ги разбира броевите и лесно манипулира со нив,
- рано почнува да чита, и
- поседува богат речник и лесно вербално се изразува.

1.2. Квалитативни разлики во функционирањето:

- брзо усвојува нови и необични поими,
- самостојно се стекнува со нови знаења и способности,
- поставува прашања кои имаат смисла и кои честопати се неочекувани од опкружувањето,
- дава образложени одговори на прашањата кои му се поставуваат,
- успешно решава елементарни загатки, како што се гатанки, логички шеми и слично,
- го менува планот на работата според потребите,
- ги организира информациите.

1.3. Специфични карактеристики:

- покажува креативност,
- манифестира смисла за хумор,
- има голема концентрација и упорност во работењето.

1.4. Негативни манифестации на надареноста:

- можна е значајна разлика меѓу моторната и интелектуалната развиеност, која може да го фрустрира детето;
- можна е здодевност, која произлегува од едноставноста на активноста во градинката и почетното образование,
- можни се различни форми на недисциплина, кои претставуваат реакција за здодевноста и немањето можност да се задоволи сопствената љубопитност.

2. Училишна возраст - основно образование

2.1. Надворешно однесување:

- со леснотија усвојува нови знаења и умеења и се стекнува со нови способности учи,
- поседува богат и сложен речник и лесно вербално се изразува,
- има големо знаење од различни области, и
- самостојно учи од различни извори, при што интензивно чита сериозни текстови.

2.2. Интелектуално функционирање:

- брзо согледува факти и лесно ги разбира основните принципи,
- добро ги согледува и разбира сложените предмети и појави, и
- критичко размислува и е склон на позитивна самокритика.

2.3. Квалитативни разлики во функционирањето:

- покажува спонтана, спретна, брза и коректна употреба на метаконгнитивни компоненти,

- применува се сложени стратегии во решавањето на проблеми, и
- поседува способност да го согледа битното и новото во односите меѓу предметите и појавите, да формира точна и јасна слика за материјата која е предмет на разработка.

2.4. Специфични интереси:

- покажува посебен интерес за одредено подрачје, и
- посебно се интересира и за сродните подрачја на подрачјето кое е предмет на негов приоритетен интерес.

2.5. Карактеристики на мотивација:

- поседува силна мотивација за постигнување успех во подрачјето за кое покажува посебен интерес,
- покажува одлучност за постигнување успех, и
- има висок критериум за успешност.

2.6. Негативни манифестации на надареноста:

- постои можност за нерамнотежана знаењата и дефицит во знаења заради специфичните интереси,
- појава на перфекционизам како последица на високите мерила на успешност,
- можна е социјална изолираност која произлегува од: нетолеранцијата на пониските облици на интелектуално функционирање, специфичноста на интересите кои не може да ги сподели со другите, потребата за самостојната активност и размислување и многу голема самокритичност и критичност кон другите,
- можни се манифестации на мрзливост кои произлегуваат од отпорот спрема рутинското работење, повторувањето, вежбањето, механичките и едноставните работи,
- големата методичност и систематичност, која од опкружувањето често се перцепира како бавно напредување во материјалот за кој се заинтересирани, а не како негово темелно и детално усвојување,
- можни се манифестации на неефикасност кои произлегуваат од тенденцијата да “komplikuваат”, бидејќи не се задоволни од едноставните и очигледни решенија,
- често пати има појава на несупешност при решавањето на едноставни проблемски ситуации, бидејќи надареното лице не може да верува дека решението на проблемот е така очигледно.

3. Адолесценција

3.1. Надворешно однесување:

- поседува големо општо знаење,

- за својата возраст има несразмерно големи знаења во специфичните области на интереси,
- самостојно учи од книги и други извори на знаење,
- покажува одбивност да биде директно подучуван, но има потреба од ментор.

3.2. Интелектуално функционирање:

- поседува способност да согледува односи од трет, а во некои случаи и од четврт ред,
- лесно ја открива суштината на предметите и појавите,
- поседува способност да формулира важни и реални проблеми и дел од нив самостојно да ги решава,
- поседува способност да ја менува и да ја прилагодува средината на своите потреби.

3.3. Квалитативни разлики во функционирањето:

- покажува квалитетни метакогнитивни процеси како последица од поседувањето на голема, активна и еластична база на знаења,
- манифестира креативност, која произлегува од активната употреба на увидувањето, на метафизичкото согледување на односите и од проширувањето од границите на специфичната база на знаења.

3.4. Карактеристики на мотивацијата:

- покажува одлучност за постигнување успех,
- има висок критериум за успешност, и
- мотивација ја насочува кон постепено постигнување на организиран и планиран систем на цели.

3.5. Негативни манифестации на надареноста:

- може да се внатрешен конфликт, како резултат од посакуваните животните цели,
- компромис меѓу целите на штета на квалитетот на резултатите од трудот и менталното здравје,
- конфликт со средината заради тенденцијата средината да ја подредува и моделира во функција на постигнување на личните цели,
- кај лицата со особено високи способности може да се конфликт и неусогласеност со училиштето како институција, со пријателите и со семејството.

Согледаните разлики во манифестирањето на надареноста во различните фази од развојот на личноста, упатува не само на потребата за согледување на причините кои доведуваат до нив, туку и на обмислување на развојот на надарените ученици и наоѓање на најсоодветни методи и форми за работа со овие деца.

2. ПРЕПОЗНАВАЊЕ И ИДЕНТИФИКУВАЊЕ НА НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Во претходните разгледувања се осврнавме на поимите надареност и талент, ги разгледавме видовите надареност и карактеристиките на надарените деца. Во овој дел имајќи ги предвид карактеристиките на надарените деца ќе ги разгледаме методите за препознавање и идентификување на надарените ученици.

2.1. ПРЕПОЗНАВАЊЕ НА НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Препознавање на надарените ученици во училиштето е од посебен интерес и истото е важно следниве причини:

- прво, препознавањето на надарените ученици е иницијална состојба од која зависи дали надарените ученици ќе бидат правилно третираны во училишната средина, што е особено важно за нивниот иден севкупен развој,
- второ, оваа фаза покажува каква е сензорната способност и подготвеност на училишната средина да ги забележи знаците кои се индикатори на надареноста, да ги почитува вистинските потреби на надарените ученици, и уште повеќе адекватно на нив да одговори.

Точноста на претходно кажаното произлегува од сознанијата за развојот на надарените ученици, според кои без организирана, мотивирана и интензивна грижа на средината нема успешен развој на надарените ученици.

Препознавањето на “необичното” позитивно однесување на некој ученик во училиштето треба да претставува сигнал за акција на наставникот, која ќе биде насочена кон задоволување на потребите на овој ученик. Притоа, неопходно е вклучување на родителите во системот на развивање и следење на развојот на надарениот ученик. Наставникот во училиштето, а родителот во семејството, се двата најзначајни чинители во развојот и социјализацијата на надарениот ученик. Тие треба да го следат неговиот развој и да стимулираат ситуации од кои ќе “профитира” надарениот ученик, што треба да претставува нивна крајна заедничка цел.

Имајќи го предвид претходно кажаното, логички се наметнува прашањето:

Кога треба да започнат активностите кои се насочени кон препознавање на надарените ученици, кој е вистинскиот момент?

Одговорот на ова прашање не е едноставен, но ако се има предвид значењето на првите три години од животот, за севкупниот развој на детето, може да се каже дека препознавањето и стимулирањето на специфичните потреби на надареното дете треба да започне што е можно порано. Причината за ваквиот став се следните ефекти кои се постигнуваат со раното препознавање и стимулирање на надареното дете: негување на сигурноста, самодовербата, иницијативноста, мотивираноста, интересот, подготвеноста за ризик, отвореноста за критика итн., што е доволно нашето внимание да го насочиме кон раното препознавање на надареното дете и неговото вклучување во соодветна развојна програма, со која ќе го развива својот потенцијал.

Често пати во воспитно-образовната практика се поставува прашањето:

Зошто и кога треба да го препознаеме надареното дете?

Сметаме дека одговорот на првиот дел од ова прашање е содржан во фактот дека препознавањето на надареното дете овозможува:

- откривање и создавање услови за развој на неговите способности кои се или можат да бидат од интерес на пошироката општествена заедница,
- зголемување на самодовербата на надареното дете,
- негувањето на способностите на надареното дете и неговите постигања, е добар позитивен пример кој е важен за развојот и на останатите ученици,
- работата со надарените ученици бара поголемо ангажирање на учителите, што во крајна линија придонесува за нивен постојан развој.

Што се однесува до вториот дел од прашањето, на мислење сме дека препознавањето на надареното дете треба да се реализира уште во градинката, а ако детето не посетувало градинка тоа треба да се случи со поаѓањето во училиштето, каде од стручни и компетентни лица треба да се организира развојот на овие деца. Во оваа насока, имајќи ги предвид карактеристиките на надарените деца во предучилишна и почетна училишна возраст, за нивно препознавање пожелно е учителите да имаат предвид дека надарените деца на оваа возраст:

- брзо усвојуваат нови и необични поими, брзо и лесно учат, што резултира со поголеми знаења од нивните врстници
- самостојно се стекнува со нови знаења и способности, при што размислуваат логички и се во можност да го идентификуваат односите меѓу предметите и појавите,

- исклучително добро помнат и брзо се прisetуваат на претходно наученото,
- покажуваат љубопитност, одлично ја опсервираат средината и се вклучуваат во решавање на најразлични практични проблеми,
- ги разбираат броевите и лесно манипулираат со нив,
- рано почнуваат да читаат, а оние кои веќе знаат да читаат најчесто читаат книги кои се наменети за деца постари една до две години,
- поседуваат богат речник и лесно вербално се изразуваат,
- поставува прашања кои имаат смисла, се од различни области и кои прашања честопати се неочекувани од опкружувањето,
- даваат образложени одговори на прашањата кои им се поставуваат, при што одговорите се логички издржани,
- успешно решаваат елементарни загатки, како што се гатанки, логички шеми и слично,
- го менуваат планот на работата според потребите,
- ги организираат информациите, што придонесува многу полесно да ги надминуваат предизвиците со кои се соочуваат,
- покажуваат креативност и користат оригинални идеи за разрешување на проблемски ситуации,
- минефестираат смисла за хумор, и
- имаат голема концентрација и упорност во работењето.

Од друга страна, при препознавањето на надарените деца на оваа возраст пожелно е учителите да имаат предвид дека надарените деца може:

- да се добри во повеќе области, односно да имаат високи способности во едно или повеќе подрачја,
- да се надарени, но да не се мотивирани или да немаат самодоверба,
- да имаат способности, но истите да не се идентификувани од страна на опкружувањето (родителите, учителите и слично),
- од најразлични причини да ги прикриваат своите способности, на пример поради значителната разлика меѓу моторната и интелектуалната развиеност, која довела до своевидна фрустрација.

Претходно изнесеното, како и негативните манифестации на надареноста на оваа возраст, може да послужат како своевидна насока во препознавањето на надарените ученици, како и да се елиминираат евентуалните негативни појави во развојот на надарените ученици.

На крајот од овој дел да споменеме дека во практиката најчесто учителите при препознавањето на надарените ученици поаѓаат од општиот успех на учениците. Затоа, многу малку е забележувањето и “пријавувањето” на некаков вид на надареност кај учениците кои имаат послаб општ успех. Меѓутоа, учителите кои во својата проценка за надареноста на некој ученик поаѓаат од постигнатиот општ успех, имаат можност да згрешат ако немаат доволно согледување за тоа колку тој успех е резултат на работните навики,

работна дисциплина и слично, а колку на карактеристиките на надареноста за соодветниот развоен период. Исто така, наставникот може да згреши и поради феноменот на ало-ефект, а често се случува карактерните особини на личноста да ја прикриваат нејзината надареност, па така учителите истата потешко ја препознаат. Последното добива на тежина ако се има предвид дека надарените ученици кои немаат одличен успех, најчесто како такви не се во видокругот на учителите. Последното се должи на стереотипите кои доминираат во училиштата, меѓу кои посебно е изразен “критериумот за надареност” од видот: секој надарен ученик во училиштето мора да постигнува општ одличен успех. Имајќи го предвид претходно изнесеното, важно е при препознавањето на надарените ученици да се биде особено внимателен и истите да се “бараат” и меѓу учениците со послаб училишен успех, а потоа да се изврши проверка на валидноста на препознавањето на некој ученик како надарен, за што ќе говориме во натамошните разгледувања.

2.2. ИДЕНТИФИКУВАЊЕ НА НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Идентификација на надарените ученици подразбира постапка во која ќе бидат вклучени низа методи и инструменти со кои се утврдува видот и степенот на надареноста. Притоа, треба да се има предвид, дека само врз основа на првата постапка на идентификација не смее да следува конечен заклучок дали еден ученик е надарен или не е надарен. Имено, добиеното сознание за надареност на еден ученик треба дополнително да се провери и да се потврди во најразлични ситуации, со што всушност се проверува првичниот заклучок. Понатаму, во случај кога е потврдено првичното сознание дека одреден ученик е надарен, треба да следува конкретно планирање на развојот на надарениот ученик. Тоа значи, треба да се одреди стручно и методски издржан план за работа, сè со цел да се стимулира развојот на ученикот во согласност со резултатите од идентификационата постапка.

Што се случува кога едно дете ќе биде препознаено и идентификувано како надарено? На ова прашање веќе дадовме одговор во претходните разгледувања, односно при наведувањето на можните проблеми, според Хаген и Кларк, со кои се среќаваат надарените ученици, па затоа овде само ќе спомеме дека најчесто и позитивните отстапувања од средината не се прифаќаат и не се добредојдени. Притоа, треба да се има предвид дека токму неприфаќањето на надарените ученици е една од главните причини за диспропорцијата меѓу теориските и декларативните заложби на општеството и реалниот третман на овие деца.

Откако детето ќе биде препознаено и идентификувано како надарено, тоа на своевиден начин добива општествена етикета, т.е. се етикетира како такво. Во врска со ваквото етикетирање природно е да се обидеме одговор на некои најчесто поставувани прашања, кои ќе ги разгледаме последователно.

1. *Дали детето, откако ќе биде етикетирано како надарено, чувствува промени кај себе?*

Одговорот на ова прашање е позитивен. Имено, често пати по добивањето на оваа етикета, се случува кај надарениот ученик да се забележат извесни промени во неговото однесување или во неговите размислувања. Овие промени се манифестираат со настојување да се потврди надареноста во различни области, сè со цел да се покаже богатството и ширината на неговите знаења, умеања и способности.

2. *Дали надарениот ученик, по добивањето на етикетата надарен, забележува изразени промени во однесувањето на учителите, соучениците или родителите кон него?*

Често пати се случува надарениот ученик многу брзо да забележи промени на околината кон него, пред сè на родителите, учителите и врсниците и тоа во негативна конотација. Тоа може да биде резултат на новите барања кои се поставуваат пред овие субјекти, а произлегуваат од неговите специфични потреби. Притоа важно е да се знае дека неможността да се промени односот во семејството и училиштето кон надарените најчесто е резултат од слабата едукација на околината, која пред сè треба да е во насока како другите треба да се однесуваат кон надарените ученици. Затоа, не ретко се случува јавно промовираните надарени ученици да го усогласат своето однесување кон околината и тоа заради “мир” во семејството и училиштето. Имено, посебно важно за надарените ученици е каков ќе биде односот на неговите врсници во училиштето, бидејќи потребата да се биде прифатен од генерацијата најчесто е инспирација за вложување посебен напор. Затоа, плашејќи се од отфрлање од групата, често пати се случува надарено дете да манифестира облици на просечно однесување. Ваквиот начин на реагирање може да се преслика и во семејството од исти или слични причини, што значи враќање на почетната линија во развојот на надареното дете или далеку зад неа. Имено, етикетата надарен влијае врз другите деца од семејството. Кога во семејството е етикетирано едно дете како надарено, се менува положбата на другите деца, кои автоматски добиваат етикета “ненадарени”, со што кај нив може да се предизвика чувство на неправда и инфериорност. Грижата и активностa, концентрирани околу развојот на надареното дете, предизвикува кај неговите браќа и сестри чувство на запоставеност и љубомора, што како последица може да има нарушување на односите родител-дете и дете-дете. Притоа, истражувањата покажуваат дека нарушувањето на семејните релации се најмногу изразени непосредно по етикетирањето, но почетните негативни ставови по пет години се заменуваат со задоволство од присуството на надарен член во семејството. Како што браќата и сестрите ги чувствуваат негативните последици од етикетирањето на надарениот, така, во помала мера, нив ги чувствуваат и врсниците во одделението или од социјалната група. Доколку во семејството веќе е идентификувано надарено дете, тоа може да влијае на семејството, особено ако разликите во способностите меѓу него и другите членови се големи. Меѓутоа, за многу семејства надареноста претставува и голема одговорност,

економско и емоционално исцрпување, а понекогаш и нарушување на семејните односи во смисла на изменети улоги во семејството, изменета самоперцепција кај родителите, промена на активностите и обврска кај семејството. Имајќи го предвид претходно изнесеното, од особено значење за надарениот ученик, после неговото јавно промовирање како таков, е непосредното опкружување да не го смени односот кон него. Тоа за него ќе значи дека сепак не е нешто различен од другите и со ништо не ја загрозува или оптоварува својата средина. Сепак, најдобро би било кога семејството и училиштето би покажале: поттик, задоволство и емоционална поддршка кон надарениот ученик.

3. *Каква самоперцепција ќе се развива кај надарениот ученик по добивањето на таа етикета? Дали кај него ќе се развива позитивна или негативна слика за себе? Дали врз основа на неа, ќе се организира и ќе се прилагоди неговото однесување?*

Што се однесува до сликата која за себе ја има надарениот ученик, непосредно по добивањето на етикетата надарен, тој најчесто си ги поставува прашањата:

Дали сум различен од другите? Дали треба да го променам моето однесување? Како треба да изгледам во училиштето и надвор од него? Како ќе ме гледаат моите родители, браќа и сестри, односно како ме гледаат другите и дали истите ќе ме прифатат?

и се обидува на истите да најде одговор. Притоа, треба да се има предвид дека, како и кај секој човек, така и кај надареното дете, за успешното функционирање од особена важност е сликата кое тоа ја има за себе, односно самоперцепцијата. Притоа треба да се има предвид дека позитивната слика за себе е основа за самодоверба и чувство на лична компетентност, кои се главен двигател и извор на креативниот стил. Бројните истражувања потврдуваат дека надарените имаат попозитивна слика за себе. Но, спротивно од очекувањата, етикетањето може да доведе до пад на позитивната слика за себе, до губење на самодовербата и сигурноста. Ваквата можност постои пред сè поради зголемените очекувања од средината и од самото дете, според кои тоа во се треба да биде најдобро и непогрешливо. Јасно, ваквите очекувања се нерелативни и истите не можат да се остварат, што кај детето може да резултира со чувство на неуспех и губење на самодовербата.

Имајќи го предвид претходно изнесеното, природно е да се запрашаме:

Дали воопшто е неопходна постапката за идентификување на надарените ученици?

Одговорот на поставеното прашање не е едноставен, но во прилог на потребата од идентификација, пред сè, доволно е да ја споменеме можноста благовремено да се интервенира во развој на потенцијалите на надарениот ученик, при што е неопходно да се изработат специфични едукативни програми. Друг аргумент, што ја поддржува потребата од идентификација, е потребата да се

сведат на минимум негативните последици во развојот на личноста на надарениот ученик. Имено, голем број истражувања покажуваат дека учениците, кои биле свесни дека се означени како надарени и кои знаат дека се вклучени во специјални програми, немаат конфликт со своите наставници, со соучениците и веруваат дека нивните семејства, пријатели и наставници се индиферентни во однос на нивниот социјален статус. Понатаму, истражувањата покажуваат дека родителите, чии деца се идентификувани како надарени, имаат поповолни ставови кон надарените и кон програмите за нивен развој, се гордеат со своите деца и имаат поблиски односи во споредба со родителите чии деца не се сметаат за надарени. Конечно идентификувањето е пожелно, бидејќи бројните испитувања за односот на надарените ученици кон самата појава надареност покажуваат дека нивните ставови се многу позитивни, дека надареноста може да се постигне со голема работа, дека многу не се разликуваат од другите деца и дека околината добро ги прифаќа. Од друга страна, противниците на препознавањето и идентификувањето на надарените не само што тврдат дека целата постапка не е неопходна туку одат до таму што истата ја прогласуваат за штетна за надарените ученици. Понатаму, истите ги промовираат тезите дека:

- надарените заслужуваат посебно внимание дури откако ќе бидат задоволени потребите на останатите ученици,
- непријателскиот однос кон интелектуално надарените деца е последица на фактот што нивната дарба се смета за наследна, а не дека е добиена со труд,
- надарените деца не сакаат да бидат така именувани бидејќи изразот “надарен” често е дефиниран како отстапување од нормалното и ним им се препишуваат изолираност, здодевност, неприлагодливост, нерасположение и слични непожелни однесувања,
- идентификацијата на надарените во која се селектира елитна група придонесува за дискриминација на популацијата во однос на способностите на поединците итн.

Споменатите тези нема да ги коментираме, но само ќе споменеме дека последната теза не е ништо друго, туку само обид за афирмација на исповедната реченица на композиторот Салиери по прашање на неговиот нечовечки однос кон еден од најголемите музички таленти Моцарт, а која гласи:

Е, мој оче! Светот им припаѓа на просечните, а јас сум нивниот цар.

Колку овој став е погубен за севкупниот напредок на човештвото не треба да се коментира. Меѓутоа, можеби во ваквиот став треба да се бара и причината за општата тенденција на омасовување и поопштествување на науката, појава која полека но сигурно се манифестира со огромен број “експерти” и ”аналитичари”, кои за жал стануваат креатори на нашата реалност.

2.3. ПРИНЦИПИ И МЕТОДИ ЗА ПРЕПОЗНАВАЊЕ И ИДЕНТИФИКУВАЊЕ НА НАДАРЕНИТЕ

Во претходните разгледувања се осврнавме на карактеристиките на надарените деца, причините за нивно препознавање и идентификување, како и на ставовите во врска со препознавањето и идентификувањето. Како што видовме, иако во секојдневниот говор поимите препознавање и идентификување се користат како синоними, всушност идентификувањето е поширок поим, кој во себе го опфаќа и препознавањето. Имено, да се препознае надареното дете значи само детето да се именува како надарено, а да се идентификува значи да се утврди неговиот идентитет, односно да се утврди збирот на особини кои го промовираат како надарен, односно да се утврди видот и степенот на неговата надареност. Оваа разлика меѓу препознавањето и идентификувањето има методолошко значење, бидејќи со некои елементарни постапки може да се постигне само препознавање, а додека за идентификувањето се потребни покомплексни методи. Во постапката на препознавање и идентификување на надарените деца, основно прашање кое се наметнува е како истата да се објективизира, т.е. врз кои начела истата да се спроведе, сè со цел претходно споменатите негативности кои го следат откривањето и развојот на надарените деца да се сведат на минимум. За таа цел Ѓурик ги предлага следниве принципи врз кои треба да се темели препознавањето и идентификувањето на надарените деца:

- принцип на *демократичност*, што значи дека постапката за идентификација треба да се реализира со секој ученик кој покажува каков било знак за надареност,
- принцип на *мултидисциплинарност*, што значи дека во процесот на идентификување и работата со надарените ученици треба да бидат вклучени стручњаци од релевантни области, воспитно-образовни институции, научно-истражувачки институции итн.
- принцип на *биосоцијална оптималност*, што значи дека идентификационата постапка да се изврши на возраст кога конкретната дарба се јавува во психофизичкиот развој на детето,
- принцип на *лонгитудиналност*, што значи дека идентификуваното надарено дете треба да се следи во подолг временски период, да се повторува идентификационата постапка во различни развојни фази и да се обезбедат оптимални услови за развој на надареното дете,
- принцип на *економичност*, што значи дека процесот на идентификување и работа со надарените деца не мора да биде додатна активност, која ќе биде екстра финансирана, туку да се извршува во рамките на редовната работа со учениците.

Наведените принципи нема одделно да ги коментираме, но ќе забележиме дека принципот на економичност по правило не гарантира професионален од-

нос во работата со надарените деца. Имено, доколку идентификувањето и работата со надарените ученици се реализира во рамките на редовната работа со учениците, тоа би значело дека секој поединец во образовниот систем би требало истата поеднакво успешно да ја извршува, бидејќи само така може да се задоволи принципот на демократичност. Колку е ова можно, сметаме не е потребен никаков коментар.

Во постапката за идентификација на надарените ученици, следното прашање на кое треба да се даде валиден одговор е:

Кога и како, врз база на наведените принципи, да се спроведе постапката за препознавање и идентификување на надарените ученици?

Одговорот на поставеното прашање не е еднозначен, па затоа природно е разногласието кое е присутно во научната јавност. Што се однесува на првиот дел од прашањето, одговорот на истото е содржан во фактот дека, препознавањето и идентификувањето на надарените ученици е основен предуслов за трасирање на нивниот севкупен развој. Затоа е неопходно да општеството да обезбеди истото да започне уште во предучилишниот период, а да продолжи за време на училишниот, бидејќи кај некои лица надареноста може да се манифестира подоцна. Освен тоа, и во училишниот период идентификувањето не треба да се врши еднаквост, туку да се практикува истото повеќекратно да се повторува на определени временски периоди, постапка која во литературата е позната како процесна дијагностика. Одговорот на прашањето како да се спроведе постапката за препознавање и идентификување на надарените деца е уште понеизвесен. Сепак, сметаме дека насоките кои по однос на ова прашање ги дава Корен се најприфатливи. Имено, Корен методите кои треба да се користат во процесот на препознавањето и идентификувањето на надарените деца ги класифицира во три групи, и тоа:

1. Проценување на особините на личноста на поединецот од страна на родителите, наставниците, раководителите на секциите и клубовите, соучениците, како и самопроценување на потенцијално надарените деца, при што се користат различни скали на проценка и кое вклучува многубројни начини на субјективно проценување на развиеноста на одделни особини кај оценуваните лица. Тука спаѓаат: номинации од страна на наставниците, проценки од страна на родителите и соучениците, самооценувањето. Јасно, овие проценки се засноваат на субјективната перцепција на особините на личноста, дадени од проценувачот. Затоа, за да се избегнат евентуалните грешки, т.е. за да се намали субјективноста на проценувачот, потребно е да се користат стандардизирани постапки, кои се и верификувани во практиката. Во овој процес наставниците имаат клучна улога. Меѓутоа, иако дел од нив се едуцирани за давање на споменатата проценка и имаат можност да ги споредуваат особините на личноста на конкретен ученик со оние на неговите врстници, сепак поголем број на истражувања покажуваат дека тие

не се доволно обучени за извршување на оваа деликатна задача, па затоа и ефикасноста од нивната работа е на незавидно ниво. Како дополнителен критериум, во рамките на проценувањето и идентификувањето на надарените ученици се користи проценката која ја даваат соучениците и самопроцената на потенцијално надарениот ученик, но за нивна дијагностичка вредност во стручната литература нема доволно податоци. Сепак, имајќи предвид дека ниту соучениците ниту потенцијално надарениот ученик се едуцирани за давање на ваков вид оценка, сметаме дека дијагностичката вредност на проценката на соучениците и самооценката е многу мала.

2. Мерење на степенот на развиеност на особините на личноста, кое опфаќа употреба на стандардизирани тестови со утврдени метрички карактеристики, како што се:

- тестови на интелигенција,
- тестови на посебни способности,
- тестови на креативност,
- тестови на личност,
- тестови на постигнување, итн.

Овие тестови се применуваат во различни комбинации, во зависност од тоа за каква надареност станува збор, но и од прифатената оперативна дефиниција на поимот надареност. Овде ќе споменеме дека најстари и најмногу користени се тестовите на интелигенција, со кои се дијагностицира степенот на развиеност на општите интелектуални способности, како што се, на пример, тестовите за испитување на вербалните, перцептивните, механичките, математичките и други способности. Тука спаѓаат и тестовите за утврдување на сензорните и психомоторните способности, како и тестовите за мерење на способноста во различни уметнички способности (музички, ликовни, балетски и слично). Тестовите за креативност го мерат степенот на развиеност на творечките способности. За утврдување на особините на личноста се применуваат: прашалници за цртите на карактерот, тестови за интересите и слично. На крајот, во оваа група припаѓаат и тестовите на постигнување, за кои практиката покажува дека подобро ги селектираат надарените ученици, отколку самиот училишен успех. Овде, уште ќе забележиме дека задавањето на тестовите и интерпретирањето на добиените резултати задолжително мора да го реализираат компетентни лица.

3. Проценување на духовните и материјалните производи на поединецот, кое се однесува на вреднување на јавно верификуваните творби, создадени од надарениот ученик. Тука спаѓаат:

- публикувани стручни и научни расправи,

- верификувани патенти,
- награди на натпревари,
- постигнувања во уметноста и слично.

Иако овие продукти се вистински индикатори за надареноста, сепак во постапките за идентификација во училишниот период тие малку се среќаваат. Најчесто производите на поединецот се јавуваат во подоцнежните години од животот, а постојат и големи тешкотии околу создавањето објективни критериуми за вреднување на конкретните производи, бидејќи за некои од нив е можно да се утврди вредноста дури по некоја временска дистанца. На извесен начин, тие се “пост вестум” метод на идентификација, бидејќи можат да се применат релативно подоцна во животот на поединецот, односно по создавањето на некој производ, што во многу случаи не зависи само од потенцијалните способности, туку и од други фактори (знаење, материјално-технички услови итн.). Сепак, ако во раната младост се сретнат оригинални и неочекувани производи кај некои надарени ученици, тие можат да се користат како индикации за одредена надареност.

Од досега изнесеното можеме да заклучиме дека идентификувањето на надарените главно треба да се ориентира кон проценување и тестирање на индивидуалните карактеристики и проценување на производите или делата, кои ги создаваат или изведуваат надарените лица. И проценувањето и тестирањето имаат свои недостатоци бидејќи тешко е да се биде непристрасен и да се направи објективна проценка, како што е тешко да се имаат на располагање сопствени тестови, кога постојните доволно не ги задоволуваат барањата во поглед на валидноста. Понатаму, важно прашање при идентификувањето на надарените е определување на прагот на значајност, односно определување кое е потребното ниво што детето треба да го има од одредена карактеристика, на дадена мерна скала, за да биде идентификувано како надарено. Ова е од особена важност бидејќи во дадената ситуација треба да се оцени дали детето е надарено или не е, дали е многу или е малку надарено во областа во која се испитува неговата надареност, и таа оценка треба да ја даде испитувачот врз база на однапред определен критериум.

Од претходните разгледувања можеме да заклучиме дека условите што треба да се исполнат за да имаме оптимални резултати при идентификувањето на надарените деца се помалку или повеќе определени. Притоа, како што и претходно говоревме, идентификувањето на надарените деца главно треба да го направиме во некоја од следниве области: повеќекратна надареност, логичко-математичка надареност, надареност за уметности, вербална надареност, надареност за водство и надареност за спорт. Но, дури и во развиените земји, каде постои и соодветна регулатива за препознавање и идентификување на надарените ученици, постапката речиси исклучиво се базира на постигнатите IQ резултати. Притоа, во повеќето училишни области, за надареност

рени се сметаат учениците кои влегуваат во горните 2%-3% од нормалната распределба, односно чии резултати изнесуваат најмалку IQ = 130.

2.4. ПРАШАЛНИКОТ КАКО ИНСТРУМЕНТ ЗА ПРЕПОЗНАВАЊЕ И ИДЕНТИФИКУВАЊЕ НА НАДАРЕНИТЕ ДЕЦА

Имајќи ја предвид природата на надареноста, може да се каже дека при препознавањето и идентификувањето на потенцијалната надареност треба да реализира интердисциплинарно. Ова подразбира вклучување на лица од различни стручни профили. Меѓутоа, сметаме дека преферирањето дека постапката на препознавање и идентификување на надарените деца треба да ја води психолошко-педагошката служба на училиштето не е основано. Имено, како што видовме секој вид на надареност има свои специфики, па затоа е неоснована тенденцијата психолозите и педагозите да се прогласат се компетентни за сè и сешто. Последното добива на тежина ако се има предвид дека препознавањето и идентификувањето на одредени карактеристики на надареноста во дадена област најдобро може да го реализира лице кое е компетентно за таа област. Токму затоа, примарна улога во препознавањето на надарените ученици имаат родителите, но доминантно место во процесот на идентификација треба да имаат воспитувачите во предучилишното образование и учителите, при што е неопходно вклучување како на педагошко-психолошката служба, така и на научните работници од најразлични области. Процесот на препознавање и идентификување на надарените треба да започне да се реализира со целата популација ученици, при што се евидентираат потенцијално надарените ученици. Јасно, првата диференцијација во овој процес ја правата родителите и наставниците кои врз основа на лична перцепција и проценка ги селектираат потенцијално надарените деца. Понатаму, селектираните ученици се подложуваат на сеопфатни дијагностички постапки, со што се врши натамошно диференцирање на учениците според видовите надареност. Во оваа фаза на идентификација учителите се дел од интердисциплинарни тимови, во кои задолжително треба да бидат вклучени и научни работници од соодветните области.

Како што рековме, примарна улога во препознавањето на надарените ученици имаат родителите. Последното се должи на неспорниот факт дека тие имаат можност од најрана возраст да го следат севкупниот развој на своето дете и неговите реакции во најразлични ситуации. Притоа, истражувањата покажуваат дека родителите успешно ги забележуваат општите способности или посебните дарби кај своите деца, дури и кога нивните проценки се базирани повеќе на интуиција отколку на научно верификувани критериуми. Јасно, раното препознавање на знаците на надареност кај децата од страна на нивните родители е важно бидејќи тоа придонесува да се зголеми можноста

за правилен развој на согледаните потенцијали. Меѓутоа, оценката на родителите треба да се земе со извесна доза на резерва бидејќи по правило тие:

- не се стручно оспособени за успешно реализирање на оваа задача,
- не се во можност да ги споредуваат способностите на своите деца со други деца на иста возраст,
- можат да покажат тенденција да ги преценуваат постигнувањата на своите деца, па така истите да се резултат на нивниот желби, а не на реалните способности на детето.

За да се надминат моментите кои се причина за резерва кон оценката на родителите, научните работници предлагаат користење на прашалници кои треба да ги корстат родителите при проценка на надареноста на своите деца. Во продолжение ќе го презентираме прашалникот за родителите предложен од Џорџ во 1992 година.

ПРАШАЛНИК ЗА РОДИТЕЛИТЕ

Име на детето _____

Карактеристика	Скала на проценка		
	0	1	2
1. Концентрација (има способност да се концентрира, не е расеано)			
2. Знаења и вештини (широко знаење за базични вештини и информации, високо ниво на разбирање)			
3. Ужива во учењето			
4. Постојаност (има способност да работи на тешки задачи, сака натпревар, не се деконцентрира лесно)			
5. Интелектуална љубопитност (се интересира пред сè да разбере и да ја задоволи љубопитноста, прашува за нешта кои се вообичаени или необични, си поставува прашања себе си).			
6. Прифаќа предизвик (ужива во предизвикот од тешки проблеми, задачи и материјали)			
7. Перцептивност (внимателен е, перцепира и опсервира повеќе во споредба со неговите врсници, свесен е за многу дразби).			
8. Вербална способност (покажува значајна способност за јазик, употребува зборови лесно и точно, има богат речник)			
9. Флуентност на идеи (создава голем број продукти и идеи, често многу брзо)			
10. Флексибилност (им пристапува на идеите и проблемите од повеќе перспективи; наоѓа алтернативни начини за решавање на проблемот).			
11. Оригиналност (често користи оригинални методи за решавање проблеми, може да комбинира идеи и материјали на различни начини).			
12. Размислување (логично е, често генерализира или го употребува тоа што го разбрал во нови ситуации, поимите ги применува пошироко)			
13. Независност во мислењето (ги следи повеќе сопствената организација и идеите, отколку структурирањето од другите)			
14. Независност и работни навики (бара минимално насочување и			

внимание од возрасните)			
15. Независност во дејствувањето (може да планира и да организира активности, да ја насочува активноста)			
16. Естетска вредност (ужива и реагира на убавото во уметноста и во природата)			
17. Може да наведува причини кои можат да бидат елаборации за тоа зошто не се прават нештата на вообичаен начин			

Легенда: 0 – просечно, 1- високо, 2 – исклучително.

Означете по едно поле во секој ред од табелата со знакот “+”, со што ќе покажете колку е присутна наведената карактеристика кај вашето дете.

Потполнил _____

Во литературата можат да се сретнат голем број на вакви прашалници, но овде уште ќе ја го наведеме прашалникот кој во 1985 година го составил Рихерт и кој ја содржи таканаречената листа на формите на перцепирање на однесувањето на детето.

ПРАШАЛНИК ЗА РОДИТЕЛИТЕ

Име на детето _____

	Форма на однесување	Скала на проценка			
		0	1	2	3
1.	Започнува и води “паметни разговори” со постари деца и повозрасни лица				
2.	Има префинето забележување и помнење на деталите на предметите и појавите што ги набљудува				
3.	Може да прераскаже делови од приказна, песна или игра, која ја видел на ТВ или ја слушнал од воспитувачот, со точен редослед, без поттикнување.				
4.	Вербално може да состави куса приказна, песна или писмо.				
5.	На приказната или песната и додава детали кои само ги измислило.				
6.	Поставува прашања на кои е тешко да се одговори со едноставни објаснувања: за сексот, за правдата, за Бог, за вредностите, за смртта, итн.				
7.	Сака самостојно да учи (букви, читање) и за тоа му е потребна многу мала помош од возрасниот.				
8.	Ги средува играчките и другите предмети, така што во група ги става предметите кои “одат” заедно (ги класифицира според некој критериум).				
9.	Во дискутиите ја користи логиката, ги поврзува причините и поледиците, користи зборови како: затоа, бидејќи.				
10.	Може да се концентрира на задача или на активност.				
11.	Ужива да разговара за тоа како функционираат машините.				
12.	Има богат и жив речник.				
13.	Ги изразува сопствените чувства, дури и кога другите не се согласуваат.				

14.	Интензивно чувствува одделни настани.				
15.	Своглаво е, упорно во своите уверувања.				
16.	Одделни активности или проблеми толку го преокупираат, што тешко се префрлува на други активности.				
17.	Многу е љубопитно. Често прашува: Кој? Што? Кога? Каде? Зошто?				
18.	Испитува како работат апаратите, како функционираат предметите.				
19.	Интензивно дискутира за тоа што е така или не е така, за доброто или злото, за вината и праведноста.				
20.	Искажува смисла за хумор. Смета дека некои работи се смешни, дури и кога на повеќето деца не им се.				
21.	Успешно, со пантомима, ги имитира луѓето и животните.				
22.	Искажува нетрпеливост во рутинските обврски и работи како што е средувањето на работите, играчките и слично.				
23.	Некои работи ги извршува поинаку од другите деца, но така				
24.	Смислува, креира сопствени игри.				
25.	Во играта замислува играчки и соиграчи.				
26.	Способно е да наведе голем број идеи или решенија за проблемот.				
27.	Покажува интелектуална резигнираност, имиграција, мисловно експериментирање во стилот “Се прашувам што би се случило кога”				

Легенда: 0 – ретко, 1-понекогаш, 2-често, 3-речиси секогаш,

Означете по едно поле во секој ред од табелата со знакот “+”, со што ќе покажете колку е присутна наведената форма на однесување кај вашето дете.

Потполнил _____

Што се однесува до улогата на родителите во препознавањето, а подоцна и во развојот на надарените деца истражувањата на Ројдел покажуваат дека во препознавањето и развојот на надареноста повеќе е значаен активниот ангажман на родителите во воспитанието и образованието на надареното дете, отколку нивниот степен на образование или економска моќ. Имено, родителите кои минуваат доста време со своите деца, олеснувајќи им го развојот на нивните интереси, одговарајќи на нивните прашања и им обезбедуваат топлина и поддршка во нивната работа, ќе го стимулираат нивниот развој, без разлика на тоа дали родителите се сиромашни или богати, уживаат или не општествен углед. Притоа, во следењето на развојот на надарените ученици, неопходно е родителите да ги следат дури и навидум нереалните цели и планови кои себе си си ги поставуваат надарените ученици. Тоа придонесува кај учениците да се поттикнува иницијативноста, самовербата и самостојноста, кои имаат особена важност во процесот на пројавување и развивање на надареноста. Со цел да се овозможи ефикасна родителска грижа, мора да обезбеди задоволување на четири основни потреби на надарените деца и тоа:

- потребата за љубов и сигурност;
- потреба за нови искуства;
- потреба за постигнување на успех; и

- потреба за чувство на одговорност и независност.

Притоа, ако се сака да се создадат благопријатни услови за развој на надарениот ученик, родителите треба да манифестираат:

- емоционална топлина и самодоверба;
- позитивни ставови кон учењето, образованието и знаењето;
- високо очекување од себе и од своето дете;
- интерес за успехот на детето (го следат развојот и резултатите, покажуваат почитување на трудот и успехот на детето, го охрабруваат, корегираат и слично);
- примена на објаснети постапки во процесот на воспитувањето, при што барањата треба да се логички објаснети и доследни, да се инсистира на почитување на поставените норми, но тоа да се прави со дијалог и целосно почитување на личноста на детето.

Притоа, од посебна важност е родителите ги поддржуваат образовните потреби на надарените ученици, што претставува основа за продлабочено навлегување во нови и проширени образовни подрачја и области. Тоа треба да се практикува континуирано и притоа искрено да се манифестира чувство на задоволство и неоптовареност од страна на родителите. Последното е особено значајно бидејќи за надарениот ученик е важно чувството дека кај родителите е видлив интересот на неговиот развој и напредување, постојано се поддржува неговата самоиницијативност итн. Претходно изнесеното не наведува на, во практиката потврдениот, заклучок: не е најважно колку време се поминува заедно со надареното дете, количината на неговото подучување, туку многу е важно каков е “стилот на подучување”, односно кои постапки ги преземаат родителите сè со цел адекватно да одговорат на потенцијалните или пројавените потреби и барања на надарените ученици. Токму затоа е неопходна и едукација на родителите на надарените ученици, во која задолжително треба да се вклучат следниве содржини: карактеристики на надарените деца, природа на надареноста, манифестирање на надареноста, причини за неуспех на надарените ученици итн.

Како што веќе рековме, ниту соучениците ниту потенцијално надарениот ученик се едуцирани за препознавање и идентификување на надареноста и затоа сметаме дека дијагностичката вредност на проценката на соучениците и самооценката е многу мала. Понатаму, можноста за самопроценување и валидноста на оваа постапка варира во зависност од возраста на ученикот, па затоа постои компатибилност меѓу развојот на сликата за себе и објективноста на самопроценувањето. Сепак, самопроценувањето има своевидна предност бидејќи не мора да се чека манифестирањето на некој облик на надареност, па да се врши идентификување, што е случај кога препознавањето го вршат други лица. Затоа во литературата можат да се сретнат прашалници за самопроценување и најчесто резултатите добиени со помош на овие прашалници служат само како дополнителна информација. Еден ваков прашалник во 1992 година е изработен од Џорџ и истиот ви го презентираме во целост.

ПРАШАЛНИК ЗА УЧЕНИКОТ

УПАТСТВО. Прочитај го секое од долните тврдења. Размислувај за себе внимателно. Напиши кус коментар на започнатото тврдење, доколку тоа се однесува на тебе. Пополни го прашалникот колку е тоа можно поискрпно.

Име и презиме _____

Училиште _____

1. Најлесни предмети и вештини во учењето ми се:
2. Најтешки предмети и вештини во учењето ми се:
3. Работи во кои најмногу уживам се:
4. Работи во кои не уживам (предмети кои не ги сакам или во кои сакам промени)
5. Предмети или активности во кои покажувам најголем успех се:
6. Преферирам да работам (сам, со други, долго време, место)
7. Спортови и игри (кои активности, евалуација на успех, со кого)
 - во училиштето
 - надвор од училиштето
8. Слободното време го користам за (активности, со кого)
 - во училиште
 - дома
9. Особено уживам во следните области, кои ми овозможуваат креативност и слобода на изразување (пишување, музика, уметност, зборување, танцување, драма, конструктивно-манипулативни активности и тн.)
10. Можеш ли да ги организираш нештата на необичен начин во рамки на твоите желби?
11. Часови надвор од училиштето
12. Навика на гледање ТВ:
 - Видови на преферирани програми
 - Фреквенција на гледање
13. Навика на читање
 - Видови на преферирани материјали
 - Време поминато во читање
14. Посебни работни навики надвор од училиштето
15. Клубови и организации (посебни пријатели, улога на водач.....)
16. Активности во кои семејството учествува како група
17. Избори на можна професија
18. Планови за понатамошно образование
19. Сакам мојата работа да биде совршена, затоа што
20. Проблеми со кои се соочувам се
21. Можам да ги објаснам нештата со користење на примери

Од друга страна, за разлика од учителите, кои во ограничен временски период имаат можност да го набљудуваат однесувањето на учениците, соучениците поминуваат подолг временски период заедно и се вклучени во разновидни активности, кои им овозможуваат да се запознаат од различни аспекти, да си ги проценат особините, потребите, интересите и можностите. Токму затоа изработени се повеќе скали наменети за проценка на надарените соученици, а една од нив изработено е Корен и истата ја презентираме во целост.

СКАЛА ЗА ПРОЦЕНКА НА НАДАРЕНИТЕ СОУЧЕНИЦИ ПРОФНАД-У

Име и презиме на ученикот: _____

Училиште: _____ клас: _____

Дата на пополнување: _____

УПАТСТВО. Вие, учениците во класот, повеќе или помалку меѓусебно се разликувате по многу особини. По одредени особини некој ученик е најдобар, најискусен, најзабележителен. Бидејќи меѓусебно се познавате, нема да ви биде тешко да ги откриете и именувате таквите ученици. Затоа, според сопствениот суд, издвојте некои свои другари и другарки, кои се истакнуваат по одредени карактеристики.

1. Најбрзо и најлесно решава различни и тешки задачи _____
2. Најмногу нови идеи и оригинални предлози дава _____
3. Најголем интерес за стекнување училишни знаења покажува _____
4. Најдобро ги организира другите ученици _____
5. Најубави песни и литературни творби пишува _____
6. Најподвижен и најснаодлив во гимнастички вежби е _____
7. Најубаво говорно се изразува _____
8. Најмногу невообичаени прашања поставува _____
9. Најдобар математичар е _____
10. Најдобар водач, претседател на класот може да биде _____
11. Најубаво црта, слика или моделира _____
12. Најиздржлив во тешки телесни напори е _____

13. Најголема моќ на забележување на предмети и настани во својата околина има _____
14. Најголема смисла за хумор и создавање пријатна атмосфера има _____
15. Најмногу книги чита _____
16. Најодговорно ги извршува преземените обврски _____
17. Најдобар слух за музика има _____
18. Постигнува најзабележителни резултати во некој спорт _____

Како што рековме, во процесот на препознавање и идентификување на надарените ученици доминантна улога има учителот. Притоа, оправдано е да се очекува тие успешно да ги препознаваат и идентификуваат надарените деца бидејќи учителите :

- имаат можност за долготрајно, систематско набљудување на однесувањето на учениците во многу различни ситуации;
- имаат можност за споредување на децата бидејќи во воспитно-образовниот процес истовремено се присутни ученици од иста возрасна група вредност;
- сите учители имаат соодветно образование од областа на психологијата и педагогијата, преку кое се запознати со особините на личноста, законитостите во нејзиниот развој и методите и постапките за нејзино оценување;
- имаат можност редовно да контактираат со родителите на децата, од кои можат да добијат корисни информации;
- можат меѓу себе да се консултираат, со што се зголемува веројатноста за објективна проценка на карактеристиките на даден ученик.

Меѓутоа, во практиката најчесто немаме успешно препознавање и идентификување на надарените ученици од страна на учителите, за што постојат повеќе причини, од кои ќе ги издвоиме две:

- учителите најчесто препознавањето и идентификувањето го прават со корелирање на резултатите од тестовите за способности, при што испуштаат од вид дека надареноста не е производ само на способностите, туку таа е резултат и на емоционалните, карактерните и други особини на личноста;
- учителите не се доволно подготвени за препознавање на надарените ученици, факт кој е и наша реалност, па затоа од особена важност е перманентното образование на учителите на ова поле,

при што е неопходно покрај за препознавање, учителите да се оспособат како за идентификување, така и за реализирање на квалитетни едукативни програми за работа со надарените ученици.

Исто така, за неуспешното препознавање и идентификување на надарените деца свој придонес имаат и грешките кои учителите ги прават. Набележувањето на сите видови грешки од овој вид практично е невозможно, па затоа во овој дел ќе наведеме неколку најкарактеристични.

- Учителите кај учениците најмногу го вреднуваат високиот училишен успех, па затоа често се случува и учениците со просечни способности карактеристични за надарените да бидат “препознаени” како надарени. Основна причина за оваа грешка е што не се зема предвид дека постигнатиот висок училишен успех може да е последица и од долготрајно учење, работна дисциплина и поволна социоекономска средина, но тука треба да имаме предвид дека надарените можат да не бидат препознаени и поради фактот што тие може да немаат висок училишен успех и заради низа објективни причини, како што се: детето има интереси кои се надвор од училишните интереси, присутна е воспитно-образовна запуштеност за која учителот нема сознание итн.
- Учителите отпорот кон рутинските и здодевни ситуации во училиштето, кој се манифестира со повлекување во себе, мечтаење, постојано поставување прашања, прекинување на искажувањата на наставникот и соучениците, го толкуваат како недисциплина, а не како манифестацијата на надареност, па затоа ваквите ученици остануваат надвор од нивниот интерес. Основна причина за оваа грешка е недоволната едуцираност на учителите за препознавање и идентификување на надарените ученици.
- Нагласената интровертност и сличните манифестации на личноста на ученикот исто така можат да бидат пречки за нивното препознавање и идентификување како надарени. Како и во претходниот случај и овде основна причина за оваа грешка е недоволната едуцираност на учителите за препознавање и идентификување на надарените ученици, но може да се случи пропустите на учителот да се последица и од неговото конформистичко однесување.

Покрај наведените грешки, во практиката е присутно и намерното омаловажување на надарените ученици од страна на учителот, на кого овие ученици му пречат, тој им завидува, па затоа нивната надареност ја игнорираат. Токму ваквите појави, кои не се чести, се причина за тенденциите дека препознавањето, идентификувањето и развојот на надарените ученици треба да им се довери на надарени професори.

Имајќи го предвид претходно изнесеното, сметаме дека не е потребно дополнително да се објаснува зошто во сите организирани системи за работа

со надарените деца се вклучени и содржини за оспособување на наставниците за нивно препознавање и идентификување. Притоа се изработуваат посебни инструменти за препознавање и идентификување на надарените деца, при што повторно доминантно место имаат прашалниците кои учителите ги користат. Еден таков прашалник, според Корен, од 1989 година е скалата ПРОНАД, која во натамошните разгледувања ја презентираме во целост.

СКАЛА ПРОНАЛ

Име и презиме на ученикот: _____

возраст _____

Училиште: _____

датум: _____

Упатство за наставникот

- Скалата ПРОНАЛ е составена со цел да Ви помогне во проценувањето на *интелектуалната надареност* на конкретен ученик. За таа цел се формирани индикативни особини на однесување на кандидатот, кои заедно го даваат неговиот интелектуален профил. Тоа, истовремено значи дека одделен надарен ученик не мора во сите такви особини да биде над просекот од своите врсници, па поради тоа секоја особина оценувајте ја независно од другите особини.
- Претпоставка за добра процена е добро познавање на “однесувањето” на ученикот во различни ситуации, како училишни така и вонучилишни. Затоа немојте лесно да давате која било оценка ако не сте сигурни, туку претходно соберете соодветни дополнителни информации.
- Исто така, внимавајте општиот впечаток што го имате за ученикот да не Ве заведе, па оттука и некритички да ги давате поединечните оценки. Покрај тоа, водете сметка и за општото интелектуално ниво на одделението во кое се наоѓа оценуваниот ученик бидејќи, на пример, личност и со релативно посиромашни способности може значително да се истакнува во одделение, во кое учениците се со понизок интелектуален потенцијал, како што и ученик со навистина високи способности може да остане незабележан во одделение со ученици кои во тој поглед се исклучително позитивно селектирани.
- При оценувањето добор е да се потсетите на фактот дека одделни надарени ученици, од различни причини, не мора секогаш да имаат и најдобри училишни оценки, дека понекогаш се недоволно емоционално и социјално прилагодени, понекогаш изразуваат необично однесување, можат да бидат осамени, незаинтересирани за некој училишен предмет и слично, а сето тоа може да ги прикрие нивните вистински високи интелектуални способности.
- Вашата проценка е многу важна компонента (покрај податоците кои ќе се соберат и со други постапки, особено со тестирање на способностите и некои други особини на личноста) во дијагностицирањето на потенцијалната надареност на учениците, а тоа има сериозни индивидуални и општествени последици, од што произлегува потребата кон оваа проценка да се пријде со нагласена стручна и етичка одговорност. Во таа смисла, колку што е важно учениците предложени од Вас и подоцна да се потврдат како интелектуално надарени, уште поважно е во својата проценка со грешка да не ги елиминирате од Вашите предлози реално надарените ученици, бидејќи во овој случај Вашата проценка има посебно значење на определена предселективна постапка.

Скалата ПРОНАД има четири степени (оцени) кои означуваат:

1, *никогаш* или занемарливо ретко (наведениот облик на однесување не е карактеристичен за определен ученик или се јавува само во некои рудиментирани рамки).

2, *повремено*, незначајно (наведениот облик на однесување се јавува кај одреден ученик, но со мал интензитет)

3, *често*, значајно (наведениот облик на однесување е чест и интензивен кај определен ученик)

4, *секогаш*, многу изразено (наведениот облик на однесување е типичен начин на однесување на определен ученик со максимален интензитет)

Во приложената скала во рубриката оцена, покрај соодветната индикативна особина на однесувањето на ученикот, ставете знак + во колоната под избраната бројна оцена!

На крајот од скалата се наоѓа простор со ознака ЗАБЕЛЕШКА, во кој можете да ги коментирате или да дадете образложение за определен број оценки, односно, евентуално да се дополнат некои карактеристики на ученикот, кои не се опфатени со оваа скала, а сметате дека се важни.

ИНДИКАТИВНИ ОСОБИНИ НА ОДНЕСУВАЊЕТО		Оценка			
		1	2	3	4
1	Ученикот покажува голема љубопитност за различни работи и појави околу себе. Секогаш поставува прашања за се и сешто, а покрај добиените одговори бара дополнителни информации. Најчест збор му е “зошто”?				
2	Ученикот има неверојатно развиен речник за својата возраст. Говорот му се карактеризира со прецизен стил, богатство на изрази, елаборација и течност.				
3	Ученикот чита многу од областите што го интересираат. Претпочита книги за возрасни. Особено го интересираат енциклопедии, лексикони, атласи, хроники, антологии, годишници, прирачници и стручна литература.				
4	Ученикот многу лесно согледува и открива проблеми и таму каде што не се лесно видливи. Секоја неурамнотешена ситуација ја набљудува повеќедимензионално и брзо ги открива причините за таа неурамнотеженост.				
5	Ученикот пронаоѓа неконвенционални решенија за проблемот. Во тие решенија видливи се неговата досетливост, оригиналност и богата фантазија.				
6	Ученикот за решавање на проблеми пронаоѓа најадекватни и најекономични постапки. При тоа покажува способност од дадени премисли да донесува строго логички заклучоци.				
7	Ученикот е остроумен и внимателен набљудувач во споредба со другите гледа и восприема повеќе од прочитаната книга, гледаниот филм, реализираната екскурзија, посетениот музеј и слично.				
8	Ученикот манифестира исклучителна способност за сфаќање на механички принципи, способности за резонирање во математичко-технички проблеми. Изработува според нацрти или според сопствени конструкции технички направи и апарати.				
9	Во работата ученикот е самостоен и самоуверен. Потполно се концентрира на избраната задача, во работата е енергичен, свеж и иницијативен. Среќен е кога се занимава со интелектуални активности.				
10	Ученикот покажува голем интерес за училиштето. Усвоил голем број на информации од општо образование и култура. Учествува на смотри и натпревари каде што постигнува водечка позиција на				

	ранг-листата на натпреварувачи.				
11	Ученикот е насочен кон истражувачка активност. Собира документациски материјал, го систематизира, прави збирки и албуми. Експериментира. Активен е во работата на научни групи и клубови.				
12	Ученикот има изразита смисла за хумор. Духовито ги поврзува настаните чија врска не е очигледна. Со досетки и шеги предизвикува ведро расположение				
Забелешка.					

Препознавање на некои општи знаци на надареност најчесто е пропратено со потребата од препознавање на знаците на посебна надареност во одделни научни области и уметнички подрачја. За таа цел, повторно како инструмент се користи прашалникот. Во натамошните разгледувања во малку видоизменета форма ќе ги презентираме прашалниците за логичко-математичка надареност на детска возраст (Карнес и Шведел, 1983), музичка (Карнес и Шведел, 1983) и ликовна надареност (Секели, 1981).

ЗНАЦИ ЗА ЛОГИЧКО-МАТЕМАТИЧКА НАДАРЕНОСТ ВО ДЕТСКА ВОЗРАСТ					
Индикативни особини на однесување		никогаш	повремено	често	секогаш
1	Детето покажува интерес за броење предмети				
2	Детето покажува интерес за мерење предмети				
3	Детето покажува интерес за групирање по големина				
4	Детето лесно манипулирање со операции				
5	Детето покажува интерес и разбирање за поими поврзани со времето (саат, календар) или пари				
6	Детето покажува разбирање и помнење на математички симболи (+, -, x, :)				
7	Детето покажува интерес или особена вештина во класифицирање на предмети				
8	Детето може долготрајно да го насочи својот интерес кон природните појави и техниката				
9	Детето покажува интерес и разбирање за причините и последиците (на растенијата им треба вода, водата во зима се смрзнува)				
10	Детето внимателно ги набљудува настаните				
11	Детето со големо внимание ги истражува предметите				

ЗНАЦИ ЗА МУЗИЧКА НАДАРЕНОСТ КАЈ ДЕЦАТА					
Индикативни особини на однесување		никогаш	повремено	често	секогаш
1	Детето покажува интерес за звуците во средината				
2	Детето се смирува со помош на пријатни звуци или музика				
3	Детето внимателно ја слуша музиката				
4	Детето со задоволство учествува во музичките активности				
5	Детето бара услови за слушање и создавање музика				
6	Детето манифестира знаци на задоволство, радост и други позитивни емоции додека слуша музика				
7	Детето со движења реагира на ритмот и промените на темпото				
8	Детето покажува тенденција нештата да ги опишува со помош на звуци и мелодии				
9	Детето ги учи мелодиите додека извршува активности кои не се поврзани со музиката				
10	Детето при оркестарска изведба истовремено ги препознава звуците на различните инструменти				
11	Детето лесно помни и репродуцира цела мелодија или нејзини делови				
12	Детето многу лесно и точно ги репродуцира тоновите				
Забелешка.					

ЗНАЦИ НА ЛИКОВНА НАДАРЕНОСТ КАЈ ДЕЦАТА					
Индикативни особини на однесување		никогаш	повремено	често	секогаш
1	Детето со внимание набљудува репродукции, слики и други уметнички дела				
2	Детето покажува интерес за собирање репродукции или друг ликовен материјал				
3	Детето чита и анализира книги од областа на уметноста				
4	Детето покажува интерес за ликовните карактеристики на предметите (форма, бои и слично)				
5	Детето прави забелешки за своите ликовни идеи (прави скици, пишува коментари и слично)				
6	Детето покажува особена способност за забележување детали, кои другите деца воопшто не ги детектираат				
7	Детето покажува изразита способност за помнење на визуелни детали и структури				

8	Детето манифестира голем број идеи и има чувство за имагинација				
9	Детето поседува технички способности за ликовно изразување				
10	Детето има смисла за организирање на предметите во композиција				
11	Детето има чувство за можностите и ограничувањата на ликовните средства (моливот, боите, глината итн.)				
12	Детето покажува способност за користење на различни ликовни средства и лесно преминување од едно на друго ликовно средство				
13	Детето има способност самостојно да задава ликовна задача и истата да ја реализира				
14	Детето покажува способност за самостојно истражување на формите, боите и слично				
15	Детето со леснотија пристапува кон решавање на потешки ликовни задачи и ги надминува тешкотиите на кои наидува				
16	Детето е самокритично, т.е. покажува способност за квалитетно самооценување на своите ликовни творби				
17	Детето има високи критериуми во текот на работата				
18	Детето има способност за реална проценка на постигнатото и има план за натамошното ангажирање				
19	Детето покажува иницијатива при колективно ликовно работење				
20	Детето од најрана возраст своето слободно време го користи за ликовна работа				
Забелешка.					

За правилен развој на надарените ученици од посебно значење е учителот да има сознание за што е можно поголем број негови карактеристики, како што се: особините на учење, мотивационите особини, креативните особини и особините за водство. Имајќи го ова предвид, Ренцули и Хартман во 1980 година изработиле прашалници за секоја од наведените четири групи особини, прашалници кои се наменети за проценување на особините на супериорните ученици. Притоа ставките во овие прашалници Ренцули и Хартман ги извеле од литературата која ги презентира податоците од истражувањето на особините од надарените и креативните лица. Јасно, секоја ставка во прашалниците можете да го разгледувате одделно и истиот го рефлектира степенот до кој учителот го забележува присуството или отсуството на секоја

од разгледуваните особини. Примената на овие прашалници овозможува одделно да се добијат сознанија за особините на учениците во секоја од наведените четири групи, т.е. во секој од четирите испитувани аспекти кои се составен дел на надареноста.

ПРАШАЛНИК ЗА ПРОЦЕНКА НА ОСОБИНИТЕ НА ОДНЕСУВАЊЕТО НА СУПЕРИОРНИТЕ УЧЕНИЦИ					
Име и презиме на ученикот: _____ Датум _____					
Училиште: _____ Клас _____ Возраст _____					
Прашалникот го пополнил _____					
Колку време го познавате ученикот? _____					
<p>Упатство. Овие прашалници се конструирани да се добие проценка од страна на учителот, која се однесува на особините од ученикот во областа на учењето, мотивацијата, креативноста и водството. Притоа, можат да се добијат големи индивидуални разлики во рамките на разгледуваната популација, па затоа добиените профили може значително да варираат. Бидејќи четирите димензии на инструментот претставуваат релативно различни облици на однесување, добиени резултати од различните прашалници не треба да се сумираат во збирен резултат. Ве молиме внимателно да ги прочитате тврдењата и за секое да дадете по една проценка, при што треба да ги користите следниве оценки:</p> <p>1 – ако многу ретко или никогаш не сте ја забележале разгледуваната особина; 2 – ако повремено ја забележувате разгледуваната особина; 3 – ако често ја забележувате разгледуваната особина; 4 – ако постојано (секогаш) ја забележувате разгледуваната особина.</p> <p>Сумирајте ги дадените оценки за секоја група особини одделно и добиените резултати за прикажете ги на следниов начин:</p> <p>Особини на учење _____, Мотивациони особини _____, Креативни особини _____, Особини на водство _____.</p>					
ПРВ ДЕЛ					
Особини на учење		никогаш	повремено	често	секогаш
1	Има необично развиен речник за својата возраст, неговото вербално однесување се одликува со богатство на изразување, елаборација и флуентност.				
2	Поседува многу информации за различни теми (значително повеќе од неговите врстници).				
3	Брзо и точно се присетува на претходно меморираните податоци и факти.				
4	Има точен и целосен преглед на причинско-последичните односи на предметите и појавите: се обидува да открие КАКО? И ЗОШТО? Постапува многу провокативни прашања.				
5	Лесно ги открива принципите и брзо прави валидни генерализации за настани, луѓе и предмети.				

6	Опсервира внимателно и остроумно: “гледа повеќе” или “добива повеќе” од другите кога чита книга, гледа театарска претстава, филм и слично.				
7	Самоиницијативно чита, обично преферира да чита книги наменети за поголема возраст; не го избегнува проучувањето на ташките содржини; чита биографии и автобиографии на значајни личности; користи енциклопедии, атласи и слично.				
8	Учењето на “komplицирани” или поголеми содржини го прави така што го дели на логички целини.				
Збир					
Вкупно					
ВТОР ДЕЛ					
Мотивациони особини		никогаш	повремено	често	секогаш
1	Вистински се внесува во одредени теми и проблеми; истраен е во барањето решение на проблемските задачи.				
2	Здодевно му е кога работи рутински задачи.				
3	Потребна му е мала или никаква надворешна мотивација за да го работи тоа што навистина го сака.				
4	Се стреми кон перфекционизам, е самокритичен, лесно не го задоволува квалитетот на неговите творби и брзината со која ги создава.				
5	Повеќе сака да работи самостојно и ретко бара помош.				
6	Значително повеќе од своите врстници се интересира за проблемите на возрасните, како што се: религија, политика, секс, расизам итн.				
7	Самосвесен е и тврдоглаво го брани она во што верува.				
8	Сака да ги организира и структурира предметите, појавите, луѓето и формите во кои истите се појавуваат.				
9	Ги вреднува и проценува настаните, луѓето и предметите, проценува што е точно-неточно, лошо-добро.				
Збир					
Вкупно					
ТРЕТ ДЕЛ					
Креативни особини		никогаш	повремено	често	секогаш
1	Покажува љубопитност за многу нешта и постојано поставува прашања за разни сфери на човековото живеење.				
2	Продуцира многу идеи или решенија на проблеми и прашања, често нуди необични, уникатни и мудри одговори.				
3	Не се двоуми да го искаже своето				

	мислење, а кога не се согласува со нешто или некого е енергичен и може да е радикален во одбрана на своите ставови.				
4	Презема висок ризик, авантурист е и склон е кон нестандартен начин на мислење.				
5	Покажува интелектуална имажинативност, фантазирање, манипулира со идеите (ги менува и ги елаборира).				
6	Покажува чувство за хумор и многу ситуации, кои за другите не се комични, за него се.				
7	Свесен е за своите импулси и поотворен е за ирационалното во себе (кај момчињата постои послободно изразување на феминистичките интереси, а девојчината се понезависни); покажува емотивна сензитивност.				
8	Сензитивен е за убавото, за естетските карактеристики на предметите.				
9	Не е конформист: прифаќа неред, не се интересира за поединости, индивидуалист е и не се плаши да биде различен.				
10	Критикува конструктивно и не прифаќа изјави од авторитети без истите критички да ги испита.				
Збир					
Вкупно					
ЧЕТВРТ ДЕЛ					
Особини за водство		никогаш	повремено	често	секогаш
1	Одговорен е, може да се смета на него дека ќе го изврши тоа што го ветил и обично тоа и го исполнува.				
2	Покажува самодоверба како во присуство на врсниците, така и на возрасните, не му е непријатно да ги покаже своите творби пред заедницата.				
3	Омилен е меѓу соучениците.				
4	Соработува со учителот и со учениците, се обидува да избегне конфликти.				
5	Добро може да се изрази, има добри вербални способности и другите добро ги разбира.				
6	Лесно се прилагодува на нови ситуации, флексибилен е во размислувањата и активностите и не го спречува промената на вообичаената извежбаност.				
7	Ужива да е во друштво на други луѓе, социјабилен е и преферира да не биде сам.				
8	Се стреми да доминира над другите и ги насочува активностите во кои е инволвиран.				
9	Учествува во повеќето социјални активности поврзани со училиштето и на него				

	може да се смета дека ќе присуствува на разни организирани средби.				
10	Се истакнува во атлетски активности, добро е координиран и ужива во сите видови атлетски игри.				
Збир					
Вкупно					

Постои мислење дека, откако ќе биде препознаен надарениот ученик, натамошната постапка за негова идентификација и развој треба да ја преземе таканаречената стручна служба во училиштето, која е составена од психолог, педагог, социјален работник и социолог. Меѓутоа, иако е неспорна потребата од консултирање на стручни лица од наведените области, сепак како примарната, така и секундарната грижа за надарениот ученик во училиштето треба да е перманентна преокупација на учителот кој е специјалист за областа во која ученикот е надарен. Во оваа насока само ќе споменеме дека притоа е пожелно учителот да се консултира со научен работник од соодветната област, односно со врвен уметнички творец, доколку станува збор за надареност во областа на уметностите, а по можност терцијалната грижа за развојот на надарениот ученик целосно да се довери на елитните кадри од соодветната научна или уметничка област. Во контекст на претходно изнесеното, потребно е психолог континуирано да се консултира за толкување на добиените резултати од различните прашалници и тестови кои се спроведуваат како во постапката на идентификација, така и во севкупниот развој на надарениот ученик, но никако не смее да се дозволи ситуација во која мислењето на само една научна област, во најголем број на случаи станува збор за психологијата, ќе биде доминантна во препознавањето, идентификувањето и развојот на надарените ученици. Последното особено добива на тежина ако се има предвид фактот дека надареноста најчесто се манифестира во специфична област, а сите други карактеристики се само пропратни појави на истата.

2.5. ПРОБЛЕМИ ПОВРЗАНИ СО ПРЕПОЗНАВАЊЕ И ИДЕНТИФИКУВАЊЕ НА НАДАРЕНИТЕ

Препознавањето и идентификацијата на надарените ученици најчесто е проследено со бројни проблеми кои пред сè се резултат на

- односот на општеството кон оваа категорија деца,
- недоволната стручна оспособеност на лицата кои се ангажирани во препознавањето и идентификацијата на надарените и
- квалитетот на инструментите кои се користат при препознавањето и идентификацијата.

Што се однесува до односот на општеството кон надарените ученици, може да се забележи нееднаков став и третман кон нив од страна на различни

социјални и културни групи, кој е евидентен како на макро, така и на микро план. Притоа во определени средини се забележува постојан интерес и грижа за надарените, што е резултат од позитивниот став кон феноменот на надареноста, па затоа имаме појава на изработка и спроведување на посебни образовни програми наменети за овие деца. Непосредна последица од овие активности е појавата да овие деца во ваквите средини се промовираат како одделна група, која во дадена област е забележително супериорна во однос на другите луѓе. Меѓутоа, во повеќето општествени заедници, вклучувајќи ја и нашата држава, скоро и да не постои систем за организирано препознавање, идентификување и развој на надарените ученици, од што како исклучок се јавуваат музичко-балетските и уметничките училишта.

Стручната оспособеност на лицата кои се ангажираат во препознавањето, идентификацијата и развојот на надарените деца и особено важна. Имено, доколку со овие суптилни прашања се занимаваат нестручни лица тогаш постои голема опасност за погрешна идентификација на надарените, при што како последица може голем број надарени деца да не бидат препознаени и идентификувани како такви. Покрај тоа, отсуството на стручност и компетентност на лицата кои работат со надарените деца може да резултира со несоодветен развој на надарените деца, што е честа појава во нашето секојдневие.

При препознавањето и идентификацијата на надарените деца потребно е посебно внимание да обрнеме на следниве моменти:

- Децата со развоен недостаток, во кои спаѓаат оние со физички хендикеп, со специфични тешкотии во учењето, со емоционални проблеми и психомоторна неразвиеност, најчесто не се препознаваат како надарени, бидејќи примарната грижа на општеството е отстранување на недостатокот што го поседуваат. Според тоа, основен проблем во идентификацијата и третманот на надарените деца од оваа група е тоа што најчесто општеството има погрешни и многу ниски очекувања од овие деца.
- Децата одгледани во неповолни семејни услови чии материјални, социјални и емоционални потреби не се задоволени, покажуваат слаба самодоверба, што се јавува како пречка тие слободно да ги користат своите способности и потенцијали.
- Децата кои функционираат под своите можности, односно, кои не манифестираат знаци на надареност, како што се училишен успех и лесно учење, најчесто се надвор од процесот на препознавање и идентификување на надарените. Овде треба да се има предвид дека овие деца се под постојан притисок од неуспехот, што од своја страна придонесува за постојано влошување на состојбата и сликата која за нив ја има заедницата. Токму затоа, од посебна важност е лицата кои се занимаваат со препознавање и идентифи-

кување на надарените деца да се придржуваат кон принципите за препознавање, а особено кон принципот за демократичност, препорака која всушност со иста тежина се однесува и на претходните два случаи.

- Постои мислење дека надарените девојчиња потешко се препознаваат и идентификуваат како такви, бидејќи кај девојчињата поретко се сретнуваат екстремно високи способности. Притоа, се настојува да се прикаже дека девојчињата повеќе се ориентирани кон задоволување на критериумите што ги поставува училиштето, отколку кон проширување и продлабочување на сопствените интереси. Јасно, ова е уште еден стереотип, кој води до погрешни заклучоци и карактеризација од типот “остави ја, таа е бубалица”. Секако, последното води кон друга крајност, од што како резултат произлегува тенденцијата дека надареноста мора да се манифестира со нешто несекојдневно, нешто вонсериско и ако тоа не го забележуваме кај некое дете, тогаш нема зошто тоа да не интересира. Повторно грешка, а ако не сакаме истата да не доведе до погрешни резултати, тогаш неминовно треба да се вратиме кон веќе споменатиот принцип на демократичност при препознавањето и идентификувањето на надарените деца.

Како што постои опасност од непознавање на надареноста, така постои опасност и од нејзино задоцнето препознавање. Идентификацијата на надарените може да се рече дека е задоцнета, кога во однесувањето на надареното дете доминираат модели кои оневозможуваат негов правилан севкупен развој

Друг проблем, поврзан со стручноста на лицата кои ја извршуваат идентификацијата, е нивното нестручно интерпретирање на резултатите, добиени од користените инструменти за идентификација, како и погрешно поставените критериуми за истата. Како последица од ова се големите разлики во декларираната процентуална застапеност на надарените во различни училишни средини. Во некои од нив често се истакнува дека повеќето ученици се надарени, додека во други нема надарени, појава која може да се окарактеризира како образовен перпетуум-мобиле. Ваквата состојба е резултат и од транзицискиот развој на нашиот образовен систем, при што на крајот од минатиот век се укинаа контролните механизми за премин од еден во друг образовен степен. Притоа, како единствен критериум за премин во повисок степен на образование се наметна успехот од претходниот образовен циклус. Последното резултираше со појава на познатиот феномен “петкоманија”, а овој полека но сигурно стана критериум за надареност, па така во моментот имаме значително зголемување на ученици кои себе си се сметаат за надарени и по таа основа бараат привилегии од општеството.

Наставникот треба да го гради својот час, како што архитектот, користејќи различен материјал, ги гради своите градби за истите бидат цврсти, складни и убави во сите делови и за да може од нивните височини да се откриваат широките пространства.

Н. М. Верзиљин

Училиште се вика затоа што во него се учи. Ако испитувањето беше најважно во училиштето, тогаш тоа ќе се викаше испитувалиште.

И. Ганчев

Мисијата на училиштето е подобрување на квалитетот на живеењето на поединецот и општеството во целина.

Авторите

Кој знае и знае дека знае, учи од него.
Кој знае и не знае дека знае, освестиго.
Кој не знае и не знае дека не знае, научи го.
Кој не знае и не знае дека не знае, бегај од него.

Конфуције

3. МИСЛЕЊЕ

Математичко мислење, што е тоа? Дали воопшто постои такво мислење? Ако одговорот на второто прашање е позитивен, тогаш треба да се признае дека постои јазично, физичко, биолошко, хемиско, географско и какво не ли уште мислење, или кратко има мислења колку што има научни области. Но, секако дека ова не е сосема прифатливо. Меѓутоа, од друга страна прифатените методи на расудување и структурирање на математичките знаења и на оние во биологијата, суштински се разликуваат. Но, тоа не е случај само со биологијата бидејќи при расудувањето и структурирањето на знаењата во различни научни области се користат различни методи. Според карактерот на објектите на истражување во науките како доминантни или речиси како единствено дозволиви се наложиле определени пристапи, методи на расудување итн. Доведувањето до постепена доминација на овие пристапи и методи најдобро може да се согледа преку проучување на историјата на различни научни области. Специјално од историјата на математиката, но и во другите науки, може да се види дека се наложуваат следниве пристапи и методи:

- i)* технички процедури врз база на определени операции и релации,
- ii)* дефинирање на поими со исклучок на основните, при што во дефиницијата се земаат само минималните својства кои се доволни за распознавање на соодветните објекти,
- iii)* со логичко размислување се докажуваат својствата на објектите, освен основните својства, во математиката познати како аксиоми.

Елементите од овие пристапи во математиката се наложуваат како единствено дозволиви, но се среќаваат и во сите други научни области. Затоа во натамошните излагања ќе се осврнеме на својствата на мислењето.



Рак на грлото, болест кај пушачите

3.1. СВОЈСТВА НА МИСЛЕЊЕТО

3.1.1. ЕЛАСТИЧНОСТ НА МИСЛЕЊЕТО

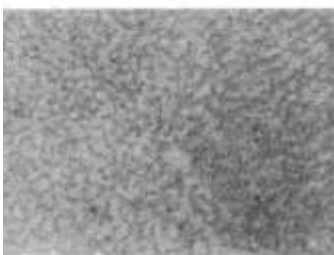
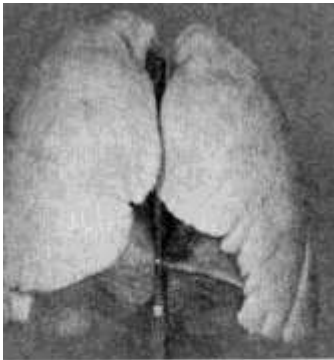
Еластичноста на мислењето се карактеризира со умењето лесно да се премине од еден кон друг начин на решавање на проблемот, да се наоѓаат нови начини за решавање на проблемите при промена на условите, да се реструктурира системот од сопствени знаења, што ќе овозможи усвојување нови знаења.

На пример, во математиката, ефективен начин за развивање на еластичноста на мислењето и создавање услови за негово појавување кај учениците е сознајното откривање на сите активности кои можат да се реализираат при усвојувањето и примената на определено тврдење. Јасно, сè ова придонесува и за систематизирање на знаењата.

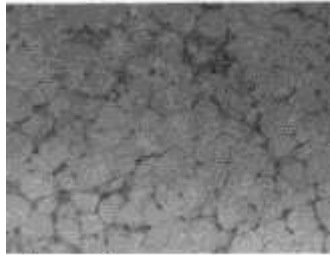
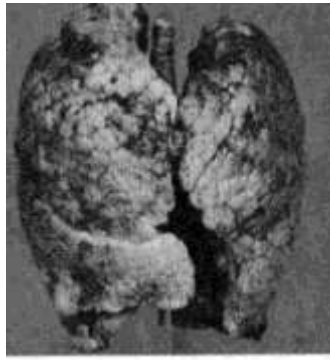


Рак на усните, болест на пушачите

Еден пример за развивање на еластичноста на мислењето во природните науки е следниов. Во текот на наставата во VIII одделение учениците преку фотографии на луѓе заболени од рак на усните или грлото и набљудување на микроскопски препарати на бели дробови на непушач и пушач се здобиваат со знаења за штетноста од пушењето, т.е. дека чадот од цигарите му штети на човекот. На учениците им се поставува следново прашање:



Бели дробови со микроскопски препарат на непушач



Бели дробови со микроскопски препарат на пушач

Што мислите, дали чадот од цигарите им штети и на растенијата?

Природно е да се очекува потврден одговор на поставеното прашање, но доколку сакаме учениците сознајно да усвојат дека чадот од цигарите им штети и на растенијата, а и да го поттикнеме развојот на еластичноста на мислењето, добро учениците самостојно да го реализираат следниов *експеримент*.

1. **Прибор за експериментирање:** хранлива минерална подлога по KNOP, почва, стаклени садови со различна големина и цигари.
2. **Експериментален објект:** пченица,
3. **Постапка при работа:** Во две теглички ставаме минерален раствор по KNOP, ги препокриваме со газа, врз газата ставаме штотуку изртена пченица и тегличките ги поклопуваме со стаклени свона (во случајот со поголеми тегли). На ‘ркулците не влијаеме во следните 24 часа, а потоа ‘ркулците од едната тегличка ги третираме со чад од цигара, т.е. под големата тегла оставаме да изгори запалена цигара. Во следните денови го набљудуваме растењето на пченицата во двете тегли и ги бележиме добиените резултати. Истата постапка на експериментирање ја спроведуваме и со почва.

3.1.2. ШАБЛОНИЗАЦИЈА НА МИСЛЕЊЕТО

Шаблонизацијата на мислењето е сериозна пречка за творечката дејност. Обично, таа се јавува како последица од неправилната организација на наставата и влијанието на погрешните аналогии, чија примена најчесто учителите целесообразно не ја насочуваат. Набљудувањата покажуваат дека, во наставата по математика при решавањето задачи учениците најчесто ги следат усвоените шаблони. Така, решавајќи ја неравенката

$$2 + 5x - 7x < 1$$

тие следејќи го шаблонот за решавање на аналогните равенки последователно добиваат

$$5x - 7x < 1 - 2, -2x < -1$$

од каде наместо $x > \frac{1}{2}$ наоѓаат $x < \frac{1}{2}$.

Со шаблонизацијата на мислењето се објаснуваат и карактеристичните грешки по алгебра кои ги прават учениците, како на пример “скратувањето” $\frac{a+b}{a+c} = \frac{b}{c}$. Исто така со шаблонизацијата на мислењето се објаснува и следнава ситуација: учениците во VII одделение од основното образование последователно се здобиваат со знаења дека рибите, водоземците, влекачите



и птиците се размножуваат со јајца, па така следејќи го шаблонот тие по добивањето информација дека клунарот се размножува со јајца и имајќи го предвид неговиот изглед (цртеж лево) и име заклучуваат дека тој е птица, што не соодветствува на фактот дека клунарот е цицач.

Со шаблонизацијата на мислењето е поврзан и ефектот на таканаречената “функционална стабилност”, според кој објектот или својството се користи само во дадената форма, при што не се бара негов нов квалитет кој од условите со кои е дефиниран проблемот најчесто не може јасно да се види, но сепак тој следува од некој претходно познат факт.

За да се надмине шаблонизацијата во мислењето, потребно е учениците да се насочуваат на начин како што тоа го прават искусните учители, кои за оваа потреба најчесто ги користат зборовите:

- Обиди се овој проблем да го решиш на друг начин, запомни има многу начини за решавање, а не еден.
- Немој да ги користиш само стандардните методи.
- Дали може овој проблем да се формулира и на друг начин?

Покрај насочувањето на учениците со помош на презентираниве или слични прашања, на пример, во математиката пожелно е учителот да користи некои “нематематички” задачи, како што е следната:

Славко со синот и Јордан со синот се на риболов. Славко уловил толку риби колку што уловил и неговиот син, а Јордан уловил три пати повеќе риби од својот син. Вкупно се уловени 35 риби. Синот на Славко се вика Никола. Како се вика синот на Јордан?

На крајот од овој дел да забележиме дека шаблонизацијата на мислењето нема само негативни последици. Имено, таа на пример во наставата по математика и физика *помага да не се усвојуваат веќе усвоените знаења за операциите и законите*, кои преку повеќекратното повторување преминуваат во технички процедури, а исто така *помага и повторно да не се усвојуваат веќе усвоените формули, теореми и закони*.

3.1.3. ДЛАБОЧИНА НА МИСЛЕЊЕТО

Длабочината на мислењето се карактеризира со умеењето да се проникнува во суштината на изучуваните факти, да се согледа нивната врска со други факти, да се моделираат различни ситуации, да се согледа како тие модели можат да се применат во практиката итн.

Длабочината на мислењето може да се тестира и да се формира со помош на прашања и на задачи формулирани специјално за таа намена, како што е следнава:

За реалните броеви се дефинирани операциите: собирање, множење и степенување (која е делумна). Зошто кај степенувањето имаме две инверзни операции: коренување и логаритмирање, додека кај собира-

њето и множењето имаме само по една инверзна операција, а тоа се одземањето и делењето, соодветно.

Јасно, одговор на ова нестандартно прашање може да се очекува само од учениците кај кои постои поголема длабочина во мислењето. Имено, само тие ќе забележат дека степенувањето не е комутативно, односно дека $a^b \neq b^a$ и затоа е можно да има повеќе од една инверзна операција.

Друг пример за тестирање на длабочината на мислењето е следниов експеримент: аквариум, кој подолго време е изложен на сончева светлина и на чија осветлена страна се наоѓаат хидри, го вртиме за 180° . Сега од учениците се бара да го набљудуваат во текот на целиот ден и да одговорат на следниве прашања:

- *Дали хидрата е неподвижно животно, како што најчесто се мисли?*
- *Зошто зелените хидри патуваат побрзо од кафеавите и сивите хидри?*

Овде уште да забележиме дека структурирањето на математичките знаења и нивното усвојување ја претпочитува длабочината на мислењето, но тоа истовремено и неа ја развива, односно математичките знаења и нивната примена придонесуваат за надминување на површното мислење.

3.1.4. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТ НА МИСЛЕЊЕТО

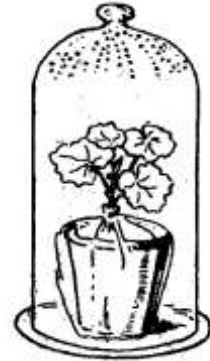
Целесообразноста на мислењето претставува стремеж да се оствари разумен избор на методи и средства за решавање на некој проблем, при што постојано се ориентираме кон целта поставена во проблемот и кон наоѓањето најкратки патишта за остварување на таа цел. Докажувањето тврдења и воопшто решавањето проблеми во наставата е незаменливо средство за развивање на умењето за избор на средства за постигнување на дадена цел.

Целесообразноста на мислењето е тесно поврзана со љубопитноста на човекот и најчесто е претставена со прашањето: “Дали ова е вака?, “Зошто?”, “А што ќе биде ако постапам вака?” итн. Едноставен пример во кој до полн израз доаѓа целесообразноста на мислењето може да се даде при изучување на транспирацијата како процес во VI одделение од основното образование. Имено, откако учителот ќе го објасни процесот на транспирацијата на учениците им предлага да го направат следниов експеримент:

1. **Прибор за експериментирање:** две чаши со вода, две стаклени свона, масло и вазелин.
2. **Експериментален објект:** гранче од бреза или од некое друго растение.

3. **Постапка при работа:** под едното стаклено своно ставете чаша со вода во која е гранчето од брезата и над водата истурете масло, а под другото своно ставете само чаша со вода и слој од масло. Двете свона ставете ги на сонце. Што ќе се случи по 1-2 часа? Зошто? Повторете ја постапката, но сега претходно од двете страни премачкајте ги листовите на растението со вазелин. Што забележувате? Зошто е тоа така? Повторете ја постапката, но сега претходно само од една страна премачкајте ги листовите на растението со вазелин. Зошто го правиме ова? До кој заклучок не доведува последниот експеримент?

Забелешка. За овој експеримент наместо гранчиња можете да искористите и некое помало растение во саксија. Испарувањето на водата од саксијата мора да се оневозможи на тој начин што целата саксија (до растението) ќе ја завиткате до растението со пластична кеса (цртеж десно горе).



Како што веќе рековме, дејноста на човекот е поврзана со постигнувањето на некоја цел. Затоа, отсуството на определување на целта и нецелесобразноста во мислењето водат до бесперспективност на дејството, а и на целата дејност. Во претходниот експеримент нашата дејност, т.е. нашето размислување е целесобразно насочено на следниов начин:

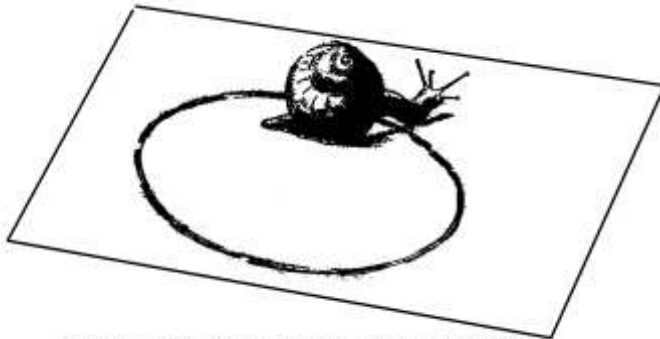
- во првиот дел од експериментот да докажеме дека кај растенијата навистина се одвива процесот на транспирација,
- во вториот дел од експериментот дека тој процес се одвива преку листовите на растението,
- а третиот дел, според ефектот во врска со транспирацијата ни овозможува да заклучиме од која страна на листот на растението се наоѓаат стомите.

3.1.5. РАЦИОНАЛНОСТ НА МИСЛЕЊЕТО

Целесобразноста на мислењето овозможува појавување на уште едно негово својство, а тоа е рационалноста. Ова својство се карактеризира со економичност во однос на времето и на средствата за решавање на даден проблем. Во наставата по математика и физика тоа се појавува преку таканаречената рационалност при пресметувањата. Последното се заснова на некои општи тврдења, во кои во готов вид, како во “концентрат”, се содржат други операции и наместо сите нив се извршува само едно дејство, на пример, формулите за скратено множење. Овој факт придонесува рационалните дејства да бидат привлечни за учениците и тоа треба да се искористи во мотивирањето на учениците да учат математика и физика. Негувањето на рационалноста на мислењето е од посебен интерес за наставата, па затоа учителот треба да ја

користи секоја прилика за подобрување на рационалноста на мислењето кај своите ученици. Еден добар пример, во кој меѓу останатото се негува и рационалноста на мислењето, е следниов експеримент со кој го утврдуваме начинот и брзината на движењето на лозовиот полжав.

1. **Прибор за експериментирање:** стаклена плоча, сув песок, ситно толчено стакло и лимон.
2. **Експериментален објект:** жив лозов полжав.



Полжав преминува преку наместена препрека

3. **Постапка при работа:** Го ставаме полжавот на стаклената плоча и мериме колкав пат ќе помине за 5 минути. Сега полжавот го ставаме на вертикална стаклена плоча и ги набљудуваме “брановите” на мускулното стапало. Потоа полжавот го ставаме на хоризонтална стаклена плоча, а околу него правиме круг, прво од ситен сув песок, потоа од ситно толчено стакло и на крајот таков круг ќе направиме од сокот од лимонот. Како и за кое време ќе се извлече полжавот во одделните случаи од обележаните кругови? Зошто е тоа така? Дали на овој начин целосно можеме да го проучиме движењето на лозовиот полжав?

Очигледно шаблонизацијата и рационалноста се поврзани меѓу себе. Имено, за да се постигне рационалност во мислењето се користат готови алгоритми и тврдења, кои како готови шаблони се применуваат во практиката. Освен тоа, рационалноста се должи на фактот дека алгоритмите и тврдењата се однесуваат на цели класи објекти. Затоа, рационалноста на мислењето е во тесна врска со широчината на мислењето.

3.1.6. ШИРОЧИНА НА МИСЛЕЊЕТО

Широчината на мислењето се карактеризира со способноста да се опфатат проблемите во целост, да се прошири примената на добиените резултати итн.

На пример, задача: “Дали броевите 276276, 458458, 764764 се делат со 13?”, можеме да ја решиме со непосредна проверка. Но, ако овие броеви ги запишеме во облик

$$\overline{abcabc} = \overline{abc} \cdot 1000 + \overline{abc} = 1001 \cdot \overline{abc},$$

тогаш од

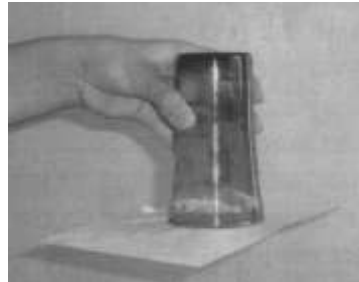
$$1001 = 7 \cdot 11 \cdot 13$$

следува $13 \mid 1001$, што значи дека дадените броеви се деливи со 13. Јасно, оттука веднаш можеме да заклучиме дека овие броеви се делат и со 7 и со 11.

Во математиката примената на симболика и техничките процедури треба сознајно да се користи за да се убедат учениците во рационалноста и во силата на математичката симболика, а заедно со тоа да се развива и широчината на мислењето. Ова може да се постигне со добро избрани системи задачи, така што по решавањето на неколку вакви задачи да се даде општа задача, на која претходните и се парцијални случаи, и таа да се реши.

Еден добар пример за широчината на мислењето, кој воедно е и пример за меѓупредметна корелација е и следниов. Поради земјината гравитација атмосферата врши притисок на земјината површина. Притисокот на воздухот врз $1m^2$ од земјината површина се нарекува *атмосферски притисок*. Меѓутоа атмосферскиот притисок не дејствува само врз земјината површина, туку тој дејствува и на секое тело кое се наоѓа во воздухот, што може да се види од следниов експеримент.

1. **Прибор за експериментирање:** чаша, вода и лист хартија.
2. **Постапка при работа:** Ја полниме чашата до врвот со вода и на неа го ставаме листот хартија. Потоа, го придржуваме листот хартија, ја превртуваме чашата и ја тргаме раката од хартијата. Зошто водата не истекува?



Заради атмосферскиот притисок воздухот дејствува на листот со сила на притисок која е поголема од тежината на водата, па затоа водата не истекува од чашата. Меѓутоа, токму широчината на мислењето ни овозможува да го извлечеме и следниов заклучок:

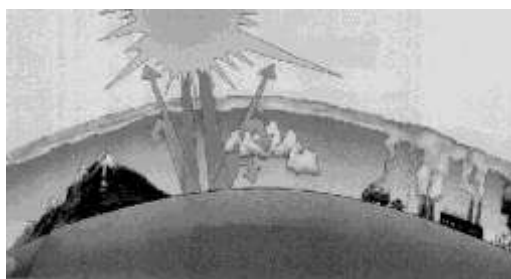
при понизок атмосферски притисок кислородот од воздухот од алвеолите на белите дробови побавно невлегува во крвта и затоа се јавуваат потешкотии при дишењето. Поради тоа алпинистите кои ги искачуваат високите врвови на Хималаите користат боци со кислород под притисок.

3.1.7. КРИТИЧНОСТ НА МИСЛЕЊЕТО

Критичноста на мислењето е својство различните мислења да не се прифаќаат без доволно аргументи, туку тие да подлежат на проценка. Јасно, критичноста на мислењето е еден од квалитетите кои човештвото го довеле

до неопходноста од убедување во точноста на тврдењето и наоѓање објективни критериуми за оценка на нивната вистинитост. Убедувањето на личноста во точноста на тврдењата е ефективно средство за развивање на критичноста кај учениците. Притоа треба да се има предвид дека ова е најдобриот начин во наставата по математика учениците да се запознаат со дедуктивниот начин на мислење и со неговото реално практикување, а додека за останатите природни науки развивањето на критичноста на мислењето е можно само преку реализирање на одбрани експерименти со кои учениците сознајно ќе ги усвојуваат природните закони. Ќе наведеме еден експеримент со кој учениците сознајно ќе го усвојат ефектот на стаклената градина, а не нивните знаења да се темелат само на новинарски написи и дебатни емисии за ефектот на стаклената градина и глобалното затоплување.

1. **Прибор за експериментирање:** картонска кутија обложена со црна хартија, три термометри, еден собен термометар и три стаклени плочи.



2. **Постапка при работа:** Кутуијата се преградува хоризонтално со плочите на три дела и на дното од секој дел се поставува по еден термометар. Кутуијата се поставува на сончево место. Отчитувањата на температурата (на сите три термометри и на собниот термометар) се вршат секој ден во исто време во тек на неколку дена. Добиените резултати се запишуваат во таблица. Што забележуваш? На што се должат добиените резултати? Дали оваа појава се забележува кај автомобил со затворени врати, паркиран на сончево место?

3.2. МЕТОДИ И ПОСТАПКИ ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТИТЕ НА МИСЛЕЊЕТО

Негувањето на квалитетите на мислењето, т.е. подобрувањето на истите треба да биде континуирана активност на секој учител. Токму затоа, како при усвојувањето на нови знаења и умеења, така и при утврдувањето на истите и при негувањето на способностите на учениците, потребно е осмислено делување во насока на подобрување на квалитетите на мислењето на секој ученик одделно. Истото може да се постигне:

- во наставата по математика и физика со решавање на наменски формирани системи задачи,
- во наставата по биологија, физика и хемија со изведување на погодни одбрани експерименти, обработка на системи прашања и реализирање на проектни задачи и активности прилагодени на психофизичките способности на учениците,

- во наставата по историја со анализирање на историските настани, нивно расчленување и согледување на причинско-последователните врски за историскиот след на настаните,
- во наставата по мајчин јазик и литература со анализирање на литературните дела и слично.

Овде е важно да напоменеме дека подобрувањето на квалитетите на мислењето на учениците мора да се реализира ненаметливо. Тоа значи дека учениците практично треба да бидат посредно мотивирани да ги реализираат активностите кои учителот ги презема, без притоа да им се соопштува дека истите се во насока на подобрување на квалитетите на нивното мислење.

4. НАУЧНИ МЕТОДИ

За проучување на природните појави и другите односи во реалниот свет, човекот користи посебни средства за истражување, наречени научни методи. *Научен метод* претставува начин на согледување на такви факти кои ќе му овозможат на набљудувачот, т.е. на истражувачот, да открие општи законитости за разгледуваните објекти или појави.

При изучувањето на природните и општествените појави, ученикот се поставува во слична ситуација како научникот: тој за себе за прв пат си ги “открива” научните вистини, сам или со помош на учителот. Затоа научните методи кои се застапени во истражувањата на природните и општествените науки служат и како наставни методи.

Во процесот на учењето, учениците имаат можности да ги совладуваат научните методи, на кои подетално ќе се осврнеме во следниве разгледувања.

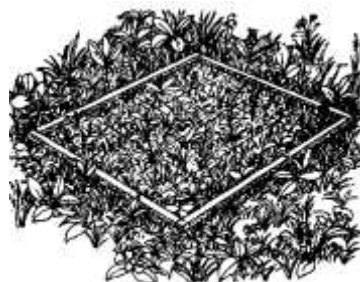


Прв и најважен прибор за набљудувањето во природата се моливот и тетратката

4.1. НАБЉУДУВАЊЕ И ЕКСПЕРИМЕНТ

Набљудувањето е научен метод кој се спроведува по однапред определен план, со цел да се открие, утврди и изучи некое својство на одредени предмети и појави или поврзаноста со други предмети и појави. Притоа, предметите и појавите најчесто се разгледуваат во нивната природна средина.

Пример. Снимање на вегетацијата на случајно одбрани површини. Истото се врши со помош



Квадрат наместен за снимање

на квадрат кој се состои од дрвена рамка со плоштина од $1m^2$ и кој со помош на конап е поделен на помали квадрати со еднакви плоштини. Го поставуваме квадратот на случајно одбрана површина (тоа најдобро ќе го направиме ако го фрлиме без гледање преку рамо), а потоа ќе ги определиме сите видови растенија и нивниот број внатре во квадратот. Со цел да добиеме репрезентативни податоци, постапката за снимање ја повторуваме најмалку пет пати на различни површини.

Јасно, треба да се прави разлика меѓу набљудувањето и обичната перцепција. Перцепцијата е само непосреден одраз на даден предмет или појава во моментот на нивното дејство врз сетилните органи, додека набљудувањето е планско, организирано и управувано перцепирање на определен предмет или појава и тоа се врши за да се постигне определена цел.

Под *експеримент* се подразбира таков метод на изучување на предметите и појавите, при кој истражувачот интервенира во нивната природна состојба и развој, создавајќи вештачки услови, разложувајќи ги на делови или соединувајќи ги со други предмети и појави. Притоа, секој предмет или појава е подложен на набљудување, така што можеме да сметаме дека експериментот и набљудувањето се два тесно поврзани метода.

Пример. *Прочување на условите за растење на растенијата.*

Светлина. *Прибор за експериментирање:* две саксии со влажна земја и картонска цевка затворена од едната страна.

Експериментален објект: грашок.

Постапка при работа: Во секоја од саксиите ставете по неколку зрна грашок кои пред тоа во текот на ноќта сте ги ставиле во вода. Ставете ги двете саксии покрај прозорец и едната саксија покријте ја со картонската цевка така што светлината не допира во внатрешноста (цртеж 1). На цевката направете неколку дупки за да има циркулација на воздухот. Низ дупките ќе продира и малку светлина, па затоа оваа саксија ставете ја на делот од прозорот кој е под сенка, со што дејството на светлината ќе го сведете на минимум. Заливајте ги двете саксии секој ден, со што двата примерока ќе добиваат доволно топлина, вода и воздух, но едната ќе добива многу малку светлина. Бележете ги добиените резултати!

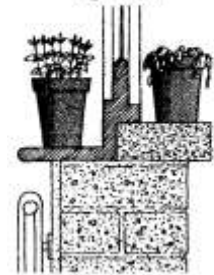
Влажност. *Прибор за експериментирање:* две саксии, влажна и сува земја.



Цртеж 1



Цртеж 2



Цртеж 3



Цртеж 4

Експериментален објект: грашок.

Постапка при работа: едната саксија наполнете ја со влажна, а другата со сува земја која претходно сте ја ставиле во печка. Во секоја од саксиите ставете по неколку зрна грашок кои пред тоа во текот на ноќта сте ги ставиле во вода. Ставете ги двете саксии на прозор каде има доволно топлина и светлина. Поливајте ја саксијата со влажна земја секој ден (цртеж 2), а другата саксија не ја заливајте. Бележете ги добиените резултати!

Топлина. *Прибор за експериментирање:* две саксии со влажна земја.

Експериментален објект: грашок.

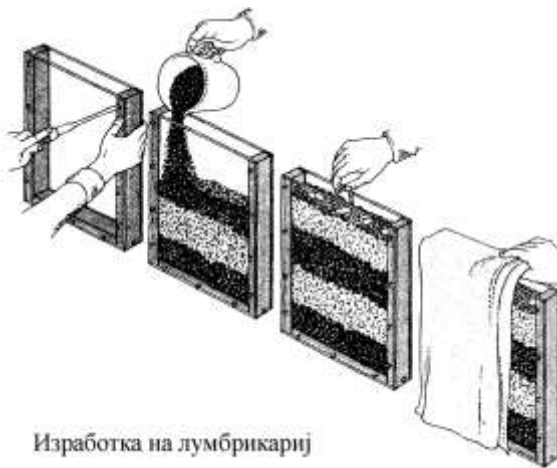
Постапка при работа (експериментот се реализира кога времето е ладно, по можност со мраз): наполнете ги двете саксии со влажна земја и редовно заливајте ги саксиите. Во секоја од саксиите ставете по неколку зрна грашок кои пред тоа во текот на ноќта сте ги ставиле во вода. Едната саксија ставете ја покрај прозорец во топла просторија, а другата аставете ја од надворешната страна на прозорецот (цртеж 3). Бележете ги добиените резултати!

Кислород. *Прибор за експериментирање:* две саксии со влажна земја, просирна најлонска кеса и штипка.

Експериментален објект: грашок.

Постапка при работа: наполнете ги двете саксии со влажна земја и редовно заливајте ги саксиите. Во секоја од саксиите ставете по неколку зрна грашок кои пред тоа во текот на ноќта сте ги ставиле во вода. Ставете ги саксиите покрај прозорец и едната обвиткајте ја со најлонската кеса и затворете ја со помош на штипката (цртеж 4). Бележете ги добиените резултати!

Како што рековме, експериментот и набљудувањето се два тесно поврзани метода. Во следниот пример ќе покажеме како истите може да се искористат учениците да се здобијат со практични знаења за дождовниот црв.



Изработка на лумбрикариј

Пример. *Проучување на животот на дождовниот црв*

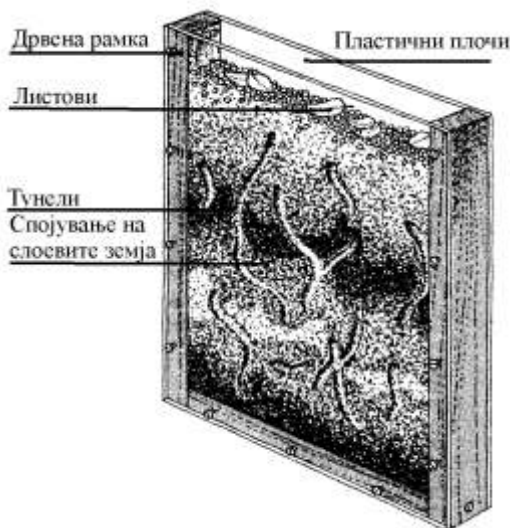
Прибор за експериментирање: две просирни пластични плочи, три дрвени летви, завртки, два вида на земја, растителни листови и непросирно платно.

Експериментален објект: дождовен црв.

Постапка при работа: двете пластични плочи со завртки ги прицврстуваме на дрвените летви (види цртеж). Потоа насипуваме различни слоеви земја (песок и тресет) и ги полеваме. Сега на површината ставаме десет до дванаесет возрасни дождовни црв

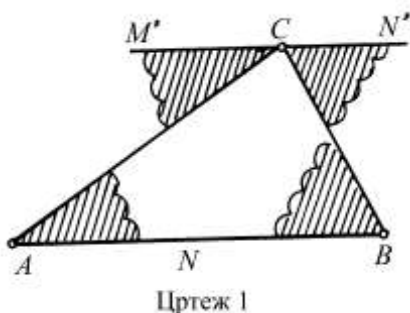
ви и свенати листови и трева со која дождовните црви ќе се хранат. Добиениот лумбрикариј го покриваме со непросирното платно со што ја симулираме темнината под земјата. После неколку денови дождовните црви низ земјата ќе ископаат тунели и ќе ги пореметат одделните слоеви земја, кои со текот на времето ќе се

стопат еден во друг. Дождовните црви ги вовлекуваат листовите и тревата во земјата, и како тие целосно не ги јадат, на тој начин тие ја збогатуваат земјата со хранливи материи. Освен тоа, нивните тунели обезбедуваат довод на воздух до коренот на растението.



Набљудувањето и експериментот се карактеристични за експерименталните науки. Математиката не е експериментална наука, но овие методи имаат важна улога во наставата по математика, особено во основното образование. Овие методи се тесно поврзани со лабораториската работа по математика, особено во наставата по геометрија, каде тие се користат за создавање услови кои на учениците ќе им овозможат да осознаат очигледни законitosti, факти во геометријата или идеи за докази на некои тврдења. Притоа, за тие да бидат ефективно средство во наставата по математика, пожелно е определено време да бидат посебна цел во наставата по математика, што значи дека учителот треба да ги оспособи учениците за набљудување и за експериментирање.

Пример. Во VI одделение се изучува теоремата за збирот на внатрешните агли во триаголник.



Цртеж 1

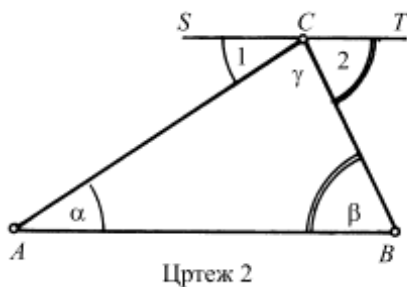
во триаголникот е 180^0 ».

Прво, на учениците им се задава задача да нацртаат триаголник во тетратките, да ги измерат неговите внатрешни агли и да го најдат нивниот збир. Некои ученици ќе најдат дека збирот е помал од 180^0 , други дека е поголем од 180^0 , а трети дека е точно 180^0 ! Учениците наредуваат дека збирот треба да е 180^0 , а другите резултати ги објаснуваат со грешки во мерењето. На овој начин тие откриваат дека “збирот на внатрешните агли

Следниот експеримент ќе го потврди ова тврдење и ќе даде идеја за негов доказ.

Секој ученик има подготвено триаголник пресечен од хартија. На учениците им се предлага да отсечат два негови агли и да ги наместат на третиот агол, како на цртежот 1.

Учениците забележуваат дека трите агли, со заедничко теме C , формираат рамен агол, што значи дека нивниот збир е 180° . Но, дали е сигурно дека отсечките $M'C$ и CN' лежат на иста права? Дали тоа не е искршена линија, која само малку отстапува од права линија, а ние тоа не можеме да го забележиме? Јасно, во тој случај збирот на аглите нема да биде 180° !



Спроведениот експеримент не дава доказ за нашето тврдење. Меѓутоа, анализирајќи го цртеж 2 можеме да согледаме една потврда на горната хипотеза, како и пат за еден доказ. Наместо да ги пресечуваме двата агла и да ги поставуваме до третиот, ние ќе ги нацртаме полуправата CS така што $\angle SCA = \alpha$ и полуправата CT така што $\angle CTB = \beta$. Понатаму учениците лесно ќе го спроведат доказот на нашето тврдење. ♦

Набљудувањето и експериментот многу често може да му помогнат на ученикот сознательно да усвои одредени поими.

Иако набљудувањето и експериментот се важни во наставата, сепак да забележиме дека овие методи не се водечки при истражувањето. Затоа, учителот треба на соодветен начин да им укажува на учениците дека резултатите од набљудувањето и од експериментот не треба да се прифаќаат како доказ на некое својство, туку тие треба да се користат само како помошно средство за да се открие својството.

4.2. СПОРЕДУВАЊЕ

Споредувањето е мисловна операција при која се врши мисловно откривање на сличностите и разликите меѓу предметите и појавите кои се истражуваат.

При користењето на овој метод неопходно е да се уважуваат следниве барања, познати како принципи на споредување:

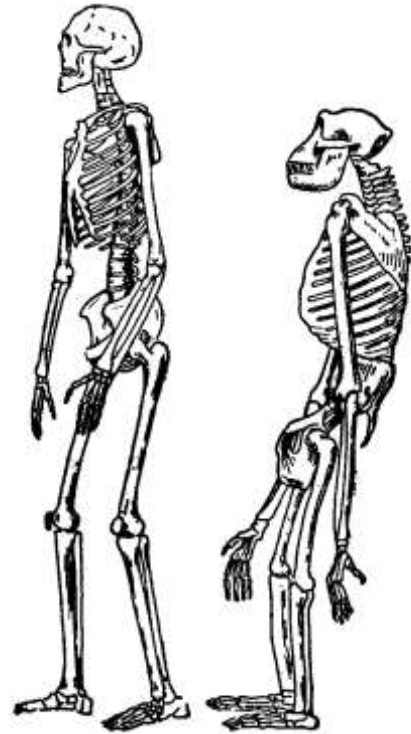
- 1) споредувањето треба да има смисла, т.е. треба да се споредуваат објекти кои имаат определена врска,
- 2) споредувањето треба да се реализира плански, т.е. треба јасно да се издвојат оние својства кои се споредуваат, и
- 3) споредувањето треба да биде целосно, т.е. до крај реализирано.

Методот на споредување се среќава на секој чекор. Така, при откривањето на теоремата за збирот на внатрешните агли на триаголникот, со завршувањето на експериментот и набљудувањето паралелно се вршат споредувања на резултатите кои ученикот претходно ги добил или се добиени од дру-

ги ученици. Всушност, речиси секоја примена на методите на експеримент и набљудување е придружена со методот на споредување.

Во следниов пример ќе дадеме една елементарна примена на методот на споредување во природните науки, т.е. во биологијата.

Пример. *Покажување на сличноста и разликите помеѓу човекот и човеколиките мајмуни.* На прв поглед ја воочуваме сличноста меѓу човекот и човеколиките мајмуни кои немаат опашка и образни кесички. Меѓутоа, до валиден заклучок за нивното заедничкото потекло можеме да дојдеме со споредување на сличноста во целокупната внатрешна градба на телото, особено во градбата на скелетот (види цртеж) и мускулите. И покрај воочените сличности меѓу човекот и овие мајмуни во градбата и начинот на однесување, сепак постојат и значителни разлики кои укажуваат на нивниот различен развоен пат. Имено, ниеден мајмун по земјата не се движи исправено, туку неговото тело е прилагодено за качување по дрвјата, а кај човекот за исправено одење. Затоа човекот има подолги нозе, а кај мајмуните значително се подолги рацете. Нозете



Скелет на човек (лево) и мајмун (десно)



Нозе на човеколики мајмуни (1,2,3 и 4) и човек (5)

на мајмуните се градени како раце, т.е. како орган за фаќање, па затоа имаат долги прсти и подвижни палци, а додека кај човекот стапалото е порамно, со истакната петица и кратки слабо подвижни прсти (види цртеж).

4.3. АНАЛИЗА И СИНТЕЗА

Анализата и синтезата како научни методи имаат особено значење за развитокот на сите науки. Во наставата тие се пројавуваат на најразлични начини, и тоа: како методи за решавање проблеми, како методи за воведување поими и за изучување на нивните својства, како методи за докажување на тврдења итн.

Анализата го означува расчленувањето на даден предмет или појава на неговите карактеристични елементи, сè со цел тие поединечно да се испитаат, при што треба да се води сметка дека тоа се составни делови на една целина. Како мисловна операција анализата поаѓа од последиците и се движи кон причините коишто довеле до тие последици.

Синтезата го означува составувањето на деловите или својствата на предметите и појавите во единствена целина. Синтезата поаѓа од причините и се движи во насока на последиците кои се предизвикани од овие причини.

Анализата и синтезата се најважни психолошки карактеристики на мислењето, бидејќи во процесот на мислењето прво анализираме, потоа вршиме синтеза на резултатите од анализата, а на крај доаѓаме до воопштувањето, систематизирањето и апстрахирањето, кои се резултат од анализирањето и од синтетизирањето. Овде треба да се има предвид дека во мисловните процеси анализата постојано преминува во синтеза и обратно, што значи дека во процесот на создавање нема два одделни дела за кои можеме да кажеме дека едниот е анализа, а другиот е синтеза. Според тоа, анализата и синтезата како методи се заемно поврзани и тие практично формираат единствен *аналитичко-синтетички* метод.

Со анализата решението на даден проблем се расчленува на неколку делови, кои потоа со помош на синтезата се обединуваат во решение на проблемот. Ова доаѓа до израз, на пример, како при решавањето конструктивни задачи во геометријата, така и при решавањето на таканаречените текстуални задачи. Имено, конструктивните задачи во геометријата најчесто се решаваат според шемата: *анализа, конструкција, доказ и дискусија*, при што во докажувањето на правилноста на конструкцијата, најчесто анализата и самата конструкција имаат клучна улога, а тоа важи и за дискусијата.

Аналитичко-синтетичкиот метод ќе го илустрираме со следните два примера.

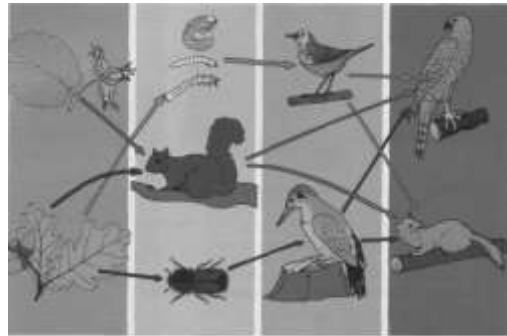
Пример. Од две парчиња легура со маси $6kg$ и $3kg$ и со различни проценти на бакар, пресечено е по едно парче со иста маса. Секое од пресечените парчиња е стопено со остатокот од другото парче и при ова претопување се изедначил процентот на бакар во двете легури. Колкави се масите на пресечените парчиња?

Решение. *Анализа.* Со A ја означуваме легурата чија маса е $6kg$, а со B легурата чија маса е $3kg$. Нека во $1kg$ од легурата A има u kg бакар, а во $1kg$ од легурата B има v kg бакар. Од условот на задачата имаме $u \neq v$. Нека масите на отсечените парчиња од легурите A и B се x kg . По претопувањето на пресечените парчиња со остатоците од другите парчиња, во $1kg$ од легурата A ќе има $\frac{(6-x)u+xv}{6}$ kg бакар, а во $1kg$ од легурата B ќе има $\frac{(3-x)v+xu}{3}$ kg бакар.

Синтеза. Бидејќи процентот на бакар во двете новодобиени легури е еднаков, имаме $\frac{(6-x)u+xv}{6} = \frac{(3-x)v+xi}{3}$. Последната равенка е еквивалентна на равенката $(u-v)(9x-18) = 0$ и како $u \neq v$ добиваме $9x-18=0$, т.е. $x=2$.

Пример. *Формирање на поимите синцир на исхрана, мрежа на исхрана и пирамида на исхрана.*

Анализа. При проучувањето на живите организми заклучуваме дека според начинот на исхрана тие се делат на автотрофни и хетеротрофни. Понатаму, анализирајќи го начинот на исхрана согледуваме дека постои причинско-последователна поврзаност меѓу растенијата и одделни видови животни, како и меѓу самите видови животни, на пример, во листопадната шума имаме: лист – гасеница – птица пејачка – птица грабливка и лист – гасеница – птица пејачка – ласица (види цртеж). Забележуваме



Организми поврзани во мрежа на исхрана

дека и во двата случаи листот, гасеницата и птицата пејачка се повторуваат. Што се однесува до бројноста на животните од ист вид знаеме дека гасениците ги има многу повеќе од птиците пејачки, а птиците пејачки се помногубројни од птиците грабливки, факт кој се повторува и во вториот даден пример.



Синтеза. Од извршената анализа заклучуваме дека во природата исхраната на организмите се реализира според определена причинско-последователна поврзаност и секој жив организам има точно определено место во дадена низа која ја нарекуваме *синцир на исхрана*. Понатаму, определени синцири на исхрана се поврзани со заеднички членови и овие синцири на исхрана формираат таканаречена *мрежа на исхрана*. Конечно, односите на бројноста на членовите на една животна заедница ги прикажуваме со помош на *пирамида на исхрана*, од која се гледа дека во секој повисок степен од синцирот на исхрана има значително помалку организми: гасеници има

значително помалку од листови, птици пејачки има значително помалку од гасеници и конечно птици грабливки има значително помалку од птици пејачки.

4.4. ВООПШТУВАЊЕ, СИСТЕМАТИЗАЦИЈА И АПСТРАКЦИЈА

Воопштувањето е резултат на мисловното обединување на издвоени општи својства, кои се суштински за дадена класа предмети и појави. Притоа, може да се каже дека воопштувањето претставува преминување од дадено множество објекти A кон разгледување на пошироко множество објекти B , коишто го содржат примарното множество објекти A .

На пример, ние вршиме воопштување кога преминуваме

- 1) од разгледување на триаголниците кон разгледување на многуаголниците,
- 2) од разгледување на степените со природен степен показател кон разгледување на степените со целоброен показател, а потоа кон разгледување на степените со рационален и на крај со реален показател,
- 3) при замена на константа со променлива,
- 4) од разгледување на рамномерно праволиниско движење кон разгледување на рамномерно забрзано движење итн.

Забележуваме дека во некои случаи може да се врши воопштување од предмети кон цела класа која ги содржат овие предмети, а во други случаеви од дадено множество кон пошироко множество. Ке разгледаме два примера.

Пример. Ако при решавањето на задачата:

- Дали броевите 276276, 458458, 764764 се делат со 13?

дадените броеви ги запишеме во видот

$$\overline{abcabc} = \overline{abc} \cdot 1000 + \overline{abc} = 1001 \cdot \overline{abc}, \quad (1)$$

и од $13 \mid 1001$ заклучиме дека тие се деливи со 13, тогаш сме извршиле замена на константите со променлива. Исто така, од (1) можеме да заклучиме дека овие броеви се делат и со 7 и со 11, што значи дека во случајот сме извршиле натамошно воопштување, кое нè довело до нови својства на броевите од видот \overline{abcabc} .

Пример. При проучувањето на жабите воочуваме дека тие ги имаат следниве карактеристики:

- живеат на копно, но се зависни од вода, особено во периодот на размножувањето,
- кожата им е постојано влажна,
- дишат со бели дробови и со помош на кожата,
- срцето е составено од една комора и две преткомори, при што во комората имаме мешање на оксидираната и редуцираната крв и

- се размножуваат полово, при што оплодувањето е во надворешна водена средина, а младите се развиваат со метаморфоза.

Понатаму, воочуваме дека споменатите карактеристики ги имаат и дождовниците, па затоа жабите и дождовниците ги групираме во иста класа животни кои ги нарекуваме *водоземци*, со што всушност вршime мисловно обединување на издвоени општи својства кои се суштински за дадените животни, т.е. вршime *воопштување*.

Обратниот мисловен процес на воопштувањето се нарекува *специјализирање*. Во овој процес се издвојува некое својство од множеството својства на изучуваниот предмет или појава. Може да се каже дека специјализирањето претставува преминување од дадено множество M кон некое негово подмножество N . На пример, ние вршime специјализирање кога од разгледување на множеството многуаголници преминуваме кон множеството правилни многуаголници, а специјализирањето можеме да го продолжиме со разгледување на правилни многуаголници со конкретен број страни: петаголник, квадрат, рамностран триаголник и слично.

Општо земено, специјализација вршime кога од дадено множество преминуваме кон негово подмножество (од множеството цели броеви кон множеството прости броеви), вршime замена на променлива со константа и воведуваме ограничување (триаголник \rightarrow рамнокрак триаголник \rightarrow рамностран триаголник).

Пример. Учениците се запознаени со следниве карактеристики на копнените цицачи:

- телото им е препокриено со влакна,
- имаат постојана телесна температура,
- во кожата имаат млечни жлезди и
- раѓаат живи млади кои до одреден период се хранат со мајчиното млеко.



На учениците им се соопштува дека лилјакот ги има наведените карактеристики, односно дека тој е цицач. Меѓутоа, кај лилјакот меѓу прстите на предните крајници е израсната кожна опна (види цртеж), која му овозможува да лета. Значи, меѓу цицачите лилјакот се издвојува со дополнително својство, што значи дека во случајот ние всушност вршime *специјализација* во множеството цицачи.

Систематизацијата е мисловна дејност при која изучуваните објекти се организираат во определен систем, врз основа на избран принцип (својство). На систематизацијата и претходат: анализа, синтеза, воопштување и споредба, чии резултати се користат и се реализираат со систематизацијата. Како резултат на систематизацијата се добиваат системи од поими, кои се составен дел од некоја дедуктивна теорија. Најважен вид систематизација е *класификацијата*, која претставува распоредување на објектите по групи, врз основа на констатирани сличности и разлики меѓу нив. Да забележиме дека систематизацијата не се сведува на класификација, туку таа ја опфаќа класификацијата.

Пример. При изучувањето на поимот триаголник, обично од учениците се бара да цртаат разни триаголници, при што нивното внимание се насочува кон страните или агли на секој од нацртаните триаголници. По соодветното набљудување, споредување и анализирање се врши систематизирање во кое учениците согледуваат дека кај некои триаголници сите три агли се остри, кај други има еден агол кој е прав, а кај трети има агол кој е тап. Потоа, постојат триаголници кај кои сите три страни се со различна должина, но постојат и такви триаголници кај кои две или сите три страни се со иста должина. ♦

Пример. Класичен пример на *систематизација* е поделбата на живиот свет, според сродноста, на пет царства и тоа:

- царство на бактерии,
- царство на праживотни и алги,
- царство на габи,
- царство на растенија и
- царство на животни.

Понатаму, систематизацијата продолжува и според сродноста царството на животни е поделено на:

- безрбетни животни и
- ‘рбетни животни,

за да во натамошната систематизација ‘рбетни животни се поделени на:

- риби,
- водоземци,
- влекачи,
- птици и
- цицачи.

Во процесот на создавање на реалниот свет, кај човекот се одразуваат објектите и појавите на два начина и тоа како сетилни одрази и во форма на поими кои претставуваат слика на реалните објекти. Притоа, поимите се формираат во свеста на човекот со занемарување на несусштинските својства на изучуваниот предмет или појава и со воопштување, со што се поедноставува изучувањето на предметот, односно појавата, кои во реалниот свет најчесто се разнообразни.

Мисловната операција со која се врши занемарување на несусштинските и нагласување на суштинските својства на даден предмет или појава се нарекува *апстрахирање*, а резултатот на оваа мисловна операција е наречен *апстракција*.

Апстракцијата може да биде *сетилна* и *мисловна*. Мисловната апстракција добиена по пат на воопштување формира нов идеален предмет, кој го нарекуваме *поим*. Така, сите поими се формираат со помош на мисловната апстракција. Да забележиме дека мисловното одделување на суштинските од несусштинските својства се реализира со помош на воопштување, па затоа апстракцијата не може да се реализира без воопштувањето. Според тоа, апс-

тракцијата и воопштувањето се клучни мисловни операции при формирањето на новите поими.

Методот на апстракција е многу важен за усвојувањето на нови содржини, поради што учителот треба што е можно почесто да го посочува неговото појавување во одделни случаи.

Ќе дадеме еден едноставен пример на апстрахирање.

Пример. Треба да се реализира нафтовод меѓу две места A и B . Нафтоводот е реален објект кој има свои својства: должина, пропустлива моќ, форма на цевките, внатрешно премачкување, квалитет на металот од кој се изработени цевките итн.

Почнувајќи од проектирањето, конструкторот прво е заинтересиран за должината на нафтоводот и неговата траса, без да ги зема предвид другите својства на објектот. Така, се јавува *првиот апстрактен модел на нафтоводот*: крива од точката A до точката B . Потоа конструкторот го проучува прашањето за пропустливата моќ, која зависи од напречниот пресек на цевките, формата на цевките, како и од внатрешното премачкување, кои се пресудни за силите на триење. Притоа, ако конструкторот води сметка и за трасата по која ќе се протега нафтоводот, се јавува *вториот апстрактен модел на нафтовод*, а тоа е геометриско тело. Во даден момент конструкторот води сметка за квалитетот на металот од кој ќе се изработат цевките, но и за надворешното премачкување со кое ќе се обезбеди заштита на металот од корозија, што значи дека веќе има *трет апстрактен модел на нафтоводот*, а тоа е геометриска површина. ♦

Конкретизацијата е мисловен процес спротивен на апстракцијата. Таа ја открива содржината на научните апстракции со вклучување на конкретни факти или врски.

Притоа, конкретизацијата може да биде *со илустрација, потврдување на некоја апстрактна ситуација или со примена на некое својство во конкретни услови*.

Пример. а) Комутативниот закон за собирање во множеството рационални броеви: $x + y = y + x$ може да се конкретизира со равенството

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{5} = \frac{15+8}{20} = \frac{8+15}{20} = \frac{8}{20} + \frac{15}{20} = \frac{2}{5} + \frac{3}{4}.$$

б) Откако учениците ќе ја усвојат формулата

$$x^2 - y^2 = (x - y)(x + y)$$

неа можеме да ја примениме при конкретни пресметувања, какви што се следниве:

$$\sqrt{73^2 - 48^2} = \sqrt{(73 + 48)(73 - 48)} = \sqrt{121 \cdot 25} = 11 \cdot 5 = 55 \text{ и}$$

$$73^2 = 73^2 - 3^2 + 3^2 = (73 - 3)(73 + 3) + 9 = 70 \cdot 76 + 9 = 5320 + 9 = 5329.$$

4.5. УСВОЈУВАЊЕ НА НАУЧНИТЕ МЕТОДИ ОД СТРАНА НА УЧЕНИЦИТЕ

Во процесот на наставата претходно разгледуваните научни методи меѓусебно се испреплетуваат и затоа нивното одвоено разгледување има смисла само во процесот на нивното изучување, но не и во практиката. Како што рековме усвојувањето на научните методи во наставата е една од приоритетните задачи. Притоа иако учителот треба да се стреми научните методи перманентно да се усвојуваат од сите ученици, сепак на овој дел посебно внимание треба да се обрне при работата со надарените ученици. Последното е особено важно, ако се има предвид дека:

- главно идните научни кадри се регрутираат токму од надарените ученици, и
- усвојувањето на практичните знаења и умеења и стекнувањето со практичните способности, кои се неопходни за сите ученици, не претпочита целосно усвојување на научните методи.

Сепак, во историјата на науката постоеле обиди за пронаоѓање на универзален научен метод, а со самото тоа и универзална постапка за оспособување на младата популација за научно-истражувачка работа. Меѓутоа, како што може да се види од самата поделба на научните методи, вакво нешто не е можно, па затоа од крајот на минатиот век во повеќето образовни системи се форсира парцијалното усвојување на научните методи. Имајќи го предвид последното, важно е учителот во секоја прилика доследно да ги применува, без да ги потенцира научните методи, со што постапувајќи аналогно на претходно разгледуваните примери значително ќе придонесе истите да се усвојуваат од што е можно поголем број ученици.

5. ВИДОВИ ЗАКЛУЧУВАЊЕ

Мислењето е активен процес на сознавање при кој реалниот свет се одразува во свеста на човекот. Поради тоа, една од најважните задачи на современата настава е развивањето на мислењето кај учениците.

Мислите можат да имаат различна структура. Градбата на одделни мисли и нивните посебни комбинации се нарекуваат форми на мислењето. Најважни форми на мислењето се: поимите, тврдењата и расудувањата (заклучувањата).

Во овој дел ќе се осврнеме на заклучувањето како форма на мислењето и на неговото место во наставата.

Неопходен инструмент во процесот на создавање е таканареченото логичко заклучување. Тоа се применува кога треба да се спроведе некое истражување, да се докаже некое тврдење, да се систематизираат знаења, да се провери хипотеза и слично.

Тврдењата од кои се гради ново тврдење се наречени *претпоставки (премиси)*, а новото тврдење кое се добива со споредување или со комбинирање на претпоставки е наречено *заклучок (извод)*.

Логичкото заклучување, т.е. изведувањето заклучок претставува мисловна операција со која се добива нов извод, нови знаења. Неговата вредност за процесот на сознавање е во тоа што со негова помош се добиваат нови знаења, без експериментирање или практична проверка, со што се прошируваат можностите за научно сознавање.

Заклучокот од едно расудување може да биде *точен (вистинит)*, ако се исполнети следниве два услова:

- 1) претпоставките се вистинити и
- 2) законите на мислењето правилно се применуваат при логичкото оперирање со претпоставките, т.е. при нивното споредување и поврзување.

Расудувањето при кое е запазен условот 2) се нарекува *правилно расудување*. Нарушувањето на еден од овие услови при расудувањето може да доведе до лажан заклучок. Неправилноста во расудувањето може да биде:

- а) *логичка*, грешка во содржината на мислата или во формата на врската меѓу тврдењата при расудувањето (тавтологија, вртење во круг при докажувањето, нарушување на логичките закони),
- б) *зборовна*, неточна употреба на зборовите, мешање на различни значења на ист збор (омоними).

Постојат неколку форми на логичко заклучување: индуктивно, дедуктивно и аналогича.

5.1. ЗАКЛУЧУВАЊЕ ПО ИНДУКЦИЈА

Терминот индукција има три основни значења: *тоа е метод на расудување, метод на научно создавање и начин на изложување на материјалот во литературата и во процесот на наставата.*

Индукцијата, како *метод на расудување* претставува сложена мисловна операција при која се поаѓа од некои поединечни факти и од две или повеќе поединечни тврдења се доаѓа до општо тврдење. Како *научен метод*, индукцијата е многу блиска со гореопишаниот метод на расудување и таа е определена со намерата на научникот да проучи одредени својства на некое множество објекти. Оваа намера се реализира на следниов начин: се избираат одделни објекти, кај нив се изучуваат саканите својства, се констатираат саканите својства за овие објекти и на крај се изведува заклучок што ќе се однесува на сите објекти од разгледуваното множество.

Индукцијата како *начин на изложување на материјалот* во литературата и во процесот на наставата се карактеризира со преминување од поединечното кон општото, од познатото кон непознатото, од простото кон сложеното, т.е. во себе ги содржи повеќето барања на дидактичкиот принцип на научност. Притоа е неопходно на учениците да им се напомнува дека индуктивно добиениот заклучок е само *веројатно точен*, а за да бидат сигурни во неговата точност тој треба да се *докаже*.

Вообичаена шема за изведување заклучок по индукција е следнава: Нека $M = \{a_i \mid i \in I\}$ е множество, а P е својство на елементите од M . Означуваме $P(x)$, ако елементот x го има својството P , а $P(\bar{x})$ ако елементот x го нема својството P . Нека својството P е констатирано за елементите $a_i \in M, i = 1, 2, \dots, k$. Тогаш, индуктивниот заклучок се изведува според следнава индуктивна шема:

$$\frac{P(a_1), P(a_2), \dots, P(a_k)}{\text{Заклучок: веројатно } P(a) \text{ за секој } a \in M} \quad (1)$$

Ако множеството M е конечно и има k елементи, тогаш исказната формула

$$(за\ секој\ x \in M\ важи\ P(x)) \Leftrightarrow P(a_1) \wedge P(a_2) \wedge \dots \wedge P(a_k) \quad (2)$$

е секогаш точна, така што шемата

$$\frac{P(a_1), P(a_2), \dots, P(a_k)}{\text{Заклучок: } P(a) \text{ за секој } a \in M}$$

е правило за заклучување, кое се нарекува *потполна индукција*. Јасно, добиениот заклучок е сигурно точен.

Ако $|M| > k$, при што M може да биде бесконечно множество, т.е. разгледаните k случаи не ги исцрпуваат сите можни случаи, тогаш заклучокот според шемата (1) не мора да биде сигурно точен, туку е само веројатно точен. Во овој случај, изведувањето заклучок според шемата (1) се нарекува *непотполна индукција* или само *индукција*.

Потполната индукција може да се примени и во некои случаи кога множеството M е бесконечно, ако M може да се разбие на конечен број дисјунктни подмножества и ако за секое од нив може да се докаже точноста на разгледуваното својство за елементите од множеството M .

Пример (потполна индукција). Ако n е парен природен број од втората или од третата десетка, тогаш тој е збир на два прости броја.

Ги разгледуваме поединечните случаи:

$$12 = 5 + 7, \quad 14 = 7 + 7, \quad 16 = 3 + 13, \quad 18 = 5 + 13, \quad 20 = 7 + 13, \\ 22 = 3 + 19, \quad 24 = 7 + 17, \quad 26 = 3 + 23, \quad 28 = 5 + 23, \quad 30 = 11 + 19$$

Тука множеството $M = \{12, 14, 16, \dots, 30\}$ е конечно и е направена проверка за сите случаи, при што е констатирано дека тврдењето е точно за сите одделни случаи.

Пример (непотполна индукција). Да испитаеме колку е остатокот од делењето на бројот $4^n + 15n$ со 9, каде $n \in \mathbf{N}$.

За $n = 1$ добиваме

$$4^1 + 15 = 19 = 3 \cdot 6 + 1,$$

што значи дека остатокот е 1. За $n = 2$ добиваме

$$4^2 + 30 = 46 = 3 \cdot 15 + 1,$$

што значи дека остатокот е 1. За $n = 3$ добиваме

$$4^3 + 45 = 109 = 3 \cdot 36 + 1,$$

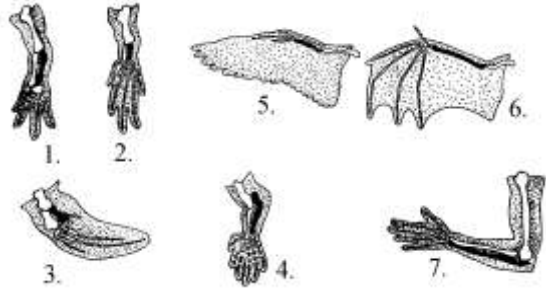
што значи дека остатокот е 1. Природно е да помислиме дека за секој $n \in \mathbf{N}$ при делењето на бројот $4^n + 15n$ со 9 се добива остаток 1. Во овој случај ја применуваме шемата на заклучување (1) и добиваме

$$\frac{P(1), P(2), P(3)}{\text{Заклучок: веројатно } P(n) \text{ за секој } n \in \mathbf{N}}$$

Да забележиме дека секој следен случај за кој тврдењето е точно значи само поткрепа на нашиот заклучок, но тоа не значи дека имаме доказ за изведениот заклучок.

Пример (непотполна индукција). Го проверуваме тврдењето дека сите ‘рбетници имаат слична градба на скелетот на предните екстремитети. За таа цел ја споредуваме градбата на скелетот на предните екстремитети кај:

1. жаба,
2. крокодил,
3. кит,
4. мачка,
5. птица,
6. лилјак и
7. човек.



Во случајот ги споредуваме скелетите на предните екстремитети на само седум видови

‘рбетници и забележуваме дека истите имаат слична градба. Но, постојат многу повеќе видови ‘рбетници, па затоа велíme дека станува збор за непотполна индукција и нашиот заклучок го искажуваме во видот:

Веројатно сите ‘рбетници имаат слична градба на предните екстремитети.

Следниов пример покажува дека непотполната индукција не мора да води кон точен заклучок.

Пример (непотполна индукција). За секој $n = 1, 2, 3, \dots, 15$ е точно тврдењето дека од $n^2 + n + 17$ се добива прост број, но не е точно тврдењето дека за секој $n \in \mathbb{N}$ бројот $n^2 + n + 17$ е прост. Навистина, за $n = 16$ се добива $n^2 + n + 17 = 17^2$, кој е сложен број. ♦

5.2. ДЕДУКТИВНО ЗАКЛУЧУВАЊЕ

Терминот дедукција има три основни значења, и тоа: *метод на расудување, метод на научно осознавање и начин на изложување на материјалот во литературата и наставата.*

Како *метод на расудување дедукцијата* претставува мисловна постапка со која, од едно или од повеќе точни тврдења земени како претпоставки, се изведува ново тврдење кое нужно следува од претпоставките, според правилата на логичкото мислење. Дедуктивното заклучување се врши од општото кон посебното или кон поединечното, но и од поединечното кон посебното. Тоа се заснова на логичките закони и правилата за извод. Интересно е да забележиме дека тука се важни само формата, структурата и точноста на содржината на тврдењето, но не и конкретната содржина. Постојењето на различни закони и правила за извод значи и постоење на различни шеми за дедуктивно заклучување.

Како *метод на научно осознавање* дедукцијата е многу блиска до претходно опишаниот метод на дедуктивно заклучување. Имено, за добивање

ново знаење за некој објект или за група објекти, со дедукцијата се бара најблискиот вид во кој спаѓаат разгледуваните објекти, а потоа врз тие објекти се применува некој закон кој важи за целиот вид. Друга варијанта на дедукцијата како метод за научно осознавање е преминувањето од знаења на поопшти ставови кон знаења на помалку општи ставови.

Како начин на изложување на материјалот во литературата и во наставата дедукцијата се карактеризира со поаѓање од општи ставови, закони или правила и преминување кон помалку општи ставови.

5.2.1. ЕКВИВАЛЕНЦИЈА И НЕКОИ ЛОГИЧКИ ЗАКОНИ

Во сите степени на наставата, дури и нејавно, се користат следниве еквивалентности (закони на логиката):

- 1) $p \wedge q \Leftrightarrow q \wedge p$; $p \vee q \Leftrightarrow q \vee p$, (комутативни закон);
- 2) $(p \wedge q) \wedge r \Leftrightarrow p \wedge (q \wedge r)$; $(p \vee q) \vee r \Leftrightarrow p \vee (q \vee r)$, асоцијативни закони;
- 3) $(p \wedge q) \vee r \Leftrightarrow (p \vee r) \wedge (q \vee r)$; $(p \vee q) \wedge r \Leftrightarrow (p \wedge r) \vee (q \wedge r)$, (дистрибутивни закони);
- 4) $\neg\neg p \Leftrightarrow p$, (закон за двојна негација);
- 5) $p \Rightarrow q \Leftrightarrow \neg p \vee q$;
- 6) $\neg(p \wedge q) \Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$; $\neg(p \vee q) \Leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$;
- 7) $p \Rightarrow q \Leftrightarrow \neg q \Rightarrow \neg p$;
- 8) $p \Rightarrow q \Leftrightarrow \neg q \wedge p \Rightarrow \neg p$;
- 9) $p \Rightarrow q \Leftrightarrow \neg q \wedge p \Rightarrow q$;
- 10) $p \Rightarrow q \Leftrightarrow \neg q \wedge p \Rightarrow r \wedge \neg r$.

Од друга страна, знаеме дека секоја исказна формула може да биде *секогаш вистинита* – тавтологија, *секогаш неистинита* – контрадикција или *некогаш вистинита* и *некогаш неистинита* – неутрална исказна формула. Понатаму, од сите исказни формули посебно значење имаат тавтологиите бидејќи секоја тавтологија е некој логички закон или закон на мислењето.

Во натамошниот дел, користејќи го претходно изнесеното, ќе се запознаеме со некои правила за изведување заклучоци.

а) Модус поненс (правило за одделување). Исказната формула

$$(p \Rightarrow q) \wedge p \Rightarrow q \tag{1}$$

е тавтологија, што значи дека таа е логички закон кој го нарекуваме *модус поненс* или *правило за одделување*. Во случајов исказите $p \Rightarrow q$ и p се *претпоставки*, а исказот q е *заклучок*. Пред да наведеме примери во кои ќе го при-

мениме ова правило, да забележиме дека тоа уште се запишува во вид на шема на следниов начин: $\frac{p \Rightarrow q, p}{q}$. Да спомнеме дека во последнава шема запирката во броителот го заменува сврзникот “и”, а дробната црта зборот “заклучок” или “следува”.

Пример а) Имаме:

1) Ако $x = a$, тогаш $x^3 = a^3$.

2) $x = a$.

Заклучок. $x^3 = a^3$.

Да ја појасниме примената на модус поненс. Имаме исказ $p: x = a$ и исказ $q: x^3 = a^3$, па затоа во 1) и во 2) се дадени претпоставките $p \Rightarrow q$ и p , од кои следува заклучокот q , т.е. $x^3 = a^3$.

б) Имаме:

1) Ако врне дожд, тогаш улицата е влажна.

2) Врне дожд.

Заклучок. Улицата е влажна.

Да ја појасниме примената на модус поненс. Имаме исказ $p: \text{“Врне дожд”}$ и исказ $q: \text{“Улицата е влажна”}$, па затоа во 1) и 2) се дадени претпоставките $p \Rightarrow q$ и p , од кои следува заклучокот q т.е. “Улицата е влажна”.

б) Модус толенс. Исказната формула

$$(p \Rightarrow q) \wedge \neg q \Rightarrow \neg p \quad (2)$$

е тавтологија, поради тоа таа е логички закон кој го нарекуваме *модус толенс*. Пред да наведеме примери во кои ќе го примениме ова правило, да забележиме дека тоа уште се запишува во вид на шема на следниов начин: $\frac{p \Rightarrow q, \neg q}{\neg p}$.

Пример а) Имаме:

1) Ако $x = 1$, тогаш $x^3 = 1$.

2) $x^3 \neq 1$.

Заклучок. $x \neq 1$.

Да ја појасниме примената на модус толенс. Имаме исказ $p: x = 1$ и исказ $q: x^3 = 1$, па затоа во 1) и во 2) се дадени претпоставките $p \Rightarrow q$ и $\neg q$, од кои следува заклучокот $\neg p$, т.е. $x \neq 1$.

б) Имаме:

1) Ако врне дожд, тогаш улицата е влажна.

2) Улицата не е влажна.

Заклучок. Не врне дожд.

Да ја појасниме примената на модус толенс. Имаме исказ p : “Врне дожд” и исказ q : “Улицата е влажна”, па затоа во 1) и во 2) се дадени претпоставките $p \Rightarrow q$ и $\neg q$, од кои следува заклучокот $\neg p$ т.е. “Не врне дожд”.

в) Имаме:

1) Ако четириаголникот е ромб, тогаш дијагоналите се нормални.

2) Дијагоналите не се нормални.

Заклучок. Четириаголникот не е ромб.

в) Хипотетички силогизам. Да ја разгледаме исказната формула

$$(p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow r) \Rightarrow (p \Rightarrow r). \quad (3)$$

Оваа исказна формула е тавтологија, што значи дека таа е логички закон кој го нарекуваме *хипотетички силогизам*. Пред да наведеме примери во кои ќе го примениме ова правило, да забележиме дека тоа уште се запишува во вид на шема на следниов начин: $\frac{p \Rightarrow q, q \Rightarrow r}{p \Rightarrow r}$.

Пример а) Имаме:

1) Ако збирот на цифрите на бројот n е делив со 9, тогаш n е делив со 9.

2) Ако бројот n е делив со 9, тогаш n е делив со 3.

Заклучок. Ако збирот на цифрите на бројот n е делив со 9, тогаш n е делив со 3.

б) Имаме:

1) Ако дијагоналите на четириаголникот $ABCD$ се преполовуваат, тогаш тој е паралелограм.

2) Ако четириаголникот $ABCD$ е паралелограм, тогаш $\overline{AB} = \overline{CD}$.

Заклучок. Ако дијагоналите на четириаголникот $ABCD$ се преполовуваат, тогаш $\overline{AB} = \overline{CD}$.

Да забележиме дека правилото за хипотетички силогизам може да се воопшти. Притоа имаме

$$\frac{p \Rightarrow p_1, p_1 \Rightarrow p_2, p_2 \Rightarrow p_3, \dots, p_{k-1} \Rightarrow p_k, p_k \Rightarrow q}{p \Rightarrow q}. \quad (4)$$

г) Правило на контрапозиција. Знаеме дека исказната формула

$$(p \Rightarrow q) \Rightarrow (\neg q \Rightarrow \neg p) \quad (5)$$

е тавтологија, што значи дека таа е логички закон кој го нарекуваме *правило за контрапозиција*. Пред да наведеме примери во кои ќе го примениме ова правило, да забележиме дека тоа уште се запишува во вид на шема на следниов начин:

$$\frac{p \Rightarrow q}{\neg q \Rightarrow \neg p}.$$

Пример а) Имаме:

Ако цифрата на единиците на природниот број n е 0 или 5, тогаш тој е делив со 5.

Заклучок. Ако природниот број n не е делив со 5, тогаш неговата цифра на единици е различна од 0 и од 5.

б) Имаме:

Ако четириаголникот е ромб, тогаш неговите дијагонали се заемно нормални.

Заклучок. Ако дијагоналите не се заемно нормални, тогаш четириаголникот не е ромб.

5.2.2. ПРАВИЛА ЗА ИЗВОД ПОВРЗАНИ СО КВАНТИФИКАТОРИТЕ ЗА ОПШТОТО И ЕГЗИСТЕНЦИЈАТА

Овде ќе спомнеме две такви правила кои се поврзани со квантификаторот за општост (за секој, \forall) и квантификаторот за егзистенција (постои, \exists). Имено, на правилото

$$\frac{(\forall x \in M)P(x), x_0 \in M}{P(x_0)} \quad (6)$$

се потпира примената на секоја теорема за различни конкретни случаи, а правилото

$$\frac{(\forall x \in M)P(x)}{(\exists x_0 \in M)P(x_0)} \quad (7)$$

се применува при докажувањето на многу теореми каде што е важна егзистенцијата на елемент кој задоволува определено својство.

Во текот на основното образование е пожелно учениците да се привикнуваат на користењето на правилата (1)-(7), но во текот на средното образование, по можност, тие да ги совладаат. Меѓутоа, во практиката обично учениците успеваат само интуитивно да ги користат правилата (1), (3), (4) и (5) и логичките закони поврзани со еквиваленцијата од 1) до 4).

5.3. ЗАКЛУЧУВАЊЕ ПО АНАЛОГИЈА

Заклучувањето по аналогија е мисловен процес при кој од согледувањето дека два определени објекта се согласуваат во одредени својства или односи, се изведува заклучок дека тие се согласуваат и во други својства или односи кои претходно не биле согледани.

Заклучоците по аналогија се само веројатно точни и затоа, како и заклучоците добиени со непотполна индукција, треба да подлежат на проверка, т.е. на верификација (доказ).

Пример 9. Паралелограмот и паралелопипедот можеме да ги сметаме за аналогни фигури (паралелограм може да се добие со поместување на дадена отсечка во даден правец, а паралелопипед со поместување на паралелограм во даден правец). Знаеме дека кај паралелограмот дијагоналите заемно се преполовуваат, така што по аналогија можеме да заклучиме дека кај паралелопипедот просторните дијагонали веројатно заемно се преполовуваат. ♦

За заклучувањето по аналогија карактеристична е следнава шема:

- 1) A ги има својствата $P_1, P_2, \dots, P_k; Q$
- 2) B ги има својствата P_1, P_2, \dots, P_k ;
- 3) **Заклучок:** B го има својството Q .

Примената на оваа шема ќе ја дадеме на следниов пример.

Пример 10 (аналогија меѓу триаголник и тетраедар). Во овој пример ќе ја констатираме аналогијата меѓу класата триаголници и класата тетраедри, а потоа ќе изведеме заклучок по аналогија.

Прво, можеме да прифатиме дека улогата на правата во дводимензионалниот простор ја има рамнината во тридимензионалниот простор (според аксиомите на планиметријата и стереометријата). Во оваа смисла, рамнината е аналогна на правата. Потоа забележуваме дека секој триаголник е ограничен од $3 = 2 + 1$ прави, а тоа е најмалиот број прави со кои може да се формира затворена и ограничена фигура во рамнината, а секој тетраедар е ограничен со $4 = 3 + 1$ рамнини, најмалиот број рамнини со кои може да се формира затворена и ограничена фигура во просторот, па затоа *тетраедарот го сметаме за фигура аналогна на триаголникот.*

Секој триаголник ги има следниве својства:

- i)* триаголникот е конвексна фигура;
- ii)* околу секој триаголник може да се опише кружница;
- iii)* симетралите на страните на секој триаголник се сечат во една точка, која е центар на опишаната кружница;
- iv)* за плоштината P на секој триаголник важи $P = \frac{ah}{2}$, каде a е должина на основата, а h е должина на припадната висина, и

Сега, заклучувајќи по аналогија, добиваме:

- v)* секој тетраедар е конвексна фигура;
- vi)* околу секој тетраедар може да се опише сфера;
- vii)* симетралните рамнини на рабовите на тетраедарот (вкупно 6) се сечат во една точка, центарот на опишаната сфера; и
- viii)* за волуменот V на секој тетраедар важи $V = \frac{BH}{3}$, каде B е плоштина на основата, а H е должина на припадната висина.

Дали се точни тврдењата од *vi)* до *x)*, кои се добиени по аналогија. Да забележиме дека при искажувањето на тврдењето *viii)* предвид ја зедевме и димензијата на просторот, но ако тоа не го направевме, тогаш можевме по аналогија да го искажеме и тврдењето:

viii') за волуменот V на секој тетраедар важи $V = \frac{BH}{2}$, каде B е плоштината на основата, а H е должина на припадната висина;

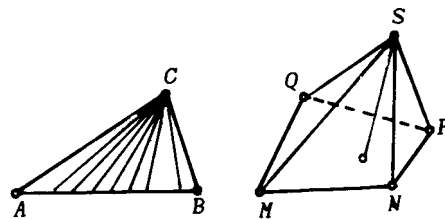
за што знаеме дека не е точно.

Аналогијата претставува *сличност* од некаков вид. Суштинската разлика меѓу аналогијата и другите видови сличности е содржана во намерата на лицето кое ја применува. Имено, ако односот во кој објектите A се согласуваат со објектите B на ниво на определени поими, тогаш тие објекти се разгледуваат како аналогни. Ако притоа се успее да се најдат јасни врски меѓу објектите A и објектите B , тогаш аналогијата е разјаснета.

Воопшто, кога поимот аналогија достигнува ниво на логички поими велиме дека аналогијата е *разјаснета* или *силна*, а во спротивен случај велиме дека е *неразјаснета* или *слаба*. Често пати аналогијата е нејасна бидејќи одговорот на прашањето “кое на што е аналогно?” не е секогаш еднозначен. Сепак нејасноста на аналогијата не ја намалува нејзината корисност во наставата.

Карактеристично за аналогијата е тоа што речиси во сите случаи, еден објект подлежи на непосредно испитување, а се изведува заклучок за друг објект, т.е. се врши пренесување на информација од еден на друг објект. Затоа, заклучоците изведени по аналогија се само веројатно точни и всушност, аналогијата не дава одговор на прашањето дали добиениот заклучок е точен или не. Јасно, верификувањето на заклучокот добиен со аналогија треба да се направи со други методи, но значењето на аналогијата е во тоа што таа нè навела на размислување за нова претпоставка, со можност за ново откритие.

Пример (*аналозија меѓу триаголник и пирамида*). Триаголникот и пирамидата можеме да ги разгледуваме како аналогни фигури. Имено, да земеме една отсечка AB и еден рамнински многуаголник $MNPQ$. Потоа, да избереме точка C која не лежи на правата AB и да ги повлечеме отсечките AC и BC , со што ќе добиеме $\triangle ABC$. Сега, да избереме точка S која не лежи на рамнината на многуаголникот $MNPQ$ и да ја поврземе со темињата на многуаголникот. На тој начин се добива пирамида $MNPQS$. Според тоа, $\triangle ABC$ и пирамидата $MNPQS$ можеме да ги сметаме за аналогни фигури.



Пример (*аналозија меѓу собирањето и множењето на реални броеви*). Собирањето и множењето во \mathbf{R} и $\mathbf{R} \setminus \{0\}$ се аналогни операции. Така имаме:

$$\begin{array}{ll} a + b = b + a & ab = ba \\ (a + b) + c = a + (b + c) & \text{и } (ab)c = a(bc) \\ a + 0 = a & a \cdot 1 = a \end{array}$$

што значи дека броевите 0 и 1 се аналогни. Едната и другата операција дозволуваат инверзна операција, т.е. равенките

$$a + x = b \text{ и } ax = b, \quad a \neq 0$$

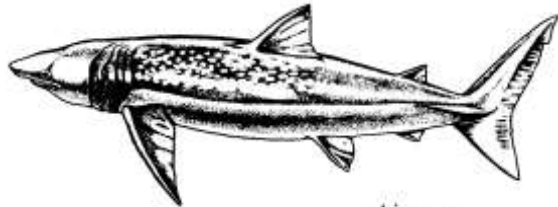
имаат единствено решение

$$x = b - a \text{ и } x = \frac{b}{a}, \quad a \neq 0,$$

соодветно.

Пример (аналогича меѓу ајкула и делфин). Учениците во VII одделение за ајкулата ги имаат следниве сознанија:

- ајкулата живее во вода, таа се движи со помош на перки, има вретеновидна форма, раѓа живи млади и е риба (види цртеж),



Ајкула



Делфин

а за делфинот ги имаат следниве сознанија

- делфинот живее во вода, тој се движи со помош на перки, има вретеновидна форма и раѓа живи млади (види цртеж),

па затоа по аналогија заклучуваат дека *делфинот е риба*, што се разбира дека е погрешно, бидејќи тој е цицач.

Разгледаните примери покажуваат дека аналогијата која не е разјаснета може и да не биде особено продуктивна, како што е случајот со примерот на погрешната аналогија меѓу ајкулата и делфинот. Од друга страна, на пример, во врска со рамнинската и просторната геометрија прво најдовме аналогија меѓу триаголникот и тетраедарот, а потоа аналогија меѓу триаголникот и пирамидата. Двете аналогии се разумни, секоја има свое место и вредност, но сепак може да се каже дека првата аналогија е поуспешна.

5.4. МЕТОДИ И ПОСТАПКИ ЗА РАЗВИВАЊЕ НА УМЕЕЊАТА ЗА ПРАВИЛНО ЗАКЛУЧУВАЊЕ

Ги разгледаваме индуктивните и дедуктивните методи на заклучување во наставата. Математиката е дедуктивна наука, па затоа е природно тоа што во нејзината изградба доминираат дедуктивните методи, а додека кај останатите науки природно е да доминираат индуктивните методи. Меѓутоа состојбата се менува кога е во прашање наставата по математика. Имено, тука имаат предност индуктивните методи. Притоа, примената на индуктивните методи е скоро задолжителна во основното образование, а за тоа основна причина се психофизичките способности на учениците од таа возраст. Имено, на оваа

возраст тие се уште не се во состојба да ги разберат дедуктивната природа на науката и потребата од строги докази на тврдењата. Меѓутоа, што се однесува до работата со надарените ученици потребно е заклучувањето по индукција да се усвои што е можно порано, и тоа, најдоцна до VII одделение.

Јасно, дедуктивните методи во наставата треба постепено да добиваат во значење почнувајќи од V одделение во основното образование, а понагласена улога треба да имаат во погорните одделенија од основното образование, со тенденција тие да имаат иста улога во средното образование како и индуктивните методи. Последното се однесува на редовната настава, односно при работењето со сите ученици. Меѓутоа, што се однесува до надарените ученици, во функција на нивниот иден развој, потребно е дедуктивното заклучување да се осознае и да може да се применува веќе со завршување на основното образование.

Веќе споменавме дека аналогијата зазема значајно место во процесот на наставата, како еден од најважните асоцијативни методи и таа овозможува длабоко и трајно усвојување на знаењата. Затоа е пожелно учителот да ја користи аналогијата како метод за заклучување во секоја можна прилика, при што од особена важност е да потенцира дека заклучоците добиени по пат на аналогија се веројатно точни, но дека истите задолжително мора да подлежат на непосредна проверка (доказ).

Аналогијата имала и има особена улога речиси во сите важни научни откритија. Затоа, од особена важност учителите да посветуваат посебно внимание за нејзина правилна примена, особено од страна на надарените ученици. Оваа потреба добива на тежина, особено ако се земат предвид карактеристиките на логичко-математичката надареност, кои ги разгледаваме во делот 1.2.2.

Улогата на аналогијата не е помала и во наставата во скоро сите наставни предмети, особено ако таа добро се комбинира со другите научни и наставни методи. Но, голема е опасноста од нејзиното неправилно користење. Имено, во многу случаи учениците ги применуваат заклучоците добиени по пат на аналогија како сигурно точни, што често доведува до катастрофални грешки. Ќе наведеме неколку примери од областа на математиката во кои се појавуваат грешки токму заради неправилното користење на аналогијата.

Пример. *i)* Точно е $\frac{ac}{bc} = \frac{a}{b}$, така што по аналогија учениците најчесто пишуваат $\frac{a+c}{b+c} = \frac{a}{b}$, што секако не е точно.

ii) Точно е $\frac{a}{c} \cdot \frac{b}{d} = \frac{ab}{cd}$, така што по аналогија учениците најчесто пишуваат $\frac{a}{c} + \frac{b}{d} = \frac{a+b}{c+d}$ (!?!).

iii) Точно е $\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b}$, по аналогија $\sqrt{a+b} = \sqrt{a} + \sqrt{b}$ (!?!).

iv) Точно е $\log ab = \log a + \log b$, по аналогија

$$\log(a + b) = \log a + \log b \text{ (?!?)}$$

v) Точно е $\sqrt{a^2 b^2} = |ab|$, по аналогија $\sqrt{a^2 + b^2} = |a + b| \text{ (?!?)}$.

Имајќи ги предвид последните два примера, слободно може да се каже дека за правилен развој на секој ученик одделно од особена важност е учителот да е во постојана борба против погрешното користење на аналогијата како метод на заклучување. Практиката покажува дека всушност постојат три патишта за борба против погрешното користење на аналогијата како метод за заклучување, и тоа:

- a) користењето на контрапримери, со кои се покажува дека тврдењата добиени по пат на аналогија не секогаш се точни,
- b) со барање да се посочи тврдењето врз основа на кое е изведен некој заклучок,
- c) со искажување на познато точно тврдење, од кое ќе се види дека донесениот заклучок по пат на аналогија не е точен.

Сепак, и покрај големиот број грешки кои ги прават учениците како резултат на заклучувањето по аналогија, значењето на аналогијата за наставата е огромно, особено за развитокот на квалитетите на мислењето, а посебно на творечкото мислење кај учениците. Учителот којшто правилно и умешно го применува методот на откривање по аналогија, со правилно и целесообразно избрани прашања, може да постигне неспоредливо подобри резултати во наставата отколку учителот кој не му посветува доволно внимание на овој метод. Овде е исклучително важно учителот да ги разјаснува слабите аналогии, а посебно да обрнува внимание на патиштата за избегнување на лошата примена на методот на заклучување со аналогија.

6. РАЗВОЈ НА НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Образовниот процес во училиштето содржи систем од постапки преку кои учениците усвојуваат знаења, умеања и начин на размислување со посредство на организирана комуникација со учителите. Реализирањето на тие постапки се поттикнува со помош на различни материјални и нематеријални објекти, кои се нарекуваат *мотиви* и *цели*. Прво ќе се осврнеме на нив бидејќи истите се од особена важност за остварување на општите и посебните цели на наставата одделно по секоја настава дисциплина, но и на севкупниот воспитно-образовен процес.

6.1. МОТИВИ И ЦЕЛИ

Под *мотив* ќе подразбираме материјален или нематеријален објект, кој поттикнува активност на човекот, насочена кон задоволување на некоја негова внатрешна потреба.

На пример, ученикот постојано решава задачи непосредно пред некоја контролна работа по математика. Во еден момент тој дознава дека контролната работа нема да се спроведе. За неговото натамошно однесување има две можности: или веднаш да престане да решава задачи или да продолжи да решава задачи. Во вториот случај заклучуваме дека решавањето задачи е со цел да се задоволи внатрешна потреба. Во слична состојба е и секој човек, кој решава крстозбори, не учествувајќи на некаков натпревар, туку едноставно за свое задоволство.

Од претходно кажаното следува дека решавањето задачи и решавањето крстозбори се мотиви.

Човекот има различни потреби. Едните се поврзани со биолошкиот опстанок (исхрана, облекување и живеалиште), а другите ги опфаќаат знаењата, музиката, спортувањето итн. Првите потреби се дел од биолошкото наследство, а вторите човекот ги здобива во средината во која што живее. Бидејќи средината во која живее човекот е подложна на промени, постојат и можности за промена на мотивите. На пример, во последните триесетина години кон знаењата се придружија нови знаења, меѓу кои и информатичките. Освен тоа, до мотивите обично не се доаѓа со еднократни, туку со повеќекратни постапки, кои човекот најчесто ги извршува по некој редослед. Притоа, во

овој редослед поединечните постапки секогаш не резултираат со задоволување на некоја потреба на човекот, но помагаат при достигнувањето на мотивите. На пример, за многу ученици решавањето задачи не е поврзано со задоволувањето на нивните потреби во дадениот момент, но им ги дава знаењата потребни за нивно професионално оспособување, кое од своја страна ќе биде основа за задоволување на биолошките и сличните потреби. Меѓутоа, понекогаш решавањето задачи може да биде потреба. Ваквиот материјален или идеален објект се нарекува *цел*. Според тоа, материјалниот или идеалниот објект кој предизвикува активност на човекот, проследена со постапки кои директно или индиректно се поврзани со задоволувањето на потреби на човекот се нарекува *цел*.

Во случај кога во обучувањето, сознајно и целисходно се потенцира врската на секоја основна цел со некој мотив, тогаш зборуваме за *мотивација*. Бидејќи карактерот на различните знаења е таков што секогаш не може да се види врската со биолошките или со здобиените потреби на учениците, за наставата многу е важен проблемот за мотивација. Затоа целта, која сè појасно се посочува од специјалистите за дидактика и методиките по одделните наставни дисциплини, не е само сознајно да се користат мотивите кои постојат кај учениците, туку да се создадат услови за формирање нови мотиви, сврзани со одделните знаења, умеења и способности. Сè ова отвара нови проблеми кои треба да ги решаваат методичарите, авторите на учебниците и учителите. Последното особено добива на тежина за развојот на надарените ученици, особено ако се имаат предвид нивните карактеристики и способности кои им овозможуваат брзо и лесно остварување на секојдневните цели кои пред нив се поставува.

Во овој дел ќе се задржиме уште на два поима, кои се тесно поврзани со претходните разгледувања.

Постапките на човекот, во кои целта е и мотив ги нарекуваме *дејност*, а постапките на човекот во кои целта не е мотив ги нарекуваме *дејство*.

На пример, кога во текот на распустот еден ученик решава задачи за сопствено задоволство, иако знае дека за тој материјал нема да го испитуваат, тогаш велиме дека станува збор за *дејност*. Меѓутоа, кога ученикот решава задачи само затоа што ќе прави писмена работа, тогаш велиме дека станува збор за *дејство*.

Секоја дејност и секое дејство се извршуваат со користење на некои средства, инструменти, машини, симболи, поими, тврдења и нивни системи. На пример, за математичките дејности и дејства карактеристично е користењето симболи, поими и теореми. Освен тоа, секое дејство е составено од три дела: ориентирање, реализирање и контрола. При извршување на дејствата и на дејностите, обично, некои нивни делови се извршуваат автоматизирано,

т.е. стануваат технички процедури, (операции). На пример, во наставата по аритметика, алгебра и тригонометрија многу дејства, кои се усвојуваат во дадена етапа и имаат определени цели, се усвојуваат до таа мера што стануваат операции (технички процедури). На пример, операциите со дробнорационални изрази е дејство (од гледна точка на психологијата) во VII одделение, но потоа при решавањето равенки тоа станува операција (повторно од гледна точка на психологијата).

Освен во операции, дејствата можат да се применат и во дејности. На пример, на почетокот ученикот решава задачи за да ја исполни желбата на своите родители или на учителот. Но, ако како последица на тоа ученикот почне да решава задачи за сопствено задоволство, тоа значи дека целта на дејството станала мотив, т.е. *дејството преминало во дејност*.

За наставата по секоја наставна дисциплина од особена важност е да се знае при кои услови дејствата преминуваат во дејности или во операции, за да може со регулирање на овие услови да се управува со воспитно-образовниот процес.

Во операции преминуваат оние дејства кои учествуваат како составен дел на посложени дејства и нивното извршување често се повторува при реализирање на посложени дејства. Повеќето од нив имаат карактер на алгоритми. Карактеристичен пример за ова се собирањето, множењето, одземањето и делењето на повеќецифрените броеви. На почетокот, од гледна точка на психологијата тоа се дејства, но во погорните одделенија тие преминуваат во операции, повторно од гледна точка на психологијата.

Во двата случаја на преминување на дејството во операција или дејност потребно е негово повеќекратно повторување, т.е. потребно е определено количество акумулирано искуство. Ако учителот не ја сообрази својата работа со претходно кажаното, тогаш знаењата на учениците ќе бидат изолирани (одделни), од што како последица ќе има лошо усвојување на знаењата и само кај мал број ученици учењето ќе стане нивна внатрешна потреба. Затоа е неопходно преку добро осмислен систем од експерименти, задачи и слично да се акумулира потребното искуство за усвојување на знаења и умеања, со што тоа ќе стане внатрешна потреба. Притоа треба да се има предвид дека при извршувањето сложени дејства во кои се извршуваат низа елементарни дејства, мора да се води грижа за тоа како се преминува од едно кон друго дејство.

6.1.1. МОТИВАЦИЈА НА НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Како што веќе рековме, покрај сознајното користење на мотивите кои постојат кај учениците, учителот треба да создаде услови за формирање нови мотиви, сврзани со одделните знаења, умеања и способности. Оттука, можеме

да заклучиме дека мотивационите постапки за учење можат да се поделат во две категории и тоа: *надворешни* и *внатрешни*. Надворешните мотивациони средства и постапки не ја мотивираат личноста да учи во подолг временски период или за цел живот без какви било внатрешни поттикнувачи и стимулатори. Од тие причини се настојува да се пронајде адекватна стратегија на работа и учење, која ќе овозможи и трансформација на надворешните во внатрешни мотиви на учење. Според Стојаковиќ, ваквата трансформација е можна ако се:

- овозможи ученикот да постигне успех, а со тоа и да доживее радост во учењето,
- создадат услови за самоконтрола, проценка на сопствената работа и свест за крајната цел која треба да ја постигне,
- овозможи ученикот да истражува, со што по природен пат ќе ја зголеми сопствената љубопитност,
- овозможи ученикот да избере е стратегии и техники на учење кои се најсоодветни на неговата личност,
- оспособува ученикот за решавање тешки задачи, но притоа истото да не го чувствува како принуда, а успехот да е евидентен.

Природно е да се запрашаме дали и колку во училиштето се исполнуваат поставените барања. За таа цел Стојаковиќ извршил анкета поставувајќи го прашањето:

Дали надарените ученици се мотивирани во училиштето?,

и ги добил следните одговори:

Степен на мотивираност	Број	Процентуално учество
Многу се мотивирани	40	10,50
Во доволна мера	30	7,89
Недоволно	230	63,15
Воопшто не се	64	16,84
Без одговор	6	1,57
Вкупно	370	100,00

Врз основа на добиените одговори, може да се заклучи дека над 80% од надарените ученици недоволно или воопшто не се мотивирани за работа. Ваквата состојба укажува дека при воспитно-образовната работа со надарените ученици во училиштето, посебно внимание треба да се посвети на нивната надворешна мотивација, т.е. во рамките на училиштето да се изгради систем на мотивациони постапки, кои ќе бидат во функција на севкупниот развој на надарените ученици. Во нашите разгледувања нема детално да се осврнеме на изградбата на овој систем, но ќе укажеме дека успешна надворешна мотивација на надарените ученици може да се постигне ако нивната работа се стимулира со:

- обезбедување стручни и научни списанија од областа која е предмет на нивниот интерес,

- вклучување во натпревари од различен ранг,
- вклучување во истражувачки проекти, соодветни на нивната возраст,
- адекватно општествено вреднување на нивните постигања: наградување за постигнатите резултати, посети на научни институции итн.

Од друга страна, напредувањето на надарените е во тесна корелација со ангажирањето на нивните учители. Тоа значи, дека и успехот на надарените ученици посредно или непосредно зависи од митивираноста на нивните учители за работа со надарените деца. Имајќи го ова предвид, Стојаковиќ меѓу учителите направил анкета на прашањето:

Што најмногу ги мотивира учителите во работата со надарените ученици?

и ги добил следните одговори:

Причина за мотивацијата	Број	Процентуално учество
Финансиски придобивки	102	68,91
Самопотврдување	25	16,89
Промоција	21	14,20
Вкупно	148	100,00

Врз основа на добиените одговори може да се заклучи дека доминантно место кај причините за мотивација на учителите за работа со надарените ученици се финансиските придобивки. Ваквата состојба пред сè е резултат на потребата од значителен дополнителен ангажман на учителите, кој е неопходен за квалитетна работа со овие деца. Имајќи го ова предвид, потребно е да се размислува за редефинирање на системот на вреднување на работата на учителите, при што е неопходно истиот да ги опфаќа сите аспекти од нивната работа, но и да се изгради систем на вредности кои ќе ја верификуваат и општествено ќе ја вреднуваат работа на учителите со надарените ученици.

6.2. КАРАКТЕРИСТИКА НА ОБРАЗОВНО-СОЗНАЈНАТА ДЕЈНОСТ

Суштествена карактеристика на образовно-сознајната дејност во училиштето е тоа што таа се управува и се помага од учителот. Во врска со тоа ќе се осврнеме на управувањето на наставниот процес и на работата на учениците со помош на возрасните.

За успешно реализирање на наставата важно е учителот да знае што е тоа *траекторија на познанието* и да ги разграничи двата основни начина на управување на наставниот процес на ниво на учител-ученик.

1) Управувањето на обучувањето на ученикот во училиштето е многу слично со движењето на ракетата. Имено, како што пред истрелувањето на ракетата се определува нејзината траекторија, по која таа треба да се движи за да ја постигне саканата цел, така и при обучувањето треба претходно да се определат знаењата и умењата со кои треба да се здобијат учениците за да се постигне саканата цел. Притоа е важно да се утврди и редоследот на нивното усвојување. И во едниот и во другиот случај се следи текот на соодветните процеси, поврзани со “движењето” и во зависност од отстапувањата од планираното се прават соодветни корекции. Затоа, кога ученикот усвојува истовремено се што се реализира во текот на наставата, условно ќе кажеме дека тој се движи по траекторијата на познанието, а секој пропуст во знаењата и умењата ќе го наречеме отстапување од траекторијата на познанието.

2) Управуваниот процес во кој корекциите во траекторијата на познанието се прават на почетокот на секој следен циклус, во зависност од отстапувањата од целите и од задачите на претходниот циклус, условно ќе го наречеме лошо управуван процес.

Управуваниот процес при кој се следат отстапувањата од траекторијата на познанието за време на реализирањето на секој циклус и паралелно се внесуваат корекции во тој циклус, условно ќе го наречеме добро управуван процес.

Така, на пример, ако се прават контролни работи на крајот од едно полугодие, за да се констатира степенот на усвоеност на знаењата и умењата кај учениците и потоа се преземат корективни мерки, тогаш станува збор за лошо управуван процес. Ако се прават сосема самостојни писмени или контролни работи кои потоа се проверуваат од учителот, за по неколку дена добиените резултати да им се соопштат на учениците, тогаш повторно станува збор за лошо управуван процес.

Меѓутоа, кога се прават контролни работи, со истовремено давање помош при грешките или при пројавените тешкотии (а при оценувањето помошта се бележи), тоа значи дека станува збор за добро управуван процес. Но, за да видиме каква треба да биде помошта, прво ќе се осврнеме на проблемот на работа на учениците со помош на учителот.

Претходно изнесеното ни овозможува подобро да ја согледаме улогата на некои елементи на наставата како, на пример, испитувањето. Познато е дека на него најчесто се гледа како на средство со кое ќе се констатира колку и како се усвоени определени знаења и умења, се со цел ученикот да добие оценка, која законодавецот ја бара од учителот. Но, ако се земе предвид дека основна цел во добро управуван процес е да се констатира отстапувањето од траекторијата на познанието и да се забележат и реализираат дејствата за отстранување на отстапувањата, можеме да заклучиме дека на испитува-

њето треба да се гледа, пред сè, како на средство за откривање на пропустите во знаењата и умењата на учениците, за да се најдат начини за нивно отстранување.

Наставниот процес е дејност во која учениците усвојуваат знаења и умења и се стекнуваат со способности. Тие знаења се резултат на творењето на претходните генерации. Практиката, а и научните истражувања покажуваат дека знаењата најдобро ги усвојува младата генерација, но со помош на оние кои веќе ги усвоиле тие знаења. Токму во овој факт е причината за појавата на училиштето како институција во која сознајната дејност е помогната од учителот. Затоа, природно се поставува прашањето како да се постигне поголема ефективност во заедничката работа на учениците и учителот. Меѓутоа, во нашата образовна практика најчесто нема заедничка работа на овие субјекти, туку е присутно лекцијашко објаснување на новите знаења од страна на учителот, а учениците најчесто се пасивни слушатели кои треба само да ги запомнат и репродуцираат предавањата на учителот. Секако, тоа е максимално негативна појава, како што е негативна и тенденцијата, присутна во нашата земја кон крајот на XX век, учениците низ “истражувачка” работа самостојно да усвојуваат нови знаења и умења (таканареченото интерактивно учење).

Истражувањата покажуваат дека основната помош која треба да ја даде учителот може да се расчлени на:

- i)* обезбедување претходна подготовка на ученикот за усвојување нови знаења и умења,
- ii)* изнесување содржини пред ученикот, во кои се инкорпорирани нови знаења и умења и помагање за нивно етапно откривање, при што е неопходно да се дадат и соодветни објаснувања,
- iii)* оставање доволно простор ученикот самостојно да открива дел од новите знаења и умења или тие да ги применува пред да премине на усвојување на нови наставни содржини,
- iv)* навремено помагање на секој ученик, согласно определбата на добро управуван процес и според тешкотиите на кои наидува или грешките кои ги прави.

Овде уште ќе споменеме дека претходните разгледувања во целост важат и за работата и со надарените ученици, со таа разлика што надарениот ученик побрзо се движи по траекторијата на познанието, при што се стекнува со продлабочени знаења од областа која е предмет на разработка, па затоа и помошта која треба да биде дадена од страна на учителот треба да биде во таа насока. Јасно, последното претпоставува поголемо ангажирање на учителот, кое пред сè треба да биде насочено кон постојана мотивација на надарениот ученик, забрзано усвојување на научните методи и методите на заклучување, особено на дедуктивниот метод.

Во наставата новите знаења и умења се проследени со усвојување нови поими, тврдења, методи, реализирање на експерименти, задачи, докази, решенија на задачи итн., а помошта која треба да се укажува е поврзана со извршувањето на наведените дејства.

Во врска со извршувањето на овие дејства, со помош или самостојно, во психологијата се користат и поимите *зона на актуелниот* и *зона на блискиот развој*.

Зона на актуелниот развој на еден човек се нарекува севкупноста од сите психички процеси кои се јавуваат кај него без тоа да биде помогнато од друг човек.

Зона на блискиот развој на еден човек се нарекува севкупноста од сите психички процеси кои се јавуваат кај него ако тоа е помогнато од друг човек. За психичките процеси од зоната на блискиот развој е карактеристично тоа што ако тие повеќекратно се побудуваат преку соодветни дејства и се извршуваат со помош, тогаш тие созреваат до таа мера што почнуваат да се побудуваат без помош. Всушност, последното значи проширување на зоната на актуелниот развој на личноста.

Од претходно изнесеното следува дека ефективно средство за здобивање со нови знаења, а оттука и со нови способности, се дејствата кои се извршуваат со помош. Јасно, содржината и обемот на конкретната помош зависат и од конкретната дејност, а исто така, и со кого се извршува. Имајќи го ова предвид, при работата со надарените ученици е неопходно помошта да биде адекватна на нивните потреби, што значи дека истата треба да обезбеди нивно напредување соодветно на нивните способности.

6.3. РАЗВОЈ НА НАДАРЕНОСТА

Претходните разгледувања укажуваат дека надареноста настанува и се развива во еден долготраен процес, во кој се присутни најразлични влијанија. Понатаму, развојот на надареноста, во однос на некои карактеристики, суштински се разликува од општиот развој на човекот. Имено, ако општиот развој на човекот се дефинира како низа промени, кои кај повеќето лица се манифестираат на приближно ист начин и во приближно исто време, развојот на надареноста нема таква предвидлива низа на промени. Ова пред сè се должи на особините и способностите на надарените, како и на однос на опкружувањето кон нив. Затоа, во секој момент од нивниот развој надарените се изложени на специфични внатрешни и надворешни влијанија, кои битно влијаат на нивниот развој.

6.3.1. ФАЗИ ВО РАЗВОЈОТ НА НАДАРЕНОСТА

Одделните истражувачи имаат свои специфични гледања за етапите од развојот на надареноста. Меѓутоа, може да се каже дека, тргнувајќи од сознанијата за развојот на способностите, мотивацијата, креативноста и знаењата, како и квалитетите на мислењето, видовите заклучувања и научните методи, Чудина-Обрадовиќ креира сопствен модел за текот на развојот на надареноста, кој во нашите разгледувања ќе го прифатиме како релевантен.

Според Чудина-Обрадовиќ развојот на надареноста се одвива во три фази.

- Во *првата фаза*, која го опфаќа раното детство, биолошките предиспозиции се развиваат во општи и специфични способности. Имено, развојот на надареноста почнува во моментот кога новороденче со нормален биолошки потенцијал влегува во повољна и стимулативна средина. Карактеристика на оваа рана фаза е брзината со која се остварува учењето, а е резултат на голема пластичност на младите нервни структури, односно нивната голема осетливост на надворешните дразби, влијанија и искуства. Притоа, земното влијание на средината и детето, како и неговата активност, овозможува да се задржи максимален број од нервните врски (синапсите). Ова придонесува за зголемување на сензорната осетливост и еластичност на нервниот систем, што овозможува брзо и лесно учење, особено во одделни области. Според забележувањата на невролозите, раното детство е критичен период за развојот на многу способности, па доколку до неговото завршување не се постигне соодветна стимулација, нервните структури нема да се развијат, што значи дека генетски зацртаниот потенцијал нема да биде искористен. Истражувањата покажуваат дека бројот на синаптичките врски достигнува максимум меѓу првата и втората година, што значи дека во овој период нервниот систем е најотворен за учење, и истиот треба умешно да се искористи за максимално развивање на нервните структури.
- во *втората фаза*, која го опфаќа детството, способностите се трансформираат во креативни способности. Во оваа фаза детето со изразени способности за воочување, помнење, поврзување на податоците, поттикнато од грижата на средината, развива специфична мотивација и креативен однос кон себе и кон другите. Притоа, средината најчесто ги забележува способностите на детето и започнува поинтензивно да работи со него, при што го насочува кон оние области за кои тоа покажува најголем интерес. Секако, ова на детето му овозможува лесно да постигнува резултати во таа област, го мотивира за натамошна работа, да е упорно и да посветува доволно време за стекнување нови знаења, умеења и вештини. Ова придонесува за формирање и ширење на базата на општи знаења,

специфични знаења и вештини. Јасно, квалитетот на базата на знаења и вештини зависи од когнитивните процеси. Паралелно со овој процес се развиваат самодовербата, креативноста и други позитивни особини на надареното дете. Во контекст на претходно изнесеното важно е да споменеме дека првите две фази се сметаат за фази на потенцијалната надареност.

- Во *третата фаза*, која ја опфаќа адолесценцијата, се јавува манифестираната надареност, односно, развојот на творештвото. Во оваа фаза креативната способност се комбинира со системот на вредности, мотивацијата и системот на знаења, кои потпомагаат да се изгради јасно насочен и општествено одговорен личен стил на интелектуална и креативна активност. Во адолесценцијата надарениот ученик, се дистанцира од помошта која претходно ја добива од учителите и родителите, па затоа се повеќе е изложен на проблемски и конфликтни ситуации, што понекогаш може да резултира со напуштање на специфичната активност и со промена на животниот стил. Адолесцентите кои успеваат безболно да се одделат, продолжуваат со специфичните активности и покрај проблемите и конфликтите. Понатаму, совладувањето на значаен дел од база на знаења од одредена област и големата еластичност во употребата на елементите од оваа база, го водат адолесцентот до нов квалитет, а тоа е личниот креативен придонес во дадената област. Притоа, резултатите од одделни активности, претставуваат нови креативни придонеси и лични забележителни достигнувања, а поретко потполно нови, генијални форми и гледања на светот и на човекот во него.

На крајот од овој дел, да забележиме дека, ако се спореди развојот на надарената особа со развојот на просечната, може да се забележи дека скоро да нема никакво совпаѓање во развојните фази. Имено, истражувањата покажуваат дека просечните особи дури ни во период на зрелоста не ја достигнуваат третата фаза од развојот на надарената особа. Од друга страна, надарените поединци уште во периодот на раното детство пројавуваат манифестации, кои се карактеристични за периодот на детството кај просечните. Затоа, надарените постојано се во квалитативна предност во споредба со своите просечни врстници.

6.3.2. ФАКТОРИ КОИ ШТО ВЛИЈААТ НА РАЗВОЈОТ НА НАДАРЕНОСТА

Во развојот на научната мисла се диференцирале неколку теории за концепциите на надареноста, а со самото тоа и толку гледишта за развојот на надареноста и факторите кои влијаат на развојот. Во нашите разгледувања ќе се задржиме само на современото поимање на надареноста, кое укажува на

интеракција на наследните и срединските фактори во појавата и развојот на надареноста. Имено, не е спорно учеството на наследните и срединските фактори во појавата и развојот на надареноста, но што се однесува до нивниот сооднос, постојат различни ставови, кои се засновани на набљудувањето на монозиготни близнаци, кои се развивале во различни социоекономски и културни средини. Така, на пример, за интелегенцијата која претставува значајна компонента на надареноста, сите истражувачи им даваат предност на наследните фактори кои учествуваат со најмалку 75%. Сепак, најновите сознанија во врска со ова прашање упатуваат на тоа дека соодносот на учеството на наследните и срединските фактори во развојот на надареноста варира во зависност од видот на надареноста. Притоа, наследните фактори имаат поголемо учество во надареноста за музичката или логичко-математичката надареност отколку во надареноста за лидерство, бидејќи првите два вида надареност во голема мера се базираат на специфични способности, а третиот вид се базира на поголем број помалку специфични особини.

Бројните набљудувања на надарените деца потврдуваат дека покрај учеството на наследните и срединските фактори, важна улога за афирмирање на потенцијалните способности има и таканаречената самоактивност, што значи дека всушност имаме интерактивното дејство на три вида фактори. Притоа, наследните фактори ги лимитираат границите на развојот на надареноста, а додека срединските фактори и самоактивноста всушност имаат улога на модификатори на степенот и видот на пројавената надареност. Во контекст на претходно кажаното, важно е да споменеме дека самоактивноста е тесно поврзана со степенот на независност на индивидуата од средината. Имено, колку индивидуата е поотпорна на влијанијата на средината и има способност за прилагодување на истата, толку се поголеми шансите таа максимално да се развива, без оглед на неповолните услови за развој.

Што се однесува до влијанието на срединските фактори, важно е да знаеме дека тоа не е со константна големина. Имено, најчесто поволната средина за развој на надареноста во раното детство, не мора да биде поволна и во подоцнежниот развој. Така, покровителската улога на родителите е неопходна за развој на сигурноста на детето во првата и втората година од животот, но во подоцнежниот развој средината, која премногу заштитува и толерира неповолно влијае на независноста, самодовербата и слично.

На крајот од овој дел, за односот и влијанието на наследните и срединските фактори, ќе ги презентираме заклучоците кои во 1987 година ги формулирал Хоровиц:

1. Областите на надареноста меѓусебно се разликуваат според видот и времето на систематско организирање на средината. За некои видови надареност потребна е рана систематска интервенција на средината (на пример, музичка и логичко-математичка надареност), а додека за други, систематските интервенции на средината

се неспецифични и најчесто се карактеризираат со тенденцијата надареното дете да се здобие со широка база на знаења.

2. Постојат критични периоди во развојот на надареноста, во кои степенот на личното ангажирање и начинот на кој средината го стимулира поединецот се разликуваат во зависност од фазата на развојот.
3. Во која било развојна фаза можна е определена комбинација на фактори, кои поволно влијаат врз развојот на надареноста.

6.3.3. ВЛИЈАНИЕТО НА СЕМЕЈСТВОТО ВРЗ РАЗВОЈОТ НА НАДАРЕНОСТА

Семејството ги поставува основите на емоционалниот и когнитивниот развој на децата, ја детерминира ориентацијата на детето кон иднината, кон поставувањето цели, кон усвојувањето и градењето вредности и во значителна мера го определува неговиот однос кон традицијата. Токму затоа, семејството е првата и најважна средина во развојот на децата, кои како возрасни постигнале забележителни резултати. Имено, делувајќи воспитно и образовно, семејството учествува во градењето на идентитетот на детето, способноста за самопроценка и чувството за компетентност. Сепак, иако во литературата големо внимание е посветено на влијанието на семејството врз развојот на децата со високи способности, сè уште нема јасни заклучоци какво е тоа влијание по квалитет, но и по квантитет. Така, според некои автори, процесот на социјализација кој се остварува во две екстремно различни семејни средини, придонесува децата да се развијат во надарени индивидуи. Едната ја сочинуваат непотполни семејства, во кои детето рано го губи едниот родител, а другата – семејства, во кои постојат нормални односи меѓу членовите и кои стимулативно влијаат на развојот на надареното дете.

Постојат повеќе причини зошто растење во неповолна семејна средина може да биде поттик за развој на надареноста, и тоа:

- способноста надарените деца да покажат развојна на автономија, односно да бидат независни од влијанијата на неповолната средина,
- децата кои растат во атипични и непожелни околности имаат тенденција да развијат чувство на маргиналност, кое резултира во неконвенционално, па дури и оригинално мислење; овие деца се обидуваат да избегаат од непријатната ситуација, при што најчесто се посветуваат на активности во кои потполно самостојно се ангажираат.

Во прилог на изнесените констатации е и ставот на Ригел, кој уште во далечната 1973 година забележала дека психичкиот растеж повеќе е резултат од

надминување на конфликтни ситуации, отколку од отсуство на непријатни искуства

Второто мислење е дека семејства во кои постојат нормални односи меѓу членовите и кои стимулативно влијаат на развојот на надареното дете се позитивна средина за развој на надареноста. Овде, природно се поставува прашањето:

Што претставува позитивна семејна средина, која промовира и креативна мотивација и долготрајно лично исполнување?

Одговорот на поставеното прашање не е едноставен, меѓутоа истражувањата покажуваат дека главно вакво семејство е она кое го карактеризираат два, не така одделени, моменти во развојот на надарените деца, и тоа:

- стимулацијата од страна на родителите, која води кон индивидуалност, љубопитност, интерес и спремност да се одговори на предизвиците, и
- поддршка од страна на родителите, која се манифестира со топло и емотивно прифаќање, кое резултира со интеграција, самодоверба, внатрешна хармонија, истрајност и развој на посакуваните знаења, умеења, способности и вештини.

И во едниот и во другиот случај, карактеристично е тоа што семејството влијае врз развојот на исклучителните способности кај децата со тоа што од една страна им помага на децата да стекнат основни знаења, умеења, способности и вештини, а од друга страна членовите на семејството му ги пренесуваат на детето сопствените вредности и ставови кон учењето, вежбањето и кон постигнувањето успех. Ефектите од позитивното семејно влијание во развојот на надарените деца најдобро може да се види на примерот на постигањата на децата од еврејско потекло. Без да навлегуваме во детали, доволно е да го споменеме податокот дека дури 27% од добитниците на Нобеловата награда се Евреи, иако тие во севкупната популација на планетата не учествуваат со повеќе од 3%. Притоа, важно е да споменеме дека ваквите несекојдневни резултати се темелат на повеќе фактори, од кои доминантни се традицијата и почитувањето на образованието. Имено, во споредба со тие од другите култури, еврејските семејства се мали и стабилни, со релативно малку разводи, па децата се бенефицирани во поглед на присуството од двата родители. Понатаму, еврејската традиција меѓу другото покажува дека низ вековите наназад децата се охрабруваат својата енергија да ја насочат кон активности кои водат кон успех во образованието (училиштето), при што се негува трпеливоста и се гради ставот дека успехот на другите полиња сам по себе ќе дојде во подоцнежните години. Овој, но и многу други примери покажуваат дека комбинирањето на родителските охрабрувања и очекувања, користењето на веќе докажани модели на развој, како и подготвеноста родителите да се уверат дека детето не само што има можност да учи туку тоа и посветува доволно време на учење, е доволно за да се создаде емоционална и интелектуална атмосфера, во која речиси е невозможно да не се постигне успех.

На крајот од овој дел да споменеме дека очекувањата на родителите нивните деца да постигнат успех во одредена област е основна причина тие на децата да им овозможат оптимални услови за стекнување знаења и умеѐња и развој на одредени способности. Меѓутоа, овде треба да се има предвид дека на детето не смее од страна на семејството да се врши притисок да успее по секоја цена бидејќи постои опасност да се постигне токму спротивниот ефект, односно “добронамерната грижа” на семејството да се јави како причина за неуспех и на веќе пројавено надарено дете.

6.3.4. ВЛИЈАНИЕТО НА УЧИТЕЛОТ ВРЗ РАЗВОЈОТ НА НАДАРЕНОСТА

Развојот на надарените ученици не може да се набљудува без притоа да се согледа улогата на учителот. Притоа, улогата на учителот во развојот на надарените ученици е обусловена од неговата позиција во образовниот процес, при што учителот се јавува во улога да:

- ја сознава и дијагностицира почетната состојба на секој ученик одделно пред отпочнувањето на подучувањето,
- ја планира и подготвува наставата, својата стручна активност и другите активности во образовниот процес,
- ја изведува и реализира наставата (подучувач),
- ги оценува севкупните постигања на учениците,
- ја креира и регулира социјалната интеракција на учениците,
- ги поттикнува интересите и мотивацијата на учениците,
- ја истражува и иновира сопствената работа и
- е модел (пример) на позитивна личност.

Ако кон ова го додадеме ангажманот на учителот како одделенски раководител, ние всушност го имаме во предвид скоро целокупниот спектар на активности и позиции на учителот. Како што веќе рековме, активностите, кои произлегуваат од овие улоги на учителот се реализираат и во секојдневната работа со надарените ученици. Притоа, учителот и ученикот имаат свои права и обврски кои се реализираат во воспитно-образовниот процес и надвор од него. Во исто време, овие два субјекти имаат различни очекувања, но сепак тие се упатени еден на друг, се во постојана комуникација и се во постојана интеракција.

Улогата на учителот е уште понагласена кога станува збор за работата со надарените ученици. Последното добива на значење ако се има предвид дека ниту најпрецизно стручно и оперативно изготвени програми за работа со надарените не може да се успешно да се реализираат без целосен ангажман на учителот. Во литературата која ја објаснува улогата на учителот како носител на работата со надарените ученици, се наведуваат неколку негови улоги кои одделно ќе ги разгледаме.

При реализацијата на наставната програма, а особено во делот на активностите кои се однесуваат на надарените ученици, учителот посредно или непосредно создава атмосфера, која повољно или неповољно може да влијае на развојот на надареноста. Имајќи го ова во предвид, учителот треба да настојува постојано да *создава атмосфера која повољно влијае на развојот на надареноста*. За таа цел, најдобро е учителот да ги избегнува постапките кои неповољно влијаат на развојот на надареноста, т.е. да избегнува:

- севкупната настава да се реализира под нивото на надарените ученици,
- да го стимулира добивањето високи оценки по секоја цена и истото да го користи како доказ за својата успешна работа,
- да го стимулира репродуктивното учење, т.е. учењето напамет, во кое имаме верно репродуцирање на материјалот, и
- да ја стимулира нетолеранцијата кон отстапувањето од општо прифатеното мислење или начин на милсење,

Притоа, учителот може да постигне квалитативно подобрување на атмосферата, ако со севкупниот свој ангажман успее учениците да се здобијат со реално чувство дека учителот е заинтересиран за нивниот развој и дека нивните постигнувања ги смета за свои.

Во своето работење учителот создава емоционални, социјални и мотивациони претпоставки кои се од особена важност за препознавање, идентификување и следење на развојот на надарените ученици. Ваквата улога, всушност учителот го става во позиција на *“родител”* на надарените ученици, со што всушност:

- тој ја надополнува поддршката на семејството и покажува интерес за одредени активности и подрачја кои надарениот ученик ги претпочита, со што активно го помага неговиот развој,
- на надарениот ученик му овозможува пристап кон специфичните извори на знаења, го упатува кон истите и овозможува ученикот да воспостави соработка со научни работници и установи во кои се негуваат областите кои се предмет на негов интерес, со што практично го упатува на користење на нестандартни технички средства,
- воспоставува соработка со родителите на надарениот ученик и активно ги вклучува во своите активности,
- препорачува и воспоставува контакт со научен работник – ментор, кој во определен момент и на определено ниво има активна улога во развојот на надарениот ученик.

Улогата на учителот на *“родител”* на надарениот ученик најчесто е пропратена со бројни проблеми, кои се од најразлична природа и кои главно може да се сублимираат во следниве три прашања:

- Дали и колку во самото училиште е присутна грижата за развој на надарените ученици?
- Дали и колку родителите се подготвени за соработка со наставникот, при што се подготвени да ги почитуваат неговите сугестии и искуства во работата со надарените ученици?
- Колку наставникот е подготвен да ја преземе таквата улога и со колкав степен на успешност неа ја извршува.

Одговорите на овие прашања не се еднозначни, но истите зависат од тоа колку родителите и учителот се оспособени да го препознаваат и идентификуваат надарениот ученик, а потоа да воспостават заемна соработка која треба да е во функција на неговиот иден развој.

По завршувањето на препознавањето и идентификувањето на надарениот ученик, учителот треба да пристапи кон изработка на програма за развој на надарениот ученик, по која работи во следниот период. Со тоа, всушност учителот се јавува како *креатор* на идниот развој на надарениот ученик. Јасно, ефикасноста на заедничката работа на учителот и ученикот е поголема ако во програмата за развој се вградени специфичните потреби на ученикот и ако истата доследно и индивидуално се реализира. Меѓутоа, умешниот учител дел од програмата може да реализира по пат на индивидуализација на редовната настава, со што развивањето на способностите на надарените ученици делумно ќе се реализира и со нивно творечко вклучување во наставниот процес. При подготвувањето на образовните програми за талентираниите важно е да се знае дека, со исклучок на специјалните училишта и програмите за уметнички надарените ученици, останатите програми најчесто се насочени кон развојот на интелектуалниот и когнитивниот сегмент на надареноста, а додека при нивната реализација пожелно е учителите да ги почитуваат следниве насоки:

- да говори гласно додека работи на проблем, со што ученикот ќе биде во можност да согледа како наставникот му приоѓа на проблемот и како истиот го решава,
- да следи колку ученикот активно учествува при решавањето на сложените проблемски задачи,
- да укажува дека при решавањето на проблемите дискусијата треба да е резултат на спротиставување на аргументи, бидејќи само во тој случај истата има содржина,
- да поттикнува поставување прашања кои ги негуваат квалитетите на мислењето, методите на заклучување и усвојувањето на научните методи, а воедно овозможуваат рационално решавање на разгледуваниот проблем.

Јасно, при изработката на програмата и нејзиното реализирање, пред се треба да дојде до израз стручноста на учителот во потесната област, па затоа тој треба постојано да ги следи достигнувањата во таа област. При изработката на програмата треба да почитуваат следниве препораки:

- да предвидува институционална обврска за нејзината реализација, програмата мора да биде стручно-методолошки издржана,
- по можност таа да има интердисциплинарен карактер, и
- да е со флексибилна содржина.

Учителот во редовната настава е потребно да ја креира и организира својата работа така што позитивно ќе влијае на развојот на сите ученици, вклучувајќи ги и надарените. Последното всушност учителот го става во улога на *едукатор* и за да успешно ја оствари оваа своја задача пожелно е да ги почитува следниве сугестии:

- на надарените ученици потребна им е секојдневна минимална поддршка во работата, која е доволна тие да постигнуваат забележителни резултати,
- неопходно е редовно да се анализира сопствениот ангажман во работата со надарените ученици и истиот по потреба да се менува,
- работа на часовите да ја организира така што непречено се реализира наставната програма задолжителна за сите ученици, но притоа со индивидуализацијата на наставата да се обезбеди максимално можно напредување на надарените ученици.

Наведените сугестии всушност укажуваат на потребата учителот постојано да ја преиспитува својата работа на часовите, а особено својот ангажман во развојот на надарените ученици. Притоа е неопходно редовната настава да биде организирана така што таа ќе ги упатува и стимулира сите ученици, водејќи сметка за нивните способности и овојможувајќи секој поединец правилно да се движи по траекторијата на познанието и благовремено да преминува од зоната на актуелен во зоната на иден развој.

Развојот на надарените ученици не е можен без индивидуална работа со истите, што значи дека учителот во извесна смисла се јавува како *ментор* на надарениот ученик. Притоа неговата основна задача е да го трасира развојот на надарениот ученик, при што е неопходно да се усвојуваат се посложени и поапстрактни содржини и да се усвојуваат се посложени вештини. Последното неминовно води кон зголемување на чувството за успешност на надарениот ученик, а со самото тоа и до поголема мотивација за работа. Истовремено добриот ментор го обезбедува развојот на независноста на надарениот адолесцент и го подготвува за самостојна творечка работа. Менторската улога на наставникот во процесот на образованието на надарените ученици ги компензира слабостите на фронталниот пристап, кои засега доминираат во наставата. Наставникот во улога на ментор е во можност да го следи, контролира и поддржува емотивниот развој, а особено има можноста да влијае на поттикнувањето и развојот на внатрешната мотивација.

6.4. ПРИЧИНИ ЗА НЕУСПЕХ НА НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Во литературата која го третира проблемот на надареноста можат да се сретнат бројни примери за неуспех на надарени ученици, меѓутоа многу малку може да се дознае за причините за неуспех на овие деца. Слично, во воспитно-образовната работа, учителите често неуспех на ученик кој според одредени критериуми е препознаен и идентификуван како надарен, но, за жал, многу малку во практиката се оди кон утврдување на релевантните и основните фактори кои придонесле за неуспех на надарениот ученик.

Едно од основните прашања, кое природно се наметнува е:

Зошто надарениот ученик и покрај неговите објективни способности во една или повеќе области од неговата активност не постигнуваат адекватни резултати?

Одговорот на ова прашање не е едноставен, но ќе забележиме дека дел од причините за неуспех на надарените ученици ги препознаваат учителите, а додека дел од нив најчесто се идентификувани од родителите. Притоа, најчесто се наведува дека неуспехот на надарените ученици пред сè се должи на:

- причини поврзани со особините на личноста и
- причини поврзани со социјалниот амбиент (семејството, училиштето и пошироката општествена заедница).

Што се однесува до причините за неуспехот поврзани со особините на личноста, голем број истражувања како една од причините го посочуваат слабото саморазбирање кај надарените ученици. За што станува збор? За подобро разбирање на овој поим потребно е да разбереме низа специфични слики за себе како што се: физичката (сликата на телото), социјалната (како другите не набљудуваат и реагираат на нас), реалната (како ние се споредуваме со другите) и идеална (слика каков што сакаме да бидеме). Според тоа, под *саморазбирање* ги подразбираме: самоперцепцијата, самопроценувањето, самоприфаќањето, самодовербата и самовреднувањето. Оваа комплексна структура на слики за сопствената личност во голема мера ја одредува стабилноста на нашиот идентитет и интегритет. Реалната проценка и самопроценката, односно, балансот помеѓу овие слики придонесува во средината да се забележи оној доминантен профил кој ја карактеризира надарената личност како што е интелектуалната супериорност, емоционалната стабилност и социјалната адаптивност. Отсуство, односно, подзаборавање или пренагласување на некои од овие слики, е честа причина за неуспех на надарените поединци и покрај нивната изразита способност.

Меѓутоа, некои истражувања, од кои најважно е она на Стернберг во 1986 година детерминираат подруги причини се причина за неуспех на надарените. Имено, Стернберг наведува дванаесет фактори, меѓу кои се:

1. отсуство на мотивација, како услов за успех на надарените деца,
2. отсуство на постојаност и истрајност во работата,
3. отсуство на ориентација која ќе води кон постигнување на целта,
4. отсуство на иницијатива,
5. неоправдан страв од неуспех,
6. претерано нагласена зависност од семејството или учителот,
7. неспособност за претворање на намерите во дела, и
8. неприфаќање на сопствената одговорност за моменталните неуспеси.

Без да навлегуваме во натамошна анализа причините за неуспех, кои различните истражувачи ги детерминираат секој од свој аспект, ќе наведеме дека глобални причини за неуспех на надарените ученици треба да се бараат во:

- недоволната мотивација;
- социјалниот притисок и неприлагоденоста на надареното дете;
- училиштето како образовна институција;
- особините на личноста на надареното дете, и
- лошата семејната атмосфера.

Притоа, важно е да спомнеме дека: лошата семејна атмосфера, училиштето како образовна институција и особините на личноста на надареното дете непосредно ги попречуваат надарените деца да постигнуваат забележителни резултати и покрај нивните високи развиени способности. Понатаму, што се однесува до негативното влијание на училиштето како образовна институција, може да се каже дека истото се манифестира со:

- нефлексибилност и ригидност на училиштето,
- притисок на ученикот кој доаѓа од надвор,
- отсуство на почитување на детето од страна на родителите и учителите,
- напрегнатата натпреварувачка општествена клима,
- доминација на критицизам во семејството и училиштето,
- неправилна програма за работа или несоодветно реализирање на каква било програма и
- недостаток на комуникација учител-ученик во делот на напредувањето на ученикот.

Искуствата покажуваат дека претходно наведените моменти често се манифестираат во практиката и истите непотребно ги оптоваруваат работа со надарените ученици и нивниот развој. Но, некои од овие причини можат да се намалат или елиминираат со поголем и организиран напор во училишната и семејната средина. Навременото согледување и респектирање на дел од овие фактори сигурно ќе го намалат бројот на неуспешните надарените ученици. Сепак треба да се прифати дека секој посебен случај на неуспешност има своја посебна комбинација на причини и фактори или своја сопствена формула

за неуспех. Од тие причини, во контактот со надарениот ученик кој постигнува неуспех, неопходно е да се согледаат и откријат вистинските причини и состојби за таквиот неуспех. При тоа, се препорачува проучувањето на “случајот” да започне од семејството, па потоа причините за неуспех да се побараат училиштето и конечно надвор од нив.

7. ЕДУКАЦИЈА НА НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Препознавањето и идентификувањето на надарените е само прв чекор во грижата на нивниот развој. Имајќи ги предвид претходните разгледувања, не треба да не чуди разногласието во теоријата и практиката околу прашањето како да се организира и реализира едукацијата на оваа категорија ученици. Ваквото разногласие непосредно се отсликува во лепезата едукативни програми и форми за работа со талентирани ученици.

Во едукација на надарените ученици се користат повеќе модели за подучување и учење, од кои најзастапени се:

- таксономијата на едукативни цели на Блум,
- моделот на структура на интелектот на Гилфорд,
- когнитивно-афективниот модел на Вилијамс,
- тријадниот модел за збогатување на Ренцули,
- моделот на интегриран курикулум на Мејкер и
- моделот за автономен ученик на Бетс.

При составување на програма за едукација на надарените ученици може да се користи некој од наведените модели, но може да се направи комбинација на два или повеќе од нив. Во нашите разгледувања подетално ќе се задржиме на моделот на автономно ученик на Бетс, за кој сметаме дека е најкомплетен и најсоодветен за работа со надарените ученици.

7.1. МОДЕЛ НА АВТОНОМЕН УЧЕНИК

Како што рековме *моделот на автономно ученик* е изработен од Бетс во 1985 година. На почетокот овој модел бил наменет за развој на надарените ученици од средно образование, но денес тој успешно се применува во сите степени на образование. Моделот на Бетс се базира на созанијата образованието на надарените ученици треба да се стреми кон постигнување на следниве цели:

- надарените ученици да станат одговорни за сопствениот развојот,
- надарените ученици да се одговорни за имплементацијата и евалуацијата на сопствената програма за развој.

Понатаму, Бетс наведува дека постигнувањето на наведените цели е можно само со успешно реализирање на следниве пет димензии:

- ориентација,
- индивидуален развој,
- збогатени активности,
- семинари и
- продлабочено учење.

Според Бетс, *димензија ориентација*, која ги опфаќа разбирањето на надареноста, изградувањето на групна активност, реализација на програма за саморазбирање, создавање услови за развој на надарените ученици и лоцирање на одговорноста за истиот, ги подготвува учениците, учителите, стручните служби во училиштата и родителите да се запознаат со условите на програмата. Притоа, тежиштето на оваа фаза се става на разбирање на поимите: надареност, креативност и развоен потенцијал, па затоа учениците учат повеќе за нив самите, за нивните способности и тоа што го нуди програмата. Понатаму, се презентираат активности кои на учениците ќе им овозможат да работат самостојно и во група, и да научат повеќе за другите вклучени во програмата. Во оваа димензија се става акцент на создавањето поволни услови за развој на надарените ученици, на одговорноста на учениците и на другите лица вклучени во програмата, како и на информациите за целата програма.

Втората димензија на програмата автономен ученик е *индивидуалниот развој* и во неа се унапредуваат: вештини за учење, разбирање на личноста и интерперсонални вештини, кариера. Постигнувањето на поставените цели на димензијата индивидуален развој се остварува со тоа што учениците продлабочено се запознаваат со:

- развојот на когнитивните, емоционалните и социјалните вештини,
- поимите и ставовите неопходни за учење за цел живот, што значи дека учениците се подучуваат како да станат автономни во нивното учење.

Димензија збогатени активности, која по правило опфаќа истражувања, испитувања, културолошки активности, услуги и патувања, им овозможува на учениците услови да ги истражуваат содржините, кои обично не се дел на наставната програма. Наспроти повеќето содржини во училиштето, кои се пропишани без консултирање на учениците во нивната изработка, со оваа димензија надарените ученици стануваат одговорни како за селектирањето на содржината на тоа што ќе го учат така и за начинот на учењето. Учениците се оспособуваат да започнат да истражуваат во основните области, во областите за кои покажуваат интерес и за некои недоволно проучени области.

Димензија семинари, која вклучува разгледување на содржини што се посовремени, футуристички, проблемски, противречни и од општ интерес, им овозможува на учениците, кои работат во мали групи (3 до 5 ученици), услови за истражување на одредена тема, нејзино претставување пред другиот дел

од групата или други заинтересирани лица. На крајот, учениците треба да извршат оценување на презентираниот труд според критериуми што претходно самите ги изработиле.

Димензија продлабочено учење, која опфаќа изработка на индивидуални проекти, групни проекти, менторска работа, презентации и евалуација, им дозволува на учениците да продолжат да ја разгледуваат областа, за која покажуваат особен интерес. Притоа продлабоченото учење може да се реализира индивидуално или во мали групи. Успешното реализирање на оваа димензија претпочита ученикот да определи што ќе научи, како ќе го презентира наученото, каква помош му е потребна, кој ќе биде финалниот производ и како ќе се евалуира процесот на учење. Продлабоченото учење обично трае подолг временски период, а се изведува според наставни планови изработени од ученици, во соработка со наставник/поттикнувач, стручњаци за определена наставна содржина и ментори. Финалната презентација ја оценуваат сите заинтересирани за темата.

7.2. ФОРМИ ЗА РАБОТА СО НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Спецификите во развојот на надарените ученици не се само причина за изработка на модели за учење и подучување на истите, туку тие придонесле и за развој на специфични форми за работа со надарените ученици. Во овој дел, без да навлегуваме во теориските разгледувања накратко ќе се задржиме на формите за работа со надарените ученици за кои сметаме дека се најсоодветни за нивниот развој.

Пред да преминеме на разгледување на конкретните форми за работа со надарените ученици, ќе забележиме дека истите најчесто се обусловени од почитување на однапред усвоени принципи. На пример, ако за основен принцип ја земеме потребата на учениците со висок коефициент на интелигенција, да бидат едуцирани со делумно одвојување од своите врстници, тогаш имаме *групирање според способностите на учениците*. Ваквото групирање може да се реализира на различни начини, кои накратко ќе ги разгледаме.

- a) *Групирање во редовни паралелки и редовни паралелки со подгрупи.* Редовните паралелки, во кои наставата се изведува на традиционален начин, не се погодни за едукација на надарените ученици. Имено, во овој случај фронтална форма на работа со учениците, како и нефлексибилниот наставен план и програма, придонесуваат сите ученици да имаат слични искуства, што не е во согласност со специфичните потреби на надарените ученици. Токму затоа наставата реализирана во вакви паралелки го гуши развојот на надарените ученици и истата треба да се избегнува.

- б) *Групирање во редовни паралелки до додатна настава.* Надарените ученици опфатени со оваа форма на работа, покрај тоа што ја следат редовната настава, дел од времето поминуваат во продлабочување на нивните специфични интереси преку следење додатна настава. Овие специјални часови треба да ги реализираат учители со попродлабочени знаења од областа и кои се обучени за работа со надарени ученици. Успешноста на оваа форма за работа со надарените ученици пред сè зависи од карактеристиките на учителот кој ја реализира додатната настава и од неговата умешност да воспостави коректна комуникација како со учениците, така и со учителите кои ја реализираат редовната настава од соодветната област. *Предноста* на овој начин на групирање е во тоа, што надарените ученици имаат посебни услови за учење и работење, согласно со степенот на нивните способности во областите за кои покажуваат интерес. Исто така, за време на додатната настава надарените имаат можност, барем во дел од времето кое го минуваат на училиште, да контактираат со други надарени ученици. Како *недостаток*, пак, може да се наведе барањето надарените ученици, покрај обврските од посетувањето на додатната настава, да ги изработат и задачите зададени во тек на редовната настава, кои ги испуштиле додека посетувале специјални часови, па затоа додатната настава треба да се реализира во термини кои се надвор од редовната настава. Покрај овој недостаток, можат да се наведат и други, како на пример, недоволното време за да се задоволат сите потреби на овие ученици и можноста за изолираност на надарениот ученик од страна на соучениците во редовната паралелка.
- в) *Групирање во индивидуализирани паралелки.* Во овие паралелки наставата се изведува индивидуално или во мали флексибилни групи. Притоа, најнапред наставникот, самостојно или со помош, изработува наставна програма и подготвува материјали за секој ученик, во согласност со оценката за неговите способности и интереси. Според тоа, по правило, наставата во овие паралелки не е фокусирана на програма, соодветна за одредена година во школувањето, па затоа во овие паралелки се сретнуваат ученици на различни возрасти. Бројни истражувања и практиката покажуваат дека со ваквиот начин на групирање, со флексибилна организација на работата во овие паралелки и со дополнителна програма, на надарените ученици може да им се овозможи соодветен третман. Понатаму, со ваквиот начин на работа, иако се работи во хетерогени одделенија, им се овозможува на надарените ученици подобро да се прилагодат на работата, при што истовремено тие стимулативно да влијаат на своите соученици. *Предноста* на оваа форма на работа е во тоа што на учениците им се овозможува да работат со сопствено темпо и континуирано да учат. Од друга

страна, вклучувањето на многу мал број надарени ученици (два-три), води кон чувство на изолираност и немање можност за размена на идеи со средината, па затоа истото може да се јави како голем *недостаток* на оваа форма на работа со надарените ученици.

- d) *Хомогено групирање во одделенија*. Во оваа форма на работа учениците според нивото на способностите се распределуваат во одделенија и тоа најчесто се класифицираат во три групи: А (најдобри), Б (средни) и В (најслаби). Иако, во случај да е направена грешка при определувањето на тоа во која група припаѓа определен ученик, теоријата дозволува поминување на учениците од едно во друго одделение, всушност, практиката покажува дека тоа не се случува, бидејќи програмските барања во секое одделение се различни. Затоа, ученикот од Б одделението при преминот во А одделението тешко ќе се вклопи, а во уште потешка ситуација би бил ученикот од В одделението. Имено, при ваквото реализирање на настава називите на наставните дисциплини во сите три хомогенизирани одделенија се исти, меѓутоа барањата што се поставуваат пред учениците се разликуваат во однос на тежината и сложеноста.
- e) *Групирање во специјализирани паралелки*. Надарените ученици можат да следат настава во одделни, специјализирани паралелки, во кои нема или има многу малку други ученици. Оваа форма на работа е најсоодветна за високо надарените од предметна настава во основното и во средно образование. Обично, бројот на овие паралелки е ограничен на една до две во регионот за одредена област на изучување. Изборот на учениците се извршува според повеќе критериуми, како што се: специјален испит, разговор со соодветни стручни лица и претходно постигнати резултати во таа област. Наставата со овие паралелки се реализира на аналоген начин како и редовната настава, но обично најчесто за определена група предмети се ангажирани двајца или повеќе учители. *Предност* на оваа форма на работа со надарените ученици е што програмата и условите се така моделирани што соодветствуваат на нивните потреби. Меѓутоа, потребата од вклучување на специјално обучени учители, и по потребата од индивидуализација на наставата дури и во ваква, на прв поглед хомогена група, може да претставува сериозен *недостаток* на ваквото групирање на надарените ученици.
- f) *Групирање во специјализирани училишта*. Специјализираните училишта може да се организираат големите градови каде, со оглед на бројноста на населението, постои поголема веројатност да се

селектираат екстремно надарените ученици. Изборот на учениците се извршува според повеќе критериуми, како што се: високи интелектуални способности, специјален испит и претходно постигнати резултати во таа област. Наставата во овие паралелки се реализира на аналоген начин како и редовната настава, но обично најчесто за определена група предмети се ангажирани двајца или повеќе надарени учители. *Предностите* и *недостатоците* на овој вид групирање се аналогни на оние за групирањето во специјализираните паралелки, со тоа што во случајов истите се понагласени.

Исклучително заинтересираните и надарени ученици за одделни области можат да се едуцираат и во организации надвор од училиштата, како на пример во: стручните и научните здруженија, истражувачките или спортските клубови. Најчесто едукацијата на надарените ученици од наведените организации се организира преку: курсеви, семинари, трибини, летни и зимски школи, дописни школи, натпревари итн. Притоа, видот на организацијата, најчесто ги детерминира времетраењето и динамиката на работа со надарените ученици, критериумите за вклучување во нив и изборот на едукаторите.

Работата по збогатена програма претставува посебна форма за работа со надарените ученици. Истата овозможува продлабочување на знаењата умењата и способностите на надарениот ученик во една или повеќе области. Обично, оваа форма на работа се применува со напредните ученици од основното и средното образование, во рамките на традиционалната настава. За разлика од редовната, збогатената програма од учениците бара продлабочено толкување на предметите и појавите кои се проучуваат, за што се потребни соодветни услови (лаборатории, работилници, кабинети и слично), како и поседување на богата литература од соодветната област. Во средното образование, кога се развиваат поизразени интереси, овие ученици имаат можност за вклучување во факултативна настава, со избор на предмети, кои се заинтересирани да ги проучуваат поинтензивно. *Предност* на работата по збогатена програма е тоа што на учениците им овозможува да ги задоволуваат нивните потреби за продлабочени знаења, без притоа да бидат одделени од соучениците. *Недостаток* на оваа форма на работа со надарените ученици е тоа што нејзината примена не е едноставна, доколку не се задоволат условите во кои збогатените програми треба да се реализираат.

Како една од најзначајните можности за развој на надарените ученици е *акцелерацијата*, која всушност ја подразбира можноста надарените деца порано да го започнат школувањето, побрзо да напредуваат во рамките на редовната програма (да “прескокнат” одделенија) и побрзо да го завршат школувањето. Истражувањата на акцелерацијата укажуваат на позитивните ефекти што таа ги има кај надарените ученици, чија одлука е брзо напредување во учењето. Сепак, како форма на работа акцелерацијата не е целосно и адекватно институционализирана, па затоа таа најчесто и не е добро прифатена. Што

се однесува до програмата за акцелерација, важно е да се знае дека таа треба да биде заснована на интересите и особините на секој поединец. Притоа треба да се има предвид дека побрзо завршување на задолжителното образование и предвременото вклучување во професионалниот живот интелектуално не ги оптоварува надарените ученици. Меѓутоа, не треба да ја исклучиме можноста да се појават проблеми на социјален и емоционален план, особено кај учениците кои се на помала возраст, а кои треба да се интегрираат со повозрасните, бидејќи постигнувањата на интелектуалната зрелост не мора да значи и социјална и емоционална зрелост.

7.3. ФОРМИ НА РАБОТА СО НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ ВО ТРАДИЦИОНАЛНОТО УЧИЛИШТЕ

Во претходната точка ги разгледавме формите за работа со надарените ученици. Во следните разгледувања ќе ги разгледаме формите на работа со надарените ученици во традиционалното училиште и кои пред се произлегуваат од образовната практика и искуствата на поединци и организации кои во теот на својата професионална кариера работеле со деца кои постигнале завидни резултат. Притоа, треба да земеме предвид дека учениците со логичка-математичка надареност можеме да ги групираме во две групи, и тоа:

- Надарени ученици кои брзо усвојуваат нови знаења, а потоа лесно ги применуваат при решавањето на нови проблеми. За овие ученици е карактеристично тоа што брзо усвојуваат туѓи идеи, лесно вникнуваат во суштината на проблемите и најчесто се задржуваат на изолираните проблеми, при што постигнуваат одлични резултати.
- Надарени ученици кои имаат творечки, научни способности и кои даваат нови значајни научни резултати. За нив е карактеристично тоа што мислат оригинално, можат да опфатат огромен материјал и полека, чекор по чекор, градејќи ги своите размислувања доаѓаат до значајни теориски резултати.

Имајќи го предвид претходно кажаното се поставува прашањето како оперативно треба да се организира работата со надарените ученици. Пред да одговориме на ова прашање, да се потсетиме дека при работата со надарените ученици воглавном треба да се почитуваат следниве принципи:

- a) учеството на учениците мора да биде на доброволна основа,
- b) работата мора да се одвива во мали хомогени групи, кои овозможуваат индивидуална работа со учениците, и
- c) да се поттикнуваат сознательните интереси на учениците и желбата за работа, што ќе овозможи да се совпаднат целите на ученикот и учителот.

Почитувајќи ги претходно наведените принципи, учителот може да ја организира работата со надарените ученици во најразлични форми. Во натамошните разгледувања подетално ќе се осврнеме на некои од нив.

7.3.1. СТРУЧЕН КРУЖОК - ФОРМА ЗА РАБОТА СО НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Натпреварите по одделни наставни дисциплини се неодминлива активност во развојот на секој надарен ученик. Најчесто подготовката за учество на натпревари се одвива во периодот пред самите натпревари и истата ги опфаќа следните активности:

- дваесет до триесет дена пред натпреварот на идентификуваните надарени ученици им се соопштуваат терминот за одржување на натпреварот и тие се снабдуваат со расположливата литература,
- учениците главно самостојно се подготвуваат за натпреварот, при што не се исклучени неколку консултации кои се обавуваат со учителот и
- на училишен натпревар се врши избор на ученици кои ќе учествуваат во следниот степен на натпреварување и на истите им се овозможува период за подготовка, од три до пет училишни денови, период во кој се ослободени од останатите училишни обврски.

Се разбира, претходно изнесеното гарантира определени резултати, но не е престоого да се каже дека во случајот станува збор за стихижна, а не за организирана работа со надарените ученици. Имајќи предвид дека само со организирана и добро испланирана работа може да се постигнуваат врвни резултати во следните разгледувања ќе се осврнеме на начините на организација на додатната настава.

Класична организациона шема за додатна настава е стручниот кружок, во кој учениците се ангажирани на доброволна основа. Најчесто под стручен кружок се подразбира секција за решавање на подготвителни задачи за натпревари или секција за изработка на поединечни и групни проекти, со што свесно или несвесно значително се намалуваат можностите за развој на надарените ученици. Меѓутоа, стручниот кружок има посложена структура на која во следните разгледувања подетално ќе се осврнеме. Пожелно е формирањето на кружокот да биде на почетокот на учебната година, со тоа што ќе се овозможи во него да членуваат поголем број ученици. На првиот состанок се соопштуваат целите и задачите на кружокот и организационата поставеност, која треба да биде во функција на реализирање на целите и задачите. Што се однесува до организационата поставеност, пожелно е во рамките на кружокот да постојат неколку секции со кои ќе се опфатат различните интереси и склоности на учениците. На пример, може да постојат следниве секции:

- i) научно-популарна секција,
- ii) секција за подготовка на нагледни средства (моделирање),
- iii) училишен весник, и
- iv) секција за решавање на проблемски задачи и подготовка за натпревари.

Понатаму, по правило, од учениците кои членуваат во одделните секции се избираат одговорните ученици на секциите, кои заедно со еден или двајца учители ја организираат работата на кружокот.

Работата на кружокот и на секоја секција одделно мора да се одвива според однапред подготвен план за целата учебна година. Притоа, плановите за работа на секциите, кои треба да бидат детално подготвени и по можност со утврдени рокови за одделните активности го детерминираат планот за работата на целиот кружок.

Во следните разгледувања ќе се осврнеме на активностите кои можат да се реализираат во рамките на претходно наведените секции.

7.3.1.1. НАУЧНО-ПОПУЛАРНА СЕКЦИЈА

Во претходните разгледувања рековме дека членувањето на учениците во кружок, а со самото тоа и во одделните секции треба да биде на доброволна основа. Меѓутоа, како и во многу други прилики и овде не смее да се занемари советодавната улога на учителот. Имено, учениците најчесто имаат различни интереси, склоности и способности и ако се има предвид дека оваа секција има научно-популарен карактер, пожелно е учителот за членување во оваа секција да ги анимира сите надарени ученици кои се идентификувани дека се логичко – математички надарени и се разбира и учениците кои покажуваат интерес за историјата на цивилизацијата.

На пример, за потребите на математичкиот кружок, програмата за работа на оваа секција може да ги опфаќа следните содржини:

- записите на цифрите и броевите кај различните антички народи (Египќаните, Римјаните, античките балкански народи, Индијците, Асиро-вавилонците итн.),
- историјата на календарот,
- појавата и развојот на обичните и десетичните дробки,
- појавата и развојот на декадниот мерен систем,
- бројни системи, со посебен осврт на бинарниот броен систем,
- геометриските знаења во античкиот Египет,
- геометриските знаења кај античките балкански народи,
- геометриските знаења кај Асиро-вавилонците,
- историјата на развојот на знаењата за равенките,

- Питагорова теорема, Питагорови тројки и историски белешки за големата теорема на Ферма,
- разработка на одделни нестандартни задачи чие решавање довело до појава на нови правци во математиката,
- златниот пресек и Фибоначиевите броеви во природата и техниката и
- разработка на животот и делот на знаменити математичари, како што се Архимед, Гаус, Ојлер итн.

Дел од предложените содржини може да бидат реализирани како предавања подготвени од учениците, но некои од темите треба да ги разработат наставниците. Притоа, пожелно е темите кои ги разработуваат учениците да се изработат во пишана форма и истите да се чуваат во архивата на кружокот. Успешното функционирање на оваа секција е обусловено со обезбедување на соодветна литература која треба да биде составен дел на библиотеката на кружокот и можноста за користење на електронските бази на податоци, за што треба да бидат оспособени членовите на секцијата.

7.3.1.2. СЕКЦИЈА ЗА ПОДГОТОВКА НА НАГЛЕДНИ СРЕДСТВА

Кружокот може да даде значителен допринос во изработката на демонстрациони дидактички средства, на пример: цртежи, табели, модели на геометриски тела, програмирани табели, подвижни модели, шеми и дијаграми за систематизирање на знаењата и слично. Се разбира, изработката на овие дидактички средства треба да биде предмет на интерес на соодветната секција, па затоа природно е учителот да ги анимира да членуваат во секцијата оние ученици кои покрај склоноста и интересот за продлабочени знаења од соодветната област имаат и способности за изработка на споменатите дидактички средства.

Основни претпоставки за успешно функционирање на оваа секција и изработка на квалитетни демонстрациони дидактички средства се:

- целосното и сознателно усвојување на содржините од дадена наставна тема од страна на учениците,
- обезбедување на квалитетни материјални и технички средства за работа на секцијата и
- следење, корегирање и надополнување на ученичките идеи од страна на учителот .

Вообичаено, најдобро изработените демонстрациони дидактички средства стануваат составен дел на предметниот кабинет. Меѓутоа, не треба да се заборава дека работата на секцијата треба да биде транспарентна, па затоа од особена важност е повремено ученичките творби да се изложат на видно место во самото училиште или да се прават заеднички изложби со другите кружоци

(на пример, математичкиот кружок да организира заедничка изложба со географскиот, биолошкиот и другите сродни кружоци) или со секции од други училишта.

7.3.1.3. УЧИЛИШЕН СТРУЧЕН ВЕСНИК

Независно од тоа дали ќе постои ваква секција, кружокот треба да ги информира сите ученици за своите активности. Ако бројот на членовите на кружокот е мал, тогаш може да се формира група која ќе биде задолжена за оваа активност. Меѓутоа, ако кружокот има повеќе членови и ако меѓу нив има и такви кои имаат и талент за новинарство, тогаш пожелно е да се оформи секцијата која ќе го подготвува училишниот стручен весник.

Оваа секција може да подготвува билтени за работата на кружокот, ситни весници за стручните активности во училиштето и слично. На пример, ако станува збор за математички кружок, тогаш во изданијата на секцијата пожелно е да се објавуваат следните содржини:

- статии за математичкиот живот во училиштето,
- најуспешните теми од работата на научно-популарната секција на кружокот,
- кратки биографии на знаменити математичари,
- белешки за потеклото и смислата на математичките термини,
- извештаи за натпреварите по математика, со посебен осврт на постигнувањата на натпреварувачите од училиштето,
- математички загатки и други занимливости од секојдневниот живот поврзани со наставата по математика итн.

7.3.1.4. СЕКЦИЈА ЗА РЕШАВАЊЕ НА ПРОБЛЕМСКИ ЗАДАЧИ И ПОДГОТОВКА ЗА НАТПРЕВАРИ

Најчесто секцијата за решавање проблемски задачи и подготовка за натпревари е доминантна во работата на секој кружок, а во поголемиот број училишта таа единствено и постои. Значењето, местото и улогата на оваа секција, по правило, е определено од поставенства на општеството во целина и фактот дека резултатите кои учениците ги постигнуваат на натпреварите се општествено вреднувани, а додека на активностите кои се одвиваат во рамките на самото училиште не им се придава особено значење. Секако, за ваквата состојба значително придонесуваат и натпреварите по математика, информатика, физика, хемија, биологија итн. организирани од страна на стручните асоцијации и кои по правило обезбедуваат учество на меѓународните натпревари, а со самото тоа и можност за верификација на работата на учениците.

Во следните разгледувања ќе се осврнеме на функционирањето на оваа секција во областа на математиката. Иако не е вообичаено, сепак работата на оваа секција треба да се одвива во рамките на математичкиот кружок и истата да биде координирана со дејствувањето на останатите секции. При тоа, пожелно е активностите да отпочнат веќе во првата половина на месец септември. На самиот почеток на учениците, дури и оние кои изминатите години постигнале забележителни резултати на натпреварите од повисок ранг, не треба да им се задаваат тешки задачи, туку тоа треба да се прави постепено. Пожелно е работата на оваа секција да отпочне со таканаречената *математичка викторина*, т.е. со тест кој се состои од 6-8 едноставни прашања и задачи и кој, во зависност од возраста, ученикот треба да го реши за 20-40 минути. При предавањето на тестовите се бележи и времето за кое ученикот го решил тестот, за да потоа истото, според определен критериум, учествува во вкупниот резултат. По истекот на времето учителите ги соопштуваат точните одговори и ги прегледуваат тестовите. Резултатите од натпреварот се соопштуваат веднаш и најдобрите натпреварувачи се истакнуваат, а по можност и пригодно се наградуваат. Ваквиот тип на натпревари треба да се практикува два до три пати на почетокот на учебната година. Во продолжение ќе наведеме неколку тестови кои можат да се зададат на овој тип на натпревари.

Тема 1

1. Кој математички знак треба да го ставиме меѓу броеви 6 и 7 за да добиеме број поголем од 6, а помал од 7?
2. Реша го бројниот ребус:

$$\times 0 \times \times - 3 \times 06 = 3214$$
3. Запиши ги едноподруго броевите од 1 до 99. Колку пати ја запиша цифрата 5?
4. При множењето на броевите 678 и 273 добиен е резултат 184094. Дали множењето е правилно?
5. Пресметај

$$8 \cdot 9 \cdot 14 + 6 \cdot 12 \cdot 17 + 4 \cdot 18 + 19.$$
6. Напиши ги цифрите 1, 2, 3, 4 и 5. Без да го менуваш редоследот на цифрите, стави меѓу нив знаци на аритметичките операции и загради така што да добиеш 100.
7. Во една кутија има 100 топчиња: 25 црвени, 25 зелени, 25 жолти и 25 сини. Од кутијата вадиме топчиња без да гледаме. Колку најмалку топчиња треба да извадиме за да бидеме сигурни дека имаме 10 топчиња со иста боја?

Тема 2

1. Дали може збирот на три последователни природни броеви да биде прост број?
2. Докажи, дека ако дробката $\frac{a-b}{a+b}$ е нескратлива, тогаш и дробката $\frac{a}{b}$ е нескратлива.
3. Дали може четврт степен на природен број да завршува на цифрата 4?

4. Првата половина од патот моторциклистот ја поминал со брзина 30km/h , а втората со брзина 60km/h . Колку изнесува средната брзина на моторциклистот?
5. Од 8 наизглед еднакви топчиња едно е полесно од другите. Како со помош на вага без тегови, со најмалку мерења може да се најде полесното топче? Колку најмалку мерења се потребни?

Тема 3

1. Дали полиномот $a^2 - c^2 + b(2a + b)$ се дели со полиномот $a + b - c$?
2. Докажи, дека изразот $(x - 4)(x - 6) + 3$ е позитивен за секој реален број x .
3. Пресметај ги вредностите на изразот

$$A = (1 - \sqrt{c})(1 + \sqrt{c})(1 + c)(1 + c^2)(1 + c^4) + c^8$$
 за $c = 1,2345678$ и $c = 12345,678909$.
4. Докажи дека збирот на квадратите на секои два непарни природни броја не се дели со 4.
5. Од 15 наизглед еднакви топчиња едно е потешко од другите. Како со помош на вага без тегови, со најмалку мерења може да се најде полесното топче? Колку најмалку мерења се потребни?

Тема 4

1. Во рамнокрак триаголник должината на едната страна е 40cm , а на другата е 100cm . Која од нив е основата на триаголникот?
2. Периметарот на рамнокрак триаголник е еднаков на 14cm . Една од страните е трипати подолга од другата. Најди ги должините на страните на триаголникот!
3. Дали може триаголник да се расечи на два остроаголни триаголници?
4. Во рамнокрак триаголник висината е еднаква на половина од основата. Најди ги аглиите на триаголникот!
5. Во конвексен n -аголник сите надворешни агли се тапи. Најди го n !

Тема 5

1. Дали можат сите три страни на целоброен правоаголен триаголник да се изразат со непарни природни броеви?
2. Квадрат и ромб имаат еднакви периметри. Кој има поголема плоштина, квадратот или ромбот?
3. Докажи дека во секој трапез триаголниците, формирани од краците и деловите од дијагоналите имаат еднакви плоштини!
4. Од темето на правиот агол на правоаголен триаголник повлечена е нормала кон хипотенузата. Должината на нормала е 6cm . Еден од деловите на хипотенузата е еднаков на 9cm . Најди го дијаметарот на кругот опишан околу триаголникот!
5. Даден е правоаголен триаголник со катети 6cm и 8cm . Пресметај ја должината на тежишната линија повлечена кон хипотенузата!
6. Дијагоналата го дели трапезот на два триаголници, чии плоштини се однесуваат како $1:2$. Најди го односот на основите на трапезот!

7. На екваторот се движи човек со висина $2m$. За колку ќе се разликува патеката која ја опишува неговата глава од должината на патот што човекот го минува при обиколка на земјата?

Во следниот период работата на оваа секција треба да се реализира во групи кои се организирани по одделенија, при што подготовката за престојните натпревари мора да се надоврзува на претходно усвоените знаења. Притоа, при обработката на определена тема прво се прошируваат теориските знаења на учениците, а потоа се организира самостојна работа на учениците. Најчесто самостојната работа се сведува на решавање задачи кои се задавани на претходните натпревари и тоа е во ред. Меѓутоа, во случајот се занемарува фактот дека само систематизираното усвојување на знаења резултира со трајни знаења. Затоа е неопходно, учителот да ги систематизира задачите кои се решаваат после неопходната теориска подготовка, со што ќе се овозможи побрзо напредување на учениците, задобивање со трајни знаења и со самото тоа создавање неопходни предуслови за постигнување резултати на престојните натпревари. Во следниов пример ќе се обидеме да презентираме систем задачи кој може да се искористи за успешна подготовка на учениците од основното образование од теоријата на реални полиноми.

Во споменатата област, учениците од основното образование најчесто имаат усвоено следните знаења:

- поим за полином и операции со полиноми,
- формули за скратено множење и
- разложување на полиноми на множители.

Меѓутоа, примената на стекнатите знаења најчесто се сведува на решавање на елементарни задачи. Следниов систем задачи овозможува надградба на овие знаења и усвојување нови знаења, кои на надарените ученици ќе им овозможат не само солидна подготовка за престојните натпревари, туку и значително да напредуваат во оваа важна математичка област. Притоа задачите се поделени во три групи и од разбирливи причини е пожелно учителот секоја група задачи да ја задава одделно.

I група

1. Вредноста на полиномот $p(x) = 5x - \frac{a-6}{5}x$ во точката $x = -2$ е еднаква на 4. Пресметај $p(-5)$.
2. Полиномот $P(x) = x^3 - \frac{k+2}{3}x^2 + \frac{9-k}{4}x + 20$ прима вредност 4 за $x = -2$. Пресметај $P(2)$.
3. За кои вредности на параметрите a и b производот на полиномите $p(x) = x^3 + ax^2 + bx - 12$ и $q(x) = x - 2$ не ги содржи членовите од втор и трет степен?
4. Одреди ги реалните броеви a и b така што полиномот

$$P(x) = x^4 - 2x^3 + ax^2 + 2x + b$$

може да се запише како производ на два полиноми, едниот од кои е полиномот

$$Q(x) = (x-3)(x+1).$$

5. Полиномот $p(x) = x^2 + 3x + 2$ подели го со полиномот $q(x) = x + 2$.
6. Полиномот $p(x) = x^4 - 1$ подели го со полиномот $q(x) = x - 1$.
7. Подели го полиномот $p(x) = 2x^3 - 3x^2 - x + 1$ со полиномот $q(x) = x - 2$.
8. Докажи дека полиномот $p(x) = x^4 + 3x + 2$ се дели без остаток со полиномот $q(x) = x + 1$.
9. Докажи дека полиномот $a^3(b^2 - c^2) + b^3(c^2 - a^2) + c^3(a^2 - b^2)$ се дели без остаток со полиномот $(b-c)(c-a)(a-b)$.
10. За кои вредности на параметрите a и b полиномот

$$P(x) = x^4 - 3x^3 + 6x^2 + ax + b$$

се дели со полиномот $Q(x) = x^2 - 1$.

11. Докажи дека не постои полином од трет степен $p(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ чии коефициенти се цели броеви и $p(7) = 11$ и $p(11) = 13$.
12. Докажи дека не постои полином $P(x)$, од четврт степен со целобројни коефициенти, таков што $P(7) = 5$ и $P(15) = 9$.
13. За кои вредности на a полиномот $p(x) = a^2 + (a+1)^2 + (a+2)^2 + (a+3)^2$ се дели без остаток со 10.
14. Докажи дека полиномот $P(x) = x^2 + x + 1$ е делител на полиномот

$$R(x) = x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1.$$

II група

1. Даден е полиномот $P(x) = 4x^4 + x^3 + 8x^2 + x + 4$.
 - а) Разложи го $P(x)$ на производ од два полинома од втор степен.
 - б) Докажи дека $2 \mid P(x)$, ако $x \in \mathbf{N}$.
2. Полиномот $P(x) = x^5 - x^4 - 2x^3 + 2x^2 + x - 1$ разложи го на линеарни множители, а потоа пресметај ја неговата вредност за $x = 11$.
3. Даден е полиномот $P(x) = (3-x)^3 + (x^2 - 7x + 12)$.
 - а) Разложи го $P(x)$ на множители и пресметајте $P(3)$ и $P(-1)$.
 - б) Докажи дека $P(x)$ е делив со 2 за секој непарен цел број.
4. Полиномот $P(x) = x^4 + 4$ разложи го на производ од два полиноми од втор степен.
5. Даден е полиномот $P(x) = x^3 + 5x^2 + 3x - 9$.
 - а) Разложи го $P(x)$ на множители.

III група

1. Докажи дека полиномот

$$P(x, y) = x^5 + 3x^4y - 5y^2x^3 - 15x^2y^3 + 4xy^4 + 12y^5$$

не прима вредност 33 за произволни цели броеви x и y .

2. Докажи дека полиномот

$$P(x) = (1 - x + x^2 - x^3 + \dots - x^{99} + x^{100})(1 + x + x^2 + \dots + x^{99} + x^{100})$$

не содржи членови со непарен степен показател.

3. Најди го остатокот од делењето на полиномот

$$p(x) = x^{2401} + x^{343} + x^{49} + x^7 + x$$
 со полиномот

а) $q(x) = x - 1$;

б) $s(x) = x^2 - 1$;

4. Полиномот $p(x)$ при делење со $x - 1$ дава остаток 2, а при делење со $x + 1$ дава остаток -2 . Одреди го остатокот од делењето на $p(x)$ со $x^2 - 1$.

5. Докажи дека полиномот

$$p(x) = x^{99} + x^{88} + x^{77} + x^{66} + x^{55} + x^{44} + x^{33} + x^{22} + x^{11} + 1$$

се дели со полиномот

$$q(x) = x^9 + x^8 + x^7 + x^6 + x^5 + x^4 + x^3 + x^2 + x + 1.$$

6. Одреди го збирот на коефициентите на полиномот

$$p_1(x) = (1 - 4x + 4x^2)^{1995} (1 + 4x - x^2)^{1996}.$$

7. Одреди го реалниот број a , така што полиномот

$$p(x) = (x - a)(x - 10) + 1$$

може да се запише во облик $(x - b)(x - c)$ каде што b и c се цели броеви.

8. Докажи дека полиномот $p(x) = nx^{n+1} - (n+1)x^n + 1$ се дели со полиномот $q(x) = (x-1)^2$.

9. Нека е даден полиномот

$$p(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_{n-1}x + a_n$$

и нека $p(a) = p(b) = p(c) = p(d) = 7$, каде $a, b, c, d, a_0, a_1, \dots, a_n$ се цели броеви и a, b, c и d се различни. Докажи дека $p(x) \neq 14$, за секој цел број x .

10. Полиномот $P(a) = a^6 - a^4 + 2a^3 + 2a^2$ разложи го на множители.

11. Полиномот $P(x) = (x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2) + 12$ разложи го на множители.

12. Полиномот

$$P(x, y, z, w) = 2(x^4 + y^4 + z^4 + w^4) - (x^2 + y^2 + z^2 + w^2) + 8xyzw$$

разложи го на множители.

13. Дали постои полином $p(x)$ со целобројни коефициенти кој ги задоволува условите $p(2) = 4$ и $p(6) = 6$?

14. Нека $p(x)$ е полином од четврти степен со целобројни коефициенти. Познато е дека за секој цел број x , $p(x)$ се дели со 7. Докажи дека сите коефициенти на $p(x)$ се делат со 7.
15. Провери дали бројот $\sqrt{2} + \sqrt{3}$ е корен на полиномот $P(x) = x^4 - 10x^2 + 1$.
16. Ако α е корен на полиномот $p(x)$, тогаш за секој природен број m постои полином $q(x)$, таков што бројот $\sqrt[m]{\alpha}$ е корен на полиномот $q(x)$.

Како што може да се види, задавањето на првата група задачи има за цел да ги подобри операционите знаења на учениците, но истовремено и низ задачи да се усвои теорема на Безу и нејзината примена.

Решавањето на втората група задачи има за цел учениците да усвојат повеќе идеи за примена на формулите за скратено множење при разложување на полиноми, но истовремено и да ја применуваат теоремата на Безу во најразлични случаи.

Улогата на третата група задачи, кои се значително потешки, е да се утврдат стекнатите знаења и умеења со решавањето на претходните две групи задачи, но и да се усвојуваат нови идеи кои во натамошната работа ќе овозможат подобро изучување како на полиномите, така и на останатите елементарни функции.

При разработката на претходните задачи, пожелно е од секоја група првите неколку задачи да се решат на заеднички час, а останатите задачи да се остават за самостојна работа која по правило се реализира дома. Понатаму, секој ученик треба да ги испише решенијата на задачите и откако ќе ги предаде на учителот, после извршената проверка и корекции учителот треба да му ги даде решенијата на задачи кои ги подготвил.

Конечно, работата во дадена област треба да продолжи како самостојна работа, па затоа на крајот учителот на учениците им соопштува список на дополнителна литература која во иднина треба да ја консултираат.

Во претходните разгледувања презентиравме систем задачи од област во која учениците имаат предзнаења. Меѓутоа, често пати при работа со надарени ученици, т.е. при нивна подготовка за натпревари има потреба учениците да усвојат област за која немаат систематизирани предзнаења. Јасно, притоа учителот треба да го разработи теорискиот дел, доколку за тоа има потреба, а потоа учениците да преминат на самостојна работа. Пример за ваква тема се елементарните екстремални задачи, чие почетно усвојување може да се направи со помош на следниве задачи. Се разбира претходно треба да се формулираат и докажат тврдењата кои се користат при решавање на овој тип задачи.

1. Најди ја најмалата вредност на полиномот
а) $4x^2 + 4x + 1$ б) $x^2 - 5x + 2$
2. За која вредност на променливата x изразот $A(x) = x^4 - 6x^2 + 12$ прима најмала вредност?
3. Даден е изразот $A \equiv \sqrt{x^2 + y^2 - z^2 + 2xy}$. Ако $x = 361979$, $z = 561980$, одреди ги сите вредности на y за кои дадениот израз има најмала вредност.
4. За кои вредности на променливите x, y, z изразот

$$A(x, y, z) = 4x^2 + 9y^2 + 16z^2 - 4x - 6y - 8z + 3$$
 прима најмала вредност?
5. Одреди ги вредностите на променливите x и y така што полиномот

$$P(x, y) = x^2 + y^2 - 4x + 6y + 13$$
 прима најмала вредност.
6. За кои вредности на променливите x, y, z изразот

$$x^2 + y^2 + z^2 - 12y - 14z + 90$$
 прима најмала вредност? Најди ја таа вредност.
7. За кои вредности на променливите a, b, c полиномот

$$P(a, b, c) = a^2 + b^2 + c^2 - 10a - 14b + 75$$
 прима најмала вредност?
8. Пресметај ја вредноста на изразот $B \equiv a^2 + 4a - b^2 + 8b - 12$, каде a е еднаков на вредноста на изразот

$$p = \frac{-(8x^{2n-1})^4 (-32x^{n+2})^2}{(-16x^{2n})^5}$$
,
а b е вредноста на променливата y за која изразот $\frac{y^2-1}{y^2+1}$ прима најмала вредност.
9. За кои вредности на a и b изразот $A(a, b) = a^2 - a\sqrt{2} + b - 2\sqrt{b} + \frac{3}{2}$ прима најмала вредност?
10. За која вредност на променливата x изразот $A(x) = \frac{1}{4x^2 + 12x + 10}$ има најголема вредност?
11. За која вредност на променливата x изразот $A(x) = 13 - \frac{1}{2+(x+0,3)^4}$ има најмала вредност?
12. За кои вредности на променливите x и y изразот $A(x, y) = \frac{1-(2x-y)^2}{10+(1-3x+y)^2}$ прима најголема вредност?
13. Одреди ги вредностите на променливите a и b за кои изразот

$$P(a, b) = \frac{3-(4-\frac{a-b}{3})^2}{5+(\frac{b}{3}+\frac{a-b}{4}-5)^2}$$
 прима најголема вредност.

14. Најди ја најголемата вредност на изразот, како и вредноста на x за која таа се достигнува:

а) $\frac{5}{x^2-2x+5}$

б) $\frac{2x^2-4x+7}{x^2-2x+3}$

15. Нека $a > 0$. Ако $x + y = a$, тогаш производот xy прима најголема вредност за $x = y = \frac{a}{2}$. Докажи!

16. Одреди ја најмалата вредност на изразот $\frac{1}{a} + \frac{1}{b}$, каде a и b се позитивни броеви такви што $a + b = 4$.

17. Нека $a > 0$. Ако $xy = a, x > 0, y > 0$ тогаш збирот $x + y$ прима најмала вредност за $x = y = \sqrt{a}$. Докажи!

18. Одреди ја најголемата вредност на изразот

а) $\frac{x}{9x^2+4}$

б) $\frac{x}{2x^2-3x+8}$.

19. Најди ја најголемата вредност на изразот $(ax-by)^2 + (bx+ay)^2$ ако збирот $a^2 + b^2 + x^2 + y^2$ е константен.

20. Одреди ја најмалата вредност на изразот $x^2 - 8xy + 19y^2 - 6y + 3$. За кои вредности на x и y таа се достигнува?

21. Ако $x + y \geq 0$, одреди ја најмалата вредност на изразот

$$x^5 + y^5 - x^4y - xy^4 + x^2 + 4x + 7.$$

За кои вредности на x и y таа се достигнува?

22. Одреди ја најмалата вредност на изразот

$$P(x) = (x+a+b)(x+a-b)(x-a+b)(x-a-b).$$

За која вредност на променливата x таа се достигнува?

Забелешка. Претходниот систем задачи е природно продолжение на системот задачи од областа на полиномите, па затоа е пожелно овие системи задачи да се реализираат еден по друг во VII и VIII одделение од основното образование. Притоа, вториот систем задачи може, но не мора да се подели во групи и пожелно е заедно со овие системи задачи да се вклопи и систем задачи со кој на повисоко ниво ќе се обработат дробно-рационалните изрази.

Покрај здобивањето со знаења и умења на повисоко ниво пожелно е во рамките на подготовките за натпревари повеќе пати учениците да се ставаат во иста ситуација како да се на натпревар. Имено, учителот треба да практикува неколку тестирања кои ќе ги реализира во приближно исти услови со условите на самиот натпревар (број на задачи, тежина на задачите, времетраење на натпреварот и слично). Последното е важно заради подобрување на психолошката стабилност на учениците и нивно оспособување во подолг временски период да се концентрирани на задачите кои ги решаваат. При спроведувањата на овие тестирања основен проблем е подготовката на задачите, на што овде ќе се задржиме. При подготовката на тестовите пожелно е:

- пред да пристапи кон подготовка на тестовите учителот да консултира соодветна литература во која се публикувани тестови од различни степени на натпревари,
- учителот да изработи неколку тестови со различна тежина, т.е. да симулира различни степени на натпревари, може регионален и државен натпревар,
- задачите во тестот да бидат подредени од условно најлесната кон најтешката,
- тестот кој ќе го симулира регионалниот натпревар по можност да содржи една едноставна задача, две задачи со просечна тежина, една потешка и една селективна задача, се со цел ученикот да добие сознание за своите реални способности,
- тестот кој ќе го симулира државниот натпревар по можност да содржи една задача со просечна тежина, две потешки задачи и две селективни задачи.

Јасно, еден од најтешките проблеми при составување на тестот е карактеризацијата на задачите на едноставна, со просечна тежина, потешка и селективна. Решавањето на овој проблем мора да биде според реални параметри и објективни критериуми, на пример, ако задачата е дадена во условна форма $A \Rightarrow B$, тогаш оценката се врши во зависност од тоа дали се познати или непознати условот A , заклучокот B , базата на решението C и самото решавање R . Меѓутоа, овде не треба да го забораваме и искуството на учителот, кое може да биде стекнато со долгогодишна пракса, но и со темелна разработка на литературата за надарени ученици. На крајот од овој дел ќе дадеме три тестови, кои се подготвени за учениците од VIII одделение и тоа првите два се симулација на регионален натпревар, а третиот за државен натпревар.

Тест бр. 1

1. На прашањето “Колку е часот? “ дедото одговорил: “Четвртината од изминатото време и половината од преостанатото време од овој ден го дава точното време? “. Колку бил часот?
2. Нека $x = 444\dots44$ (11 четворки). Докажи дека бројот $x^2 - x - 2$ е делив со 270.
3. Во рамностран триаголник точката M ја дели страната a на два дела. Најди го збирот на растојанијата од точката M до другите две страни на триаголникот. Дали овој збир зависи од положбата на точката M на страната a ?
4. Во круг со радиус r впишани се два квадрати така што е добиена правилна осумкрака ѕвезда. Најди ја должината на кракот на таа ѕвезда.
5. На коцка со раб a ги продолжуваме дијагоналите на еден ѕид преку двете темиња, за половина должина. Добиените точки го поврзуваме со

соодветните темиња на спротивниот сид. Пресметај го волуменот на добиеното тело.

Тест бр. 2

1. Дадена е коцка $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ со раб a . Ако се E, F, G, H, I, J средините на рабовите $AB, BC, CC_1, C_1 D_1, D_1 A_1, A_1 A$, пресметај ја плоштината на пирамидата со врв B_1 и основа $EFGHIJ$.
2. Коку има четирицифрени броеви чии цифри се различни, а првата и последната цифра се разликуваат за 2?
3. Правите зададени со равенката $26|x| + 154|y| = 2002$ определуваат еден паралелограм. Најди ја неговата плоштина.
4. Без да пресметуваш, докажи дека бројот $1999 \cdot 2000 \cdot 2001 \cdot 2003 \cdot 2004 \cdot 2005 + 36$ е полн квадрат.
5. Даден е квадрат $ABCD$. Точката E е средина на страната BC . Точката F на страната CD е таква, што отсечката EF е нормална на AE . Докажи дека $\angle EAB = \angle FAE$.

Тест бр. 3

1. Коцка со раб a е пресечена со рамнина која ја содржи дијагоналата на еден сид на коцката и средините на два раба на спротивната страна. Пресметај ја плоштината на пресекој.
2. Најди ги сите трицифрени природни броеви кои го имаат следното својство: ако пред разгледуваниот број се напише цифрата на единиците на бројот, се добива четирицифрен број кој е за 246 поголем од разгледуваниот број и бројот 23.
3. Докажи дека бројот $2^{10} + 5^{12}$ е сложен.
4. Која година во претходниот век е родено лице кое во 2002 година ќе наврши онолку години колку што изнесува трикратниот збир на цифрите на годината кога го славела 30 роденден?

7.3.2. МАТЕМАТИЧКИТЕ ШКОЛИ - ФОРМА ЗА РАБОТА СО НАДАРЕНИТЕ УЧЕНИЦИ

Оваа форма на работа бара поголемо ангажирање, како на стручните сојузи, така и на научните институции. Постојат повеќе видови математички школи, како според формата на работа, така и според времетраењето на реализирање на школата. Во нашите разгледувања ќе се задржиме на четири типа на математички школи кои се организираат со три различни цели, и тоа:

- усвојување содржини кои не се разработуваат во редовната настава,
- проширување на стекнатите знаења во редовната настава и подготовка на учениците за учество на натпревари, и

- проширување и продлабочување на стекнатите знаења и подготовка за истражувачка работа.

а) Организирањето на *школата за усвојување содржини кои не се разработуваат во редовната настава* може да се реализира на најразлични начини. Притоа, на почетокот селекцијата на учесниците на школата не смее да биде ригорозна, бидејќи секогаш постои опасност да немаме вистинска информација за математичките способности на потенцијалните кандидати за учество на школата. По правило, ваков тип на школа претпочита поголеми предзнаења кои учесниците на школата треба да ги имаат од сродните области на темата која ќе се разработува, што само по себе значи дека најдобро е ваков тип на школа да се организира за учениците од средното образование.

Со оглед на карактерот на школата и важноста на истата, најдобро е истата да ја основаат националната асоцијација на математичари и соодветните високообразовни институции. Притоа, пожелно е со школата да раководи стручен совет формиран од основачите на школата. Една од можните шеми за организација на овој вид школа може да биде следнава:

- во мај, стручниот совет на школата распишува конкурс за избор на тема која ќе се обработува и до средината на август ја избира темата која ќе се обработува во идната учебна година (темата може да биде утврдена и со порачка на советот),
- до средината на септември, авторите на темата до одговорните учители во училиштата ги испраќаат предавањата за првиот степен од школата кој се реализира во текот на учебната година и кој завршува со тестирање на учениците на кое се избираат учесниците за вториот степен на школата,
- на крајот од учебната година се организира вториот степен на школата, кој треба да биде во форма на седумдневни предавања, кои го реализираат авторите на темата и на кои се проширува веќе обработената тема; семинарот завршува со ново тестирање, на кое се определуваат учесниците од третиот, завршен дел на школата, и
- третиот дел од школата, кој го раководат авторите на темата, се одржува за време на летниот распуст, со натамошна обработка на темата која се проширува со нови содржини, но завршното тестирање се врши на севкупниот материјал.

Пред да презентираме примери на теми, за кои сметаме дека може да се реализираат на ваков вид школа, да споменеме дека содржината на темата, особено нејзиниот прв дел, треба да биде осмислена така што учениците да ги усвоиле или во краток временски период да можат да ги усвојат предзнаењата, потребни за следење на предавањата. Во овој дел ќе дадеме пет примери на теми за ваков вид школа, од кои две се реализирани во нашата држава, а

три не се реализирани во практиката, но сметаме дека без потешкотии може да се реализираат со учениците од втора, трета и четврта година од средното образование, а со минимална претходна подготовка и со учениците од прва година во средното образование.

Тема 1. ЕЛЕМЕНТИ ОД ТЕОРИЈАТА НА ГРАФОВИ

1. *Елементи од теоријата на множества*
2. *Неориентирани графови, основни својства* (поим за граф, степен на теме, регуларен граф, изоморфизам на графови, подграф, маршрути, сврзаност, комплемент на граф, бипартитен граф, бинарни операции над графови),
3. *Ориентирани графови,*
4. *Дрва, ациклични графови* (цикломатичен број на граф, дрва, синтеза на дрво со минимална должина, генерирање на пермутации со помош на транспозиции),
5. *Задача на најкус пат,*
6. *Ојлерови и хамилтонови вериги,*
7. *Внатрешно и надворешно стабилно множество, јадро на граф, игра на граф, пресојувач во бипартитен граф,*
8. *Планарни графови* (основни својства, теорема на Понтрјагин-Куратовски, дуален граф, елементарни алгоритми за распознавање на планарен граф, сместување на граф на површина од повисок ред),
9. *Боење на граф* (хроматски број, боење на планарен граф, боење на графови на површина од повисок ред),
10. *Транспортни мрежи, алгоритам на Ford-Fulkerson,*
11. *Графови и матрици* (поим за матрица, операции со матрици, матрица на соседство на граф, матрица на инциденција на граф).

Тема 2. ГЕОМЕТРИЈА НА КОМПЛЕКСЕН БРОЈ

1. *Комплексни броеви* (Поим за група, основни својства. Поим за комплексен број. Алгебарски запис на комплексен број. Коњугиран комплексен број. Геометриска интерпретација на комплексен број. Проширена комплексна рамнина. Риманова интерпретација на комплексен број. Тригонометриски запис на комплексен број. Коренување на комплексен број. Моаврова формула. Експоненцијален запис на комплексен број. Множеството \mathbb{C}^n . Пресликувањето

$$\mathbf{Ta} = (a_2, a_3, \dots, a_n, a_1), \mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n) \in \mathbb{C}^n$$

2. *Движења и сличности во рамнина. Класификација* (Равенка на права во комплексни координати. Растојание од точка до права во комплексни координати. Равенка на кружница во комплексни координати. Директни сличности. Движења. Хомотетија. Индиректни сличности)
3. *Трансформација на Мобиус* (Инверзија. Трансформација на Мобиус. Геометриски својства на трансформацијата на Мобиус)
4. *Геометрија на кружница* (Централен и перифериски агол преку комплексни координати. Степен на точка во однос на кружница. Ради-кална оска и радикален центар. Прамен и сноп кружници)

5. *Геометрија на триаголник. Правилни многуаголници* (Ортоцентар и тежиште на триаголник. Правоаголен триаголник. Ојлерова права и Ојлерова кружница. Теорема на Менелај. Теореми на Дезарг и Паскал. Теорема на Чева Плоштина на триаголник, ориентирани триаголници. Впишана и припишани кружници на триаголник. Теорема на Стјурт. Правилни многуаголници. Симетрии на правилни многуаголници)

Тема 3. КОБИНАТОРНИ КОНФИГУРАЦИИ

1. *Множества, релации, функции*
2. *Варијации, пермутации и комбинации* (Варијации со повторување. Варијации без повторување. Варијации од даден тип. Комбинации без повторување. Комбинации со повторување. Пермутации. Групата пермутации. Докажување на идентитети со комбинаторни методи)
3. *Биномна и полиномна формула. Својства на биномните и полиномните коефициенти*
4. *Метод на вклучување и исклучување* (Формула за вклучување и исклучување. Специјален случај на вклучување и исклучување. Обопштена формула на вклучување и исклучување)
5. *Проблеми на разбивање* (Разбивање на број. Подредено рабивање на број. Графичка интерпретација на разбивање. Разбивање на множества)
6. *Бернсајдова лема*
7. *Теореми за егзистенција на комбинаторни конфигурации* (Магични квадрати. Латински квадрати. Математички игри. Ојлерови мостови. Систем на различни претставници. Принцип на Дирихле. Теорема на Рамзеј. Разни логичко-комбинаторни проблеми)

Тема 4. ИНДУКЦИЈА ВО ГЕОМЕТРИЈАТА

1. *Метод на математичка индукција, поим и примена во алгебрата и теоријата на броеви*
2. *Индукција во геометријата* (Пресметувања со индукција. Докажување со индукција. Конструкции со индукција. Наоѓање на геометриски места со индукција. Дефинирање со индукција. Индукција според димензијата на просторот: пресметување со индукција по димензијата на просторот, докажување со индукција по димензијата на просторот, наоѓање геометриски места со идукција по димензијата на просторот, дефинирање со индукција по димензијата на просторот)

Тема 5. ДИФЕРЕНЦНИ РАВЕНКИ

1. *Линеарна диференцна равенка од прв ред*
2. *Ленарна диференцна равенка од втор ред*
3. *Хомогена линеарна диференцна равенка со константни коефициенти од втор ред*
4. *Систем диференци равенки од видот*
$$\begin{cases} x_{n+1} = px_n + qy_n \\ y_{n+1} = rx_n + sy_n \end{cases}$$
5. *Решавање на некои нехомогени линеарни диференци равенки со константни коефициенти*

6. *Триангулација на n – аголник и проблем на загради*
7. *Фибоначиеви броеви*
8. *Решавање на некои нелинеарни диференцни равенки*

Како што можеме да видиме, презентираниите теми за овој вид математичка школа се заокружени целини и тие практично треба да овозможат како фронтално, така и длабинско напредување на надарените ученици. Тоа значи дека самата тема мора да содржи и список на достапна дополнителна литература која учениците можат да ја користат како при реализирање на темата, така и при самостојната работа по реализирање на школата.

Пред да преминеме на разгледување на останатите типови школи, ќе споменеме дека ваквите видови школи, по истите принципи и со наполна истоветна организациона поставеност, можат да се организираат и во областа на информатиката, како и во останатите природни науки.

б) Организирањето на школата за проширување на стекнатите знаења во редовната настава и подготовка на учениците за учество на натпревари може да се реализира на два начини, и тоа:

- од страна на националната стручна асоцијација и
- од страна на локалните друштва на математичарите, а доколку истите не постојат тоа можат да го направат и активите по математика на неколку училишта.

Иако, и во едниот и во другиот случај може да се постигнат саканите цели, сепак на мислење сме дека првиот начин е подобар. Имено, во случај кога школата е организирана на државно ниво, под патронат на националната стручна асоцијација, може да се гарантира квалитетот на школата и колку толку рамноправни услови за напредување на сите надарени ученици, што е од посебен национален интерес.

Една од можните шеми за организација на овиј вид школа може да биде следнава:

- комисијата за натпревари на националната стручна асоцијација ги проучува наставните планови и програми по одделенија и ги анализира содржините кои се застапени на националните и меѓународните натпревари по математика,
- врз база на направената анализа, за секое одделение одделно, се подготвува наставен план и програми за работа на школата, при што содржините опфатени со програмите треба да содржат минимална теориска разработка и системи задачи кои на учениците ќе им овозможат да го достигнат нивото на меѓународните натпревари,
- врз основа на прецизно утврдени критериуми, најчесто според резултатите од натпреварите во претходната учебна година, но по-

желно е да се остави простор и за вклучување на други ученици чиј избор може да се направи со дополнително тестирање, се врши избор на учесниците на школата,

- се определуваат предавачи на школата, кои по правило треба да бидат веќе истакнати учители или поранешни натпреварувачи и
- со секоја реализирана тема се врши тестирање на учениците, со кое не само што ќе се добие увид за напредувањето на децата, туку и треба да се стекнат сознанија за пропустите во усвојување на материјалот и натамошно усовршување на актуелната програма.

Во овој дел ќе се обидеме да презентираме програми за работа на оваа школа за сите одделенија во основното образование.

Предлог програма на школата за V одделение

1. Декаден броен систем. Бројни ребуси
 - 1.1. Ребуси со собирање природни броеви
 - 1.2. Ребуси со одземање природни броеви
 - 1.3. Ребуси со множење природни броеви
 - 1.4. Ребуси со делење природни броеви
 - 1.5. Запишување на природни броеви во таблица и шеми
2. Аритметичко решавање текстуални задачи во множеството природни броеви
3. Деливост во множеството природни броеви
 - 3.1. Деливост на збир и разлика
 - 3.2. Остатоци. Евклидов алгоритам
 - 3.3. Посебни признаци за деливост
 - 3.4. Прости и сложени броеви
 - 3.5. Заемно прости броеви
 - 3.6. Нескратливи дропки
4. Примена на централната и осната симетрија
5. Елементарни геометриски проблеми
 - 5.1. Квадрат и правоаголник
 - 5.2. Коцка и квадар
6. Задачи со мерење и претурање

Забелешка 1. Како што може да се види, оваа програма всушност треба да овозможи:

- проширување и продлабочување на знаењата со акцент на основните знаења и репродуктивни задачи,
- создавање услови за развој на творечките способности на учениците, за што е неопходно да се усвојуваат нови методи и

- со усвојување на одделните тематски целини учениците да се здобијат со претстава за специфичните математички методи, со што ќе се оспособуваат за самостојна работа.

Предлог програма на школата за VI одделение

1. Рационални броеви
 - 1.1. Пресметување на вредност на бројни изрази
 - 1.2. Аритметичко решавање текстуални задачи во множеството рационални броеви
 - 1.3. Аритметичко решавање текстуални задачи со проценти и размери
 - 1.4. Примена на методот на отсечки во решавање аритметички задачи
2. Елементи од комбинаторика
 - 2.1. Математика на шаховска табла. Инваријанти
 - 2.2. Задачи со пребројување
 - 2.3. Елементарни геометриски комбинаторни задачи
3. Докази во геометријата
 - 3.1. Триголник
 - 3.2. Четириаголник
 - 3.3. Неравенство на триаголник
4. Математички игри и стратегии
5. Елементарни логички проблеми

Целите и задачите на предложената програма нема да ги разгледуваме. Обидете се самостојно да ги определите.

Предлог програма на школата за VII одделение

1. Теорија на броеви
 - 1.1. Деливост во множеството цели броеви
 - 1.2. НЗД и НЗС
 - 1.3. Прости и сложени броеви
 - 1.4. Разложување на броевите на множители
 - 1.5. Линеарна Диофантова равенка. Метод на Ојлер
 - 1.6. Методи за решавање на елементарни нелинеарни Диофантова равенка
2. Полиноми
 - 2.1. Операции со полиноми
 - 2.2. Разложување на полином на множители
 - 2.3. НЗД и НЗС на полиноми
 - 2.4. Деливост на полиноми
 - 2.5. Теорема на Безу. Примена
3. Елементи од комбинаторика
 - 3.1. Принцип на Дирихле
 - 3.2. Правило на еднаквост
 - 3.3. Правило на збир
 - 3.4. Правило на производ
4. Право пропорционални и обратно пропорционални големини

- 4.1. Пропорција и продолжена пропорција
- 4.2. Примена на простото тројно правило
- 5. Елементи од планиметрија
 - 5.1. Примена на translацијата и ротацијата
 - 5.2. Тангентни и тетивни четириаголници
 - 5.3. Питагорова теорема и Питагорови тројки
 - 5.4. Плоштини на рамнински фигури и нивни делови
- 6. Логички задачи

Целите и задачите на предложената програма нема да ги разгледуваме. Обидете се самостојно да ги определите.

Предлог програма на школата за VIII одделение

- 1. Конгруенции во множеството цели броеви
 - 1.1. Поим за конгруенција
 - 1.2. Основни својства на конгруенциите
 - 1.3. Класи конгруенции
 - 1.4. Примена на конгруенциите
- 2. Мултипликативни функции
 - 2.1. Поим за мултипликативна функција. Функции $d(n)$ и $\sigma(n)$
 - 2.2. Системи остатоци
 - 2.3. Ојлерова функција
 - 2.4. Теорема на Ојлер, Ферма и Вилсон
- 3. Решавање на текстуални задачи кои се сведуваат на линеарни равенки и нивни системи
- 4. Плоштина и волумен на геометриско тело
- 5. Дробно рационални изрази
- 6. Неравенства
 - 6.1. Елементарни неравенства
 - 6.2. Аритметичка, геометриска, хармониска и квадратна средина и неравенства меѓу нив
 - 6.3. Екстремални задачи со полиноми и дробно рационални изрази
- 7. Функции и функционални равенки
 - 7.1. Множества, операции со множества и пресликувања
 - 7.2. Поим за функционална равенка
 - 7.3. Решавање на функционални равенки во множествата природни, цели, рационални и реални броеви

Целите и задачите на предложената програма нема да ги разгледуваме. Обидете се самостојно да ги определите.

На крајот од овој дел ќе дадеме неколку важни напомени во врска со непосредното реализирање на предложените програми. Имено,

- времето за реализација на програмите треба да биде флексибилно, од 60-65 наставни часови, во зависност од напредувањето на учениците, при што последните 5-10 часови треба да се иско-

ристат за решавање на посебно подготвени тестови по урнек на тестовите задавани на претходните натпревари,

- покрај подготвениот пишан материјал, на учесниците задолжително треба да им се препорача и дополнителна литература, по можност и да се оформи библиотека на школата која ќе им биде на располагање и
- работата на школата треба да заврши непосредно пред одржувањето на првиот степен на натпревари, во нашата држава тоа се регионалните натпревари, за да меѓу секои два натпревари со сите учесници на школата се одржат по неколку дополнителни часови на кои ќе се анализираат задачите задавани на претходниот натпревар и постигнатите резултати.

в) Школата за *проширување и продлабочување на стекнатите знаења и подготовка за истражувачка работа* треба да се организира за време на зимскиот и летниот распуст. Организацијата и работата на овој вид школа се пропратени со бројни проблеми, меѓу кои доволно е да ги спомнеме:

- Во кој временски период е најдобро да се организира овој вид школа?
- Според кои критериуми да се направи изборот на учесниците на школата?
- Дали овој вид школа може да се организира и за учениците од основното образование?
- Кои содржини да бидат застапени во работата на овој вид школа?

Што се однесува до временскиот период во кој треба да се организира овој вид школа, одговорот е недвосмислен. Имено, со обзир на намената на школата и тежината на материјалот кој треба да се усвојува на овој вид школа, најдобро е таа да се организира за време на летниот распуст, одма после завршувањето на школата за усвојување содржини кои не се разработуваат во редовната настава, доколку истата се организира.

Доколку се организира школата за усвојување содржини кои не се разработуваат во редовната настава, пожелно е изборот на учениците кои треба да ја посетуваат школата да биде направен од најдобрите учесници на претходната школа. Меѓутоа, ако претходниот вид на школа не се организира, тогаш изборот на учесниците може да се направи само од најдобрите натпреварувачи кои покажуваат поголема оригиналност во решавањето на проблемите зададени на натпреварите, кои секако треба да бидат вклучени во работата на школата.

Имајќи ги предвид психофизичките способности на учениците од основното образование, но и математичките знаења кои овие ученици ги има-

ат, пожелно е ваквиот вид школа да не се организира за овие ученици. Меѓутоа, како и во други случаи и овде треба да допуштиме исклучок, што значи дека исклучително надарените ученици можат да бидат вклучени во работата на школата. Притоа, во рамките на самата школа или на претходно одржан минисеминар, на овие ученици треба да им се овозможи да се здобијат со потребните предзнаења за учество на школата.

Најтешко е да се даде прецизен одговор на четвртото прашање. Имено, изборот на дадена содржина е обусловен како од можноста учениците истата успешно да ја усвојуваат, така и од научната перспективност на темата. Имајќи го предвид претходно кажаното, треба да се направи напор да се избере содржина која учениците ќе можат да ја усвојат, но истовремено таа по можност да содржи и отворени проблеми кои се достапни до учениците. Се чини дека исполнувањето на поставените барања е практично невозможно, што не е точно, ако се има предвид темата *Теорема за минимум* која е реализирана во рамките на завршен семинар на меѓународниот натпревар Турнир на градовите.

7.3.3. ЗАЕДНИЧКА САМОСТОЈНА ТВОРЕЧКА РАБОТА НА УЧИТЕЛОТ-МЕНТОР И НА НАДАРЕНИОТ УЧЕНИК

Една од формите на работа со надарените ученици е таканаречената заедничка самостојна творечка работа на учителот-ментор и на надарениот ученик (ЗСТРУМНУ), при која ученикот под раководство на учителот и на научниот работник, кој најчесто се јавува како консултант, продлабочено обработува и определена научна област.

Овој вид на работа всушност е дуален процес и најчесто се одвива во три фази, и тоа:

- самостојна творечка работа на професорот,
- заедничка творечка работа на професорот и талентираниот ученик, и
- самостојна творечка работа на талентираниот ученик.

При реализирањето на ЗСТРУМНУ се среќаваме со следниве форми и методи на работа:

1. предавања кои ги реализира професорот,
2. индивидуална работа со талентираниите ученици, при што на високо ниво се усвојуваат и применуваат одредени методи кои се изучуваат во редовната настава и надвор од неа,
3. работа на група, по тематика, блиски прашања,
4. следење на специјализирана литература со цел продлабочено да се проучуваат одредени прашања,

5. предавања кои ги реализира талентираниот ученик, а кои ги подготвува под надзор и со активна помош на професорот: тема, план, литература и слично,
6. подготовка на реферат и заеднички труд со одредени истражувачки елементи и одредени творечки цели и
7. публикување на заедничка статија во соодветно списание, што најчесто треба да биде и крајна цел на севкупната работа.

При реализирањето на ЗСТРУМНУ, во дадена областа, треба да се имаат предвид следниве моменти:

I. Интересот на ученикот, бидејќи за формирање и развивање на какви било творечки способности потребно е да постои животна потреба кај ученикот, како и единство на способностите и интересите кои се манифестираат со:

- i)* прифаќање на позитивен однос кон областа,
- ii)* страст за творечка работа во областа или во некој нејзин дел и
- iii)* желба за здобивање на трајни знаења и умења на повисоко научно ниво.

II. Психолошките карактеристики на ученици, т.е. неспорниот факт дека:

- i)* трајниот интерес се поттикнува со успех, па затоа успехот во самостојната творечка работа треба барем до извесен степен да е гарантиран,
- ii)* доколку работата трае подолго време потребно е да се обрне внимание на меѓурезултатите како минимален стимул за натамошна работа, и
- iii)* ученикот треба да се оспособи постојано да консултира литература за да може во случај кога ќе добие негативен одговор на некои од поставените прашања или ако добие неочекуван резултат својата работа да ја спореди со работата на другите творци од иста или сродна област.

III. Треба да се запазат и следниве барања:

- i)* да постои усогласеност меѓу интелектуалните способности на ученикот, од една страна, и напорот кој е потребен за совладување на поставените задачи, од друга страна,
- ii)* лесно да се поврзуваат теоријата и практиката,
- iii)* во текот на работењето да се остварува премин од конкретно кон апстрактно и обратно,
- iv)* да се создава благопријатна социјална атмосфера за работа со надарените ученици и
- v)* да се негува разновидноста во организационите форми на работа.

7.3.3.1. БАРАЊА ЗА УСПЕШНА ЗСТРУМНУ

Барањата за успешна ЗСТРУМНУ можат да се систематизираат на повеќе начини, но овде ќе дадеме само една таква систематизација.

I. Барања од надарениот ученик

Ученикот треба:

- i)* да поседува завидна наобразба од областа која се изучува на соодветното ниво на образование,
- ii)* да може да размислува и анализира продлабочено и во подолг временски период во непозната област, т.е. да има способности за продолжена работа и желба за истражување,
- iii)* да има амбиции да направи нешто со свој ум и со свои раце,
- iv)* да има навик за писмено изразување кое треба да е точно, кусо и прецизно и
- v)* да ја сака областа во која се реализира ЗСТРУМНУ.

За да се стекне со овие особини надарениот ученик треба:

- i)* темелно да го изучува предвидениот наставен материјал,
- ii)* да чита дополнителна литература од областа (книги и списанија) и
- iii)* да живее во средина заинтересирана за творечка работа (семејство, клас, професори, училиште, пријатели итн.).

Активностите со кои учителот ќе го поттикне и помогне овој процес се:

- i)* проверка на постигнатите знаења после проучување на дадена тема,
- ii)* да инсистира на потенцирање на суштествените моменти од непознатата за ученикот проблематика,
- iii)* да го подготви надарениот ученик новоздобиените знаења од една тема да ги презентира пред останатите ученици и
- iv)* пред учениците да поставува проблеми во кои целите и методите за нивно решавање се јасни.

II. Барања од учителот

Учителот треба:

- i)* да има нестандартни знаења и умења, со неспокоен дух и нестандартно мислење и со склоност кон творечка работа,
- ii)* да има интерес за можностите и тежнењата на секој ученик,
- iii)* да умее интересно и точно да ги формулира проблемите и да ги поттикне учениците на нивно решавање,
- iv)* да се сомнева во се и на своите ученици да ја пренесе оваа важна особина на секој творец, истражувач или научник,

- v) да умее да изврши избор на методите со кои ќе го решава поставениот проблем,
- vi) да умее да воспостави оптимален сооднос меѓу својата работа и заедничката творечка работа со учениците,
- vii) да има научен интерес и согледување во областа која ја предлага на ученикот, по можност активно да работи во таа област и да има сопствени творечки достигнувања и
- viii) да умее да го развива мисловниот процес на учениците, водејќи сметка за индивидуалните разлики на одделните ученици.

Се разбира дека овие особини треба да се развијат кај учителот. Постојат повеќе начини со кои тоа може да се постигне и овде ќе бидат спомнати само некои од нив:

- i) учество на методски и научни конференции со цел здобивање со информации за интересни и работливи теми и идеи за тековната или идната творечка работа,
- ii) интерес за подобрување на сопствената квалификација, за што треба да постои соодветна регулатива на државно ниво,
- iii) презентирање на веќе постигнатите резултати со што ќе се зголеми авторитетот на учителот, а со самото тоа и интересот на учениците да соработуваат со него,
- iv) обезбедување средства за реализирање на нови теми и запознавање со соодветните научни достигнувања од дадената област,
- v) учество на конференции со реферати изработени со учениците,
- vi) кореспонденција и размена на материјали со други учители од земјата и од странство и
- vii) во интерес на квалитетната творечка работа следење на информации и прибирање на литература.

III. Барање кон темата која е предмет на ЗСТРУМНУ

Што се однесува до темата која се разработува при ЗСТРУМНУ, истата треба да исполнува низа барања, од кои ќе ги споменеме следниве:

- i) да е блиска до изучуваниот материјал во редовната настава, т.е. разликата меѓу темата и изучуваниот материјал треба да е мала, за да може да се реализира природен премин кон повисоко ниво на работа,
- ii) да е едноставно формулирана и за ученикот да содржи неочекувани интересни резултати кои кај него ќе побудуваат желба за натамошна работа,
- iii) мотивирана и соодветна на личните можности и интереси на ученикот,
- iv) да е поткрепена со соодветна литература,

- v) да е актуелна и перспективна, т.е. да дава можност за добивање нови резултати кои можат да бидат споредени со веќе познат, да се прошират или обопштат,
- vi) да е со гарантирана можност за успех кој може да е нецелосен, но ќе го стимулира ученикот на натамошна творечка работа и
- vii) со гарантирано општествено признание за успехот.

Во врска со претходно изнесеното се поставуваат прашањата:

- a) Како учителот може да избере токму ваква тема за творечка работа на својот надарен ученик?
- b) Дали некој треба да му обрне внимание на конкретна тема или тоа треба да го направи со сопствени сили?

Се разбира, одговорот на овие прашања зависи од:

- i) личните интереси и амбиции на учителот,
- ii) литературата со која располага: книги, списанија, статии и можност за електронско пребарување,
- iii) расположливата информација за веќе изработените теми со слична проблематика и
- iv) заедничка творечка работа на учителот со научен работник од соодветната област, кој во дадениот случај може да биде и консултант.

Се чини дека најважниот момент за правилен избор на темата за творечка работа е даден во iv), па затоа во следната точка ќе се задржиме на триаголникот: талентиран ученик, учителот-ментор и консултант-научен работник.

7.3.3.2. ЗАЕДНИЧКА ТВОРЕЧКА РАБОТА НА НАДАРЕНИОТ УЧЕНИК, УЧИТЕЛОТ-МЕНТОР И КОНСУЛТАНТОТ-НАУЧЕН РАБОТНИК

Прашањата за раното откривање, формирањето и практичното реализирање на творечките способности на учениците пред сè се сврзани со нивото на професионалната подготовка на нивните учители. Значи, за успешно решавање на овие прашања потребно е високо професионално ниво на образовните кадри. Нестандардниот карактер на оваа дејност и големата одговорност за иднината на општеството претпочитаат нестандартен пристап на проблемите, значителни материјално-технички средства, оригинални решенија, упорност итн. Затоа формирањето и развојот на творечките сили на учителот е предуслов за успех во работата со идните таленти, нивното рано препознавање, идентификување и негувањето на нивните творечки способности. Притоа треба да се има предвид дека творечкиот карактер на работата на учителот е можен онаму каде науката посилно навлегува во стандардното образование.

Затоа во овие области можно е научните работници кои имаат значителен допринос во развојот на науката да ги поттикнуваат творечките напори на менторите. Последното може да се постигне само со заедничка работа на менторот и консултантот.

Претходно изнесеното упатува на сознанието дека за реализација на творечките можности на учителот и надарениот ученик потребно и доволно е заеднички да твори тројката: научен работник, учител-ментор и надарен ученик. Нивната заедничка работа може да подразбира: научниот работник работи на даден проблем со менторот, кој од своја страна во истиот проблем го воведува надарениот ученик (во зависност од неговите можности) или сите тројца заедно работат на разрешување на проблемот.

Изнесениот начин на работа е идеален за реализирање на творечките можности на надарениот ученик, но тој е и реален иако многу ретко егзистира во нашата практика. Може да се каже дека ефективното творечко напредување на надарените ученици лежи токму во реалното постоење на споменатиот триаголник и заемнодејствието на сите учесници во истиот.

Со претходните размислувања ја проширивме дуалната творечка работа од претходната точка, на се чини идеален случај, тристран творечки процес кој се збогатува со клучниот момент за успех во работата со надарените ученици, а тоа е соработката на научниот работник и учителот-ментор. Всушност само во овој идеален случај може да се заштеди време и да се оствари забележителен ефект и притоа ефективност е поголема ако научниот работник контактира, дава идеи и напатствија, работи со еден или повеќе ментори, а тие од своја страна работат со еден или повеќе надарени ученици.

7.3.3.3. ИЗГОТВУВАЊЕ НА РЕФЕРАТ

Крајна цел ЗСТРУМНУ, најчесто се поставува подготвувањето на статија, во која свое место ќе најдат истражувањата и творечките достигнувања на надарениот ученик. Подготвувањето на статијата е особено значајно, бидејќи во овој процес учениците се оспособуваат за:

- самостојно користење, разбирање и реферирање на стручна литература,
- самостојно и продлабочено осмислување на суштината на дадениот проблем, со можност за наоѓање сопствени патишта за решавање на поставениот проблем,
- логичко размислување и одржување концентрација на еден ист проблем во подолг временски период,
- воопштување на добиените знаења и применување во аналогни ситуации и

- поставување нови проблеми, аналогни на разгледуваните и нивно самостојно или со помош решавање.

7.3.3.4. ПРИМЕРИ НА ТЕМИ ЗА ЗСТРУМНУ

Како што веќе кажавме, успешноста на ЗСТРУМНУ зависи од изборот на темата и од начинот на нејзиното задавање. На крајот од овој дел ќе презентираме неколку теми за ЗСТРУМНУ, за кои сметаме дека ги задоволуваат претходно изнесените критериуми.

ТЕМА 1. ПРОБЛЕМ НА ПАРКЕТИРАЊЕ

На учениците им се нуди да изработат тема во врска со орнаментиката, т.е. изработка на шари од разновидни плочки, украсување на фасади (изработка на арабески) и слично. Притоа учителот ги формулира главните правци според кои треба проектот да се реализира, што може да биде направено на следниов начин:

- дефинирање на орнаментиката, односно проблемот на паркетирање,
- историски развој на орнаментиката (Старите Египќани, арапската цивилизација и модерната орнаментика),
- што е “грчки” крст и негово претворање во квадрат со помош на сечење,
- примена на паркетирањето во математиката: докажување на Питагоровата теорема, пресметување на некои зборови и слично,
- да се испита можноста за паркетирање на рамнината со помош на правилни многуаголници (еден, два, три или повеќе многуаголници),
- геометриска да се претстават добиените решенија,
- пишување статија, со која ученикот евентуално би учествувал на натпревар, на трибина организирана за презентација на ученички проекти и слично.

Забелешка. Во текот на изработка на проектот учителот треба да ја контролира и да ја насочува активноста на ученикот. Притоа пожелно е учителот низ дискусија да настојува ученикот правилно да ги применува научните методи и видовите заклучувања. Исто така, доколку е неопходно учителот треба на ученикот да му ја достави потребната литература за успешно реализирање на проектот.

ТЕМА 2. ЧАДОТ ОД ЦИГАРИТЕ ИМ ШТЕТИ И НА РАСТЕНИЈАТА

На учениците им се нуди да изработат тема во врска со пушењето, со кој непосредно ќе се уверат во неговата штетност. Притоа учителот ги формулира главните правци според кои треба проектот да се реализира, што може да биде направено на следниов начин:

- проучување на анатомијата и физиологијата на пушењето, т.е. наоѓање на материјали од најразлични извори кои ја расветлуваат анатомијата и физиологијата на пушењето,
- согледување на штетноста од пушењето преку осознавање за низата болести кои се директно или индиректно поврзани со пушењето, како што се: кардиоваскуларни болести (болести на срцето и крвните садови), малигни заболувања (злоќудни тумори), акутни и хронични респираторни заболувања.

торни (дишни) и гастроинтестинални (пробавни) заболувања, проблеми во репродукцијата и други заболувања,

- правење разлика за штетноста на пушењето на отворено и во затворен простор,
- согледување на влијанието на никотинот врз периферниот притисок, со можност за наоѓање докази (слики на рака во термокомора) дека никотинот го намалува периферниот крвен притисок,
- осознавање на канцерогените соединенија, на пример kinolin, fenantren, antracen, fluoratren, piren, krizen, indenopiren итн., кои настануваат како резултат од пушењето и истражување во литературата како тие се концентрирани на пример во соба за спиење на пушачи и на непушачи или во работна соба во која престојува пушач и во работна соба во која престојува непушач,
- поставување хипотеза дека чадот од цигарите им штети и на растенијата,
- проверка на хипотезата со помош на следниов експеримент:
 1. *Прибор за експериментирање:* хранзлива минерална подлога по KNOP, почва, стаклени садови со различна големина и цигари.
 2. *Експериментален објект:* пченица,
 3. *Постапка при работа:*
 - a) Во две теглички ставаме минерален раствор по KNOP, ги препокриваме со газа, врз газата ставаме штотуку изртена пченица и тегличките ги поклопуваме со стаклени свона (во случајот со поголеми тегли). На ‘ркулците не влијаеме во следните 24 часа, а потоа ‘ркулците од едната тегличка ги третираме со чад од цигара, т.е. под големата тегла оставаме да изгори запалена цигара. Во следните денови го набљудуваме растењето на пченицата во двете тегли. Податоците за растењето на пченицата (просечна висина) да се внесат во табела 1.
 - b) Истата постапка на експериментирање ја спроведуваме и со почва. Податоците за растењето на пченицата да се внесат во табела 1.

	по 1 ден	по 2 дена	по 3 дена	по 5 денови
Во раствор по КНОП со чад од цигара				
Во раствор по КНОП без чад од цигара				
<i>Количник на растот</i>				
Во почва со чад од цигара				
Во почва без чад од цигара				
<i>Количник на растот</i>				

Табела 1

- дискусија на добиените резултати од експериментот и извлекување заклучоци,
- пишување статија, со која ученикот евентуално би учествувал на натпревар, на трибина организирана за презентација на ученички проекти и слично.

Забелешка. Во текот на изработка на темата учителот треба да ја контролира и да ја насочува активноста на ученикот. Притоа пожелно е учителот низ дискусија да настојува ученикот правилно да ги применува научните методи и видовите заклучувања. Исто така, доколку е неопходно учителот треба на ученикот да му ја достави потребната литература за успешно реализирање на проектот.

ТЕМА 3. БЕЛОГЛАВ МРШОЈАДЕЦ – ЧИСТАЧ НА ПРИРОДАТА

На учениците им се нуди да изработат групен ученички проект од областа на екологијата. Притоа учителот соопштува дека проектот треба да го изработи група од три ученици и ги формулира главните правци на работа за секој ученик, според кои треба проектот да се реализира, што може да биде направено на следниов начин:

Ангажман на првиот ученик

- историски постанок на птиците,
- анатомија, физиологија и размножување на птиците,
- разни видови поделби на птиците.

Ангажман на вториот ученик

- птици грабливки: поделба, основни карактеристики,
- птици грабливки во Македонија,
- биологија и екологија на белоглавиот мршојадец.

Ангажман на третиот ученик

- набљудување на белоглавиот мршојадец во природата: Матка или Вита-чево,
- фотографирање и снимање на однесувањето на белоглавиот мршојадец.

Заеднички ангажман на учениците

- пишување статија, со која учениците евентуално би учествувал на натпревар, на трибина организирана за презентација на ученички проекти и слично.

Забелешка. Во текот на изработка на проектот учителот треба да ги контролира и да ги насочува активностите на учениците. Притоа пожелно е учителот низ дискусија да настојува учениците правилно да ги применува научните методи и видовите заклучувања. Исто така, доколку е неопходно учителот треба на учениците да им ја достави потребната литература за успешно реализирање на проектот.

ТЕМА 4. СИСТЕМ НА ОРГАНИ ЗА ЦИРКУЛАЦИЈА

На учениците им се нуди да изработат тема за системот на органи за циркулација. Притоа учителот ги формулира главните правци според кои треба проектот да се реализира, што може да биде направено на следниов начин:

- проучување на анатомијата и физиологијата на системот на органи за циркулација,
- проучување на одбрамбените способности на организмот,
- потврдување на добиените сознанија преку реализирање на следниов експеримент:

Прибор за експериментирање: инјекција со игла, воден раствор на белка од кокошкино јајце (овоалбумин),

црн туш, пинцета, ножички, скалпел, етер и масичка.

Експериментален објект: два лабораториски стаорци.

Постапка при работа: во левата задна шепа на двата лабораториски стаорци се инјектира, по 0,3 ml разреден овоалбумин обоен со црн туш. Животните се оставени 30 минути и 60 минути, соодветно. Потоа под етерска наркоза се препарирани шепети, со рез на кожата се до пазувата. Со тапа пинцета е разделена кожата на инјектираната нога на стаорецот и се набљудаат промените. Добиените сознанија фотографски се документираат.

- пишување статија, со која ученикот евентуално би учествувал на натпревар, на трибина организирана за презентација на ученички проекти и слично.

ТЕМА 5. КОНФИГУРАЦИИ

Во рамнината се дадени a точки низ кои минуваат b прави, такви што низ секоја точка минуваат m прави и на секоја права лежат n од дадените точки. Оваа геометриска конструкција ја нарекуваме *конфигурација* од тип (a, m, b, n) .

Лема 1. Докажи дека за параметрите a, m, b и n на конфигурацијата од типот (a, m, b, n) важи $am = bn$.

Задача 1. Конструирај конфигурација $(6, 2, 4, 3)$.

Задача 2. Докажи дека конфигурацијата $(12, 4, 12, 4)$ не може да се конструира.

На кружницата се дадени точките A_1, A_2, \dots, A_6 . Со B_1, B_2, B_3 да ги означиме пресечните точки на трите парови прави A_1A_2 и A_4A_5 , A_2A_3 и A_5A_6 , A_3A_4 и A_6A_1 , соодветно. Познатата теорема на Паскал тврди дека точките B_1, B_2, B_3 лежат на една права (права на Паскал).

Лема 2. Да земеме шест точки кои лежат на една кружница. Да ги разгледаме сите прави на Паскал и точките B_i од теоремата на Паскал, кои можат да се добиваат при различни нумерации на почетните точки. Докажи дека добиеното множество точки и прави формираат конфигурација и најди ги нејзините параметри.

Теорема 1. Ако постои конфигурација од тип (a, m, b, n) , тогаш постои и конфигурација од тип (b, n, a, m) .

Лема 3. Ако може да се конструира конфигурација од тип (a, m, b, n) , тогаш може да се конструира и конфигурација од тип $(an, m+1, bn+a, n)$.

Последица 1. Ако може да се конструира конфигурација од тип (a, m, b, n) , тогаш може да се конструира и конфигурација од тип $(am+b, m, bm, n+1)$.

Теорема 2. За секои m и n постои конфигурација (a, m, b, n) со произволно големи a и b .

Забелешка. Во претходната теорема, прашањето на минималноста на a и b не е решено.

Задача 3. Нека n е даден природен број. Најди ги најмалите броеви a и b за кои постои конфигурација $(a, m, b, 2)$.

Задача 4. Докажи, дека конфигурацијата $((\binom{m+n-1}{m}, m, (\binom{m+n-1}{n}), n)$ постои.

Задача 5. Докажи, дека ако можат да се конструираат конфигурациите (a, m, b, n) и (c, k, d, n) , тогаш може да се конструира и конфигурацијата $(ac, m+k, bc+ad, n)$. ♦

ТЕМА 6. РАЗБИВАЊЕ НА ПРИЗМА

Задача 1. Дали може триаголник да се расече на паралелограми?

Задача 2. Ако секој паралелограм се смета за трапез, дали може триаголник да се расече на трапези?

Задача 3. Дали може триаголник да се расече на трапези, меѓу кои нема ниту еден паралелограм?

Задача 4. Од призми состави конвексен полиедар, кој не е призма (паралелопипедот е призма).

Задача 5. Дали може коцка да се расече на призми, така што меѓу нив да постои таква призма, кај која сите нејзини страни не се паралелни на ниедна страна на почетната коцка?

Задача 6. Дали може коцка да се расече на призми така, што ниедна основа на тие призми да не е паралелна на ниедна страна на коцката?

Задача 7. Дали може тетраедар да се расече на призми?

Задача 8. Дали може од тетраедри да се состави полиедар, кај кој страните се две по две непаралелни?

Задача 9. Дали може октаедар да се расече на призми? ♦

ТЕМА 7. ЕДНА КЛАСА ПРОБЛЕМИ НА БОЕЊЕ ОД РЕМЗИЕВ ТИП

Нека е дадено множеството X . Секое пресликување $f: X \rightarrow \{1, \dots, k\}$ го нарекуваме *боење* на множеството X во k бои, а пресликувањето f го нарекуваме *функција на боењето*.

За дадена функција на боење f дефинираме релација α со $i\alpha j$ ако и само ако $f(i) = f(j)$. Јасно, α е релација за еквиваленција, па затоа множеството X е поделено на дисјунктни класи на еквиваленција. За множеството Y , $Y \subseteq X$ ќе велиме дека е *монохроматско*, ако Y е подмножество на една од класите на еквиваленција, т.е. ако $f|_Y$ е константна функција.

Оваа строго формална дефиниција за боење на множество се совпаѓа со нашата интуитивна претстава за поимот боење, па затоа во натамошните разгледувања можеме да се користиме со интуитивната претстава за боење на множество.

Ремзиевата теорија е важна гранка на комбинаториката, која започнала да се развива во 1930 година со работите на англискиот математичар Френк П. Ремзи. Едноставно кажано нејзината цел и основна замисла е од секое “неправилно” боење на некоја структура (точки на правата, рамнината, на произволно множество и слично) може да се оддели некоја “правилна”-монохроматска структура, доколку почетната структура е доволно голема. Класичен пример на проблем од Ремзиев тип е: “Да се докаже дека во секое боење на страните и дијагоналите на правилен шестаголник со две бои може да се најде монохроматски триаголник”, чие решение се наоѓа со елементарна примена на принципот на Дирихле. Меѓутоа, малку посложениот проблем од истиот тип: “Да се најде правилен n -аголник со најмал број на страни така што при секое боење на неговите страни и дијагонали во k бои постои монохроматски триаголник”, е нерешен проблем. Имено, за $k=2$ се знае дека $n=6$, за $k=3$ се знае дека $n=17$, но веќе за $k=4$ се знае само дека $47 \leq n \leq 53$, а за поголеми вредности на k не постојат дури ни вакви оценки. Да споменеме само дека ова е прилично едноставен проблем во теоријата на Ремзи, која е доста сложена и нуди бројни нерешени комбинаторни проблеми.

Дефиниција. Нека n е природен број и $\mathbf{N}_n = \{1, 2, \dots, n\}$. За множеството A ќе велиме дека е *конечно*, ако постои биекција $f: A \rightarrow \mathbf{N}_n$ за некој природен број n . Притоа ќе велиме дека A има n елементи и ќе означуваме $|A| = n$. Во нашите натамошни разгледувања множествата ќе бидат конечни, ако тоа не е поинаку кажано.

Принцип на еднаквост. Ако постои биекција меѓу множествата A и B , тогаш $|A| = |B|$.

Принцип на збир. а) Ако $A \cap B = \emptyset$, тогаш $|A \cup B| = |A| + |B|$.

б) Ако A_1, A_2, \dots, A_k е фамилија од k , $k \geq 2$ по парови дисјунктни множества, т.е. множества за кои важи $A_i \cap A_j = \emptyset$, за $i \neq j$, тогаш

$$|A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_k| = |A_1| + |A_2| + \dots + |A_k|.$$

Принцип на производ. Декартовиот производ на конечно многу конечни множества е конечно множество и неговиот број на елементи е еднаков на производот на бројот на елементите на соодветните множества, т.е.

$$|A_1 \times A_2 \times \dots \times A_k| = |A_1| \cdot |A_2| \cdot \dots \cdot |A_k|, \text{ за } k \geq 2.$$

Задача 1. Нека $|A| = n$ и $|B| = m$, $m, n > 0$. Докажи дека множеството од сите пресликувања од A во B : $B^A = \{f \mid f: A \rightarrow B\}$ има m^n елементи, т.е.

$$|B^A| = |B|^{|A|} = m^n.$$

Принцип на Дирихле (елементарен случај). Нека n е природен број. Ако $n+1$ предмети се распоредени на произволен начин во n кутии, тогаш барем во една кутија има два предмета.

Задача 2. На еден шаховски турнир учествувале n шахисти, при што секој шахист играл со секој шахист по една партија. Докажи дека во секој момент на турнирот постојат барем двајца шахисти со еднаков број до тогаш одиграни партии.

Принцип на Дирихле (општ случај). Нека $kn+r$ предмети $r \geq 1$ се сместени во n кутии. Тогаш, барем во една кутија се сместени најмалку $k+1$ предмет.

Задача 3. Во Република Македонија има повеќе од 2150000 жители и на главата на секој од нив иа најмногу по 300000 влакна. Докажи дека во Македонија има барем 8 луѓе со ист број влакна на главата.

Проблем 1. *Права е обоена во две бои. Докажи дека постои отсечка чии крајни точки и средина се монохроматски.*

Проблем 2. *Рамнина е обоена во две бои. Докажи дека постои рамнокрак правоаголен триаголник чии темиња се монохроматски.*

Проблем 3. *Рамнина е обоена во две бои. Докажи дека постои триаголник кој е сличен на даден триаголник и чии темиња се монохроматски.*

Проблем 4. *Докажи дека во секоја од задачите од 1 до 3 наместо целата рамнина може да се разгледува конечно множество точки (за секоја задача множеството е различно).*

Забелешка 1. Во натамошните разгледувања ќе претпоставуваме дека е обоена само целобројната решетка во рамнината, а не целата рамнина. Под *ограничена фигура* (или *област*) ќе подразбираме конечно множество точки од целобројната решетка. На пример, под квадрат ќе го подразбираме множеството точки од решетката кои лежат во внатрешноста на некој квадрат со страни паралелни на линиите на решетката. Ако поинаку не е кажано, за множествата ќе претпоставуваме дека се конечни, а фигурите (областите) дека се ограничени. За две фигури A и B ќе сметаме дека се *еднакво обоени* ако постои биекција $f: A \rightarrow B$ која го запазува боењето, т.е. за секој $x \in A$ точките x и $f(x)$ се монохроматски.

Јасно, бидејќи секоја ограничена фигура се состои од конечно многу точки добиваме дека бројот на сите можни нејзини боења во k бои е конечен.

Проблем 5. *Рамнина е обоена во три бои. Докажи дека постои рамнокрак правоаголен триаголник чии темиња се монохроматски.*

Забелешка 2. Аналогно како во задача 5 може да се докаже следното тврдење, кое ќе го прифатиме без доказ иако ќе го користиме во натамошните разгледувања: *Ако рамнината е обоена во N бои, тогаш постои рамнокрак правоаголен триаголник чии темиња се монохроматски.*

Проблем 6. *Рамнина е обоена во N бои. Докажи дека постои правоаголник чии темиња се монохроматски.*

Проблем 7. *Рамнина е обоена во две бои. Докажи дека постои квадрат чии темиња се монохроматски.*

Забелешка 3. Аналогно како во проблем 7 може да се докаже следното тврдење, кое ќе го прифатиме без доказ иако ќе го користиме во натамошните разгледувања: *Ако рамнината е обоена во N бои, тогаш постои квадрат чии темиња се монохроматски.*

Проблем 8. *Целобројната решетка во рамнината е обоена во k бои и M е произволно конечно множество точки од решетката. Докажи дека постои монохроматско множество, слично на множеството M .*

Проблем 9. *Во темињата на целобројната решетка во рамнината распоредени се природни броеви. Докажи дека за секој n постои квадрат со страни*

паралелни на линиите на решетката, таков што збирот на броевите внатре во квадратот се дели со n .

Забелешка 4. Претходната задача е дводимензионална аналогија на добро познатата задача: “За множество составено од n природни броеви постои подмножество чиј збир на елементи се дели со n .” чие решавање се сведува на користење на принципот на Дирихле.

На крајот, користејќи го проблем 8 реши ја следната поопшта задача, која се однесува на боење на целата рамнина.

Проблем 10. Рамнината е обоена во k бои и M е произволно конечно множество точки од рамнината. Докажи, дека постои монохроматско множество, слично на множеството M .

ТЕМА 8. ДИЈАТОМЕЈСКИТЕ АЛГИ, ПОКАЗАТЕЛИ ЗА ЗГОЛЕМЕНАТА КИСЕЛОСТ НА ГЛАЦИЈАЛНИТЕ ЕЗЕРА НА ПЕЛИСТЕР

На учениците им се нуди да учествуваат во проект раководен од научен работник, кој проект има за цел да ги проучи дијатомејските алги во глацијалните езера на Пелистер. Притоа учителот и научниот работник ги формулираат главните правци според кои треба проектот да се реализира, што може да биде направено на следниов начин:

- ученикот најпрво да ги проучи дијатомејските алги, за што од страна на учителот и научниот работник му се посочува соодветна литература,
- ученикот се подготвува за теренско истражување, при што е неопходно да се запознае со подрачјето што ќе го истражува, во случајот глацијалните езера на Пелистер, како и со приборот и постапките за собирање и обработка на материјалот. За таа цел, потребно е ученикот да знае дека:
 1. Потребен е следниов прибор:
 - чисти флакони со затвораачи,
 - инструменти за гребење на наслаги,
 - 4% формалин,
 - фотоапарат,
 - ливчиња за запишување податоци.
 2. Постапката на собирање на материјалот се реализира со:
 - рачно собирање на потопени виши растенија,
 - гребење на површински наслаги на алги со помош на нож,
 - собирање само на површинскиот слој на милта, односно песокта, со помош на лажица,
 - материјалот се става во флакони на кои се додава фиксатив од 4% формалин со цел да се спречи распаѓањето на талусот на алгите,
 - на ливчиња со молив се запишува датумот, локацијата и краток опис на материјалот и истите се ставаат во флаконите кои потоа херметички се затвораат со капачиња,
 - вака подготвениот и фиксиран материјал се пренесува за натамошни лабораториски испитувања.
 3. Материјалот се согорува со следнава постапка:

- од флаконите се зема дел од материјалот и се префрла во чисти стаклени шишиња со широк отвор,
 - на отворен простор материјалот се согорува на следниов начин:
 - a) во материјалот се става концентрирана сулфурна киселина и внимателно се промешува,
 - b) се додава презаситен раствор на калиум перманганат се додека растворот не добие темна боја, и
 - c) се додава презаситен раствор на оксална киселина се додека не се обезбои, односно не се добие светложолта боја,
 - добиената суспензија се остава да се таложи 24 часови.
4. Трајниот препарат се подготвува на следниов начин:
- по изминувањето на предвиденото време за таложење на суспензијата се пристапува кон нејзино центрифугирање,
 - се зема дел од суспензијата и се става во чисти епрувети во кои се дополнува дестилирана вода и херметички се затвораат со капакчиња,
 - подготвените епрувети се ставаат во центрифуга на 2500 до 3000 вртежи во минута во времетраење од 15 минути,
 - постапката се повторува неколку пати се додека суспензијата не добие рН еднаков на 7,
 - на добиениот талог се додава алкохол со што се добива трајна суспензија од која понатаму се подготвуваат препаратите,
 - од добиената алкохолна суспензија со помош на пипета се става алкохол заради подобро распространување на материјалот,
 - паралелно со ова на предметно стакло се става по една капка од канада балсам,
 - исушеното покривно стакло со страната на која се фиксирани алгите се поклопува со предметното стакло на местото каде што е канада балсамот,
 - со помош на пинцета се фаќа внимателно предметното стакло и се доближува до загреано решо за да се загрее материјалот, се додека не се појават меурчиња, односно додека канада балсамот не заворие,
 - предметното стакло се става на рамна подлога, а со помош на пинцета се притиска врз покривното стакло се додека не излезе и последното меурче, и
 - вишокот канада балсам се отстранува со помош на тупфер од вата и ксилол.
- ученикот пристапува кон микроскопирање на добиените препарати, ги бележи пронајдените видови дијатомејски алги, и ги класифицира по видови.
 - ученикот, заедно со учителот и научниот работник ги коментираат добиените резултати, ги корелира со сличните истражувања и го разгледува влијанието на зголемената киселост на глацијалните езера на Пелистер врз распространувањето на дијатомејските алги,
 - пишување статија, со која учениците евентуално би учествувал на натпревар, на трибина организирана за презентација на ученички проекти и слично.

*
* * *

Може да се каже дека ЗСТРУМНУ, во чија реализација е ангажиран научен работник како стручен консултант, е една од најдобрите форми за работа со надарените ученици. Тоа е форма која дава можност да се избегне опасноста надарениот ученик да се трансформира во решавач на задачи, кој долги години својот развој и перспектива ќе ги гледа само во освојувањето на награди на бројните натпревари од најразличен карактер.

Ова е важно, особено ако се имаат предвид придобивките од подготвувањето на статијата, што треба да биде крајна цел на секој циклус на ЗСТРУМНУ, но и можностите за воведување на надарените ученици во научната работа уште од најрана возраст, со што се зголемуваат можностите за нивен правилен развој и успех во избраната научна област.

На крајот од овој дел да кажеме дека значително се менува улогата на учителот при работата со надарените ученици. Имено, се намалуваат информационата и контролната функција, а во значење добиваат раководната и организаторската функција. Имено, учителот не треба многу да раскажува и да докажува, туку својата енергија треба да ја насочи кон обезбедување литература, да поставува проблеми, но да се воздржува веднаш да ги сопштува нивните решенија и како прв меѓу еднаквите, доколку е потребно, на учениците да им дава упатства за нивно решавање.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Arslanagić, Š.:** *Matematika za nadarene*, Bosanska riječ, Sarajevo, 2005
2. **Betts, T. G.:** *Autonomous learner model for the gifted and talented*, Greeley, CO: Autonomous Learning Publications and Specialists, 1985
3. **Bhattacharya, D. N.:** *Gifted children in mathematics: Case studies*. Doctoral dissertation, State University of New York at Buffalo, New York, 1982
4. **Bloom, B. S.:** *The role of gifts and markers in the development of talents*, Exceptional Children, Vol 48, 1982, No 1
5. **Clark, B.:** *Growing Up Gifted*, Columbus, Ohio. Charles E. Merrill Publishing Co., 1983
6. **Čudina – Obradović, M.:** *Nadarenost, razumevanje, prepoznavanje, razvijanje*, Školska knjiga, Zagreb, 1990
7. **Đorđević, B.:** *Individualizacija vaspitanja darovitih*, Prosveta, Beograd, 1979
8. **Đorđević, B.:** *Školski oblici podrške u razvoju nadarenih učenika*, Nastava i vaspitanje, Beograd, 1990
9. **Engel, A.:** *Problem-Solving Strategies*, Springer-Verlag, New York/Berlin/Heidelberg, 1997
10. **Feldman, D.:** *Naturus gambit*. Child prodigies and the development of human potential, New York, Basic Books, Inc, 1987
11. **Gallagher, J. J.:** *Teaching the gifted children*, Boston, Allyn & Bacon, 1985
12. **Heller, K. A.; Feldhusen, J. F.:** *Identifying and nurturing the gifted. An international perspective*, Studgard, Huber, 1986
13. **House, P. A.:** *Providing opportunities for the Mathematically Gifted*, K-12. Reston. National Council of Teachers of Mathematics, 1987
14. **House, P. A.:** *Who will Teach the Gifted? Focus on Learning Problems in Mathematics* 6, Summer 1984
15. **Jellen, H. G., Verdiun, J.R.:** *Handbook for differential education of the gifted*, Carbondale, Il. Southern Illionis University Press, 1986
16. **Karnes, M. B.; Shwedel, A. M.:** *Assesment of preschool giftedness*, Gryne & Stratton, New York, 1983
17. **Klark, E. M.; Klark, A. D.:** *Rano iskustvo*, Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, 1987
18. **Koren, I.:** *Kako prepoznati i identificirati nadarenog učenika*, Školske novine, Zagreb, 1989
19. **Koren, I.:** *Pogled na pojavu nadarenosti i ulogu nadarenih pojedinaca u suvremenom svijetu*, Školska knjiga, Zagreb, 1987
20. **Malčeski, R.:** *Middeltal og kvadratrod*, Matematik magasinet, Frederiksberg, Danmark, 2004
21. **Malčeski, R.; Gogovska, V.:** *Proff and proving in mathematical classroom*, Joint Meeting of AMS, DMV and OMG, June 16-19, 2005, Mainz, Germany
22. **Malčeski, R.; Gogovska, V.:** *The Role of Educational method in teaching of gifted and talented students*, The 10th International Congress on Mathematical Education, July 4-11, 2004, Copenhagen, Denmark
23. **Malčeski, R.; Gogovska, V.:** *Using means inequality for getting structural mathematical knowledge*, Конференција за работа со надарени ученици, Русе, Бугарија, 2003

24. **Malčeski, R.; Gogovska, V.:** *Integration of mathematics curriculum, a Challenge of the contemporary Mathematics*, International Conference on Mathematics Education, 3–5 June 2005, Svishtov – Bulgaria
25. **Michael, W. B.:** *Cognitive and affective components of creativity in mathematics and the physical sciences*, In J. C. Stanley, W. C. George & C. H. Solano, *The gifted and the creative: A fifty-year perspective*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1977
26. **Renzulli, J. S.:** *The Triad / Revolving Door System > A Research-Based Approach to Identification and Programming for the Gifted and Talented*, Gifted Child Quarterly, No 4, Minnesota
27. **Renzulli, J. S.; Hartman, R. K.:** *Scale for rating Behavioral Characteristics of Superior Students*, 1980
28. **Renzulli, J. S.; Reis, S. M.:** *The schoolwide enrichment model*, Creative Learning Press, Inc. Mansfield Center, 1985
29. **Rogers, K.:** *Rewiew of Research on the Education of Intellectually Talented Students*, St. Paul, Minnesota Department of Education, 1986
30. **Snider, J. H.:** *Desingning a program for gifted mathematics students in junior high / middle schools*. Doctoral dissertation, George Peabody College for Teachers of Vanderbilt University, Tennessee, 1986
31. **Sternberg, R. J.; Davidson, J. E.:** *Conceptions of giftedness*, Cambridge University Pres, New York, 1988
32. **Wilmot, B. A.:** *The desing administration and analysis of an instrument which identifies mathematically gifted students in grades four, five and six*. Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois, 1983
33. **Арнаудова, В.; Ачкоска – Лешковска, Е.:** *Надарено дете*, Филозовски факултет, УКИМ, 2000
34. **Ганчев, И.:** *Обучението по математика в системата на междупредметните врџки*, София, 1985
35. **Гнеденко, Б. В.:** *Врџу развитието на мисленето и речта в уроците по математика*, Математика в школе, 3/1976, Москва (превод на бугарски)
36. **Ђорђевиќ, Д.:** *Психолошке особине и начини откривања и васпитања обдарене деце*, Праћење развој ученика, Београд, 1972
37. **Ђуриќ, Т. Р.:** *Професионална оријентација даровитих*, КДДОС, Београд, 1996
38. **Занков, Л. В.:** *Обучение и развитие*, Педагогика, Москва, 1982
39. **Колосов, А. А.:** *Книга за извънкласно четене по математика*, Народна просвета, София, 1962
40. **Лесов, X.; Дойчев, С.:** *Теми за класна и извънкласна работа по математика*, Регалия, София, 1995
41. **Малчески, Р.:** *Методика на наставата по математика (опит дел)*, Просветно дело, Скопје, 2003
42. **Пијаже, Ж.; Инхелдер, Б.:** *Интелектуални развој детета*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1978
43. **Пойа, Д.:** *Математическое открытие*, Наука, Москва, 1976
44. **Попоски, К.:** *Знаењето и неговото усвојување*, Просветно дело, Скопје, 1992
45. **Попоски, К.:** *Психолошки основи на современата настава*, Просветно дело, Скопје, 1997
46. **Целакоски, Н.:** *Дидактика на математиката*, Нумерус, Скопје, 1993