

ПОЈАМ И ПРЕДМЕТ МЕТОДИКЕ РАЗВИЈАЊА ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

- Методика – Μέθοδος – пут, начин, средство извршавања, остваривања...
 - Са образовно-васпитног аспекта, методика је педагошка дисциплина која се бави проучавањем законитости, циљева, задатака, организације, извођења и евалуације наставе, односно В-О рада у неком наставном предмету.
- Предшколско васпитање је структурирано у В-О области, тј. састоји се од активности које имају одговарајуће изграђене методике са израженим посебностима у односу на општу методичку В-О рада у предшколским установама.
- Однос Предшколска педагогија – Општа методика В-О рада – посебне методике В-О рада је, у ствари, однос опште – посебно – појединачно.
- Методика развијања почетних математичких појмова (МРПМП) је педагошка дисциплина која се остварује на математичким садржајима.
- Предмет МРПМП је проучавање: циљева, садржаја, организације, реализације и евалуације В-О рада са предшколском децом на развијању елементарних математичких појмова и са њима повезаних аспеката објективне стварности.

ПОЈАМ И ПРЕДМЕТ МЕТОДИКЕ РАЗВИЈАЊА ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

- МРПМП изучава следећа питања и проблеме:
 - Значај и природа математике и математичког образовања,
 - Могућности и донети предшколског васпитања на плану математичког образовања,
 - Психолошке основе развијања менталних (когнитивних) структура код деце предшколског узраста,
 - Логичко-математички садржаји – просторни односи, геометријски облици, скупови, бројање, бројеви , временски феномени, величине и њихово мерење, ...
 - Принципи и опште смернице за развијање почетних математичких појмова (ПМП),
 - Облици, методе и средства В-О рада, као и адекватно организовање и структурирање објеката предшколских установа у којима се остварује процес развијања ПМП,
 - Програмирање, планирање и припремање В-О рада на развијању ПМП,
 - Процес развијања ПМП,
 - Примена логичко-математичких достигнућа (представе, појмови) у новим В-О ситуацијама (решавање примерених проблема кроз одговарајуће игровне активности),
 - Праћење и вредновање В-О рада на развијању ПМП.

ОДНОС МРПМП СА ДРУГИМ НАУКАМА

- МРПМП је педагошка дисциплина – грана дидактике и дисциплина предшколске педагогије.
- Повезана је са: општом педагогијом, природном педагогијом, методологијом педагошких истраживања.
- МРПМП се заснива на резултатима математике, логике, гносеологије, психологије, социологије,...
- **Математика** – наука о квантитативним и просторним величинама је основа МРПМП – посебно резултати неких њених дисциплина – теорије скупова, аритметике, геометрије, примењене математике, ...
- Знања из **логике** су битна за развој и примену МРПМП – принципи и правила валидног мишљења, изучавање појмова и судова, закључивање.
- **Гносеологија** (теорија сазнања) доприноси МРПМП проучавањем извора, облика, садржаја, путева, средстава, могућности и граница људског сазнања.
 - Полази се од објективне стварности, предметно-чулне и појавне људске праксе и креће се ка откривању закониности.

ОДНОС МРПМП СА ДРУГИМ НАУКАМА

- МРПМП се заснива и на **психологији**.
 - Заснивање укупног В-О рада на достигнућима савремен психологије – опште, педагошке, развојне, социјалне.
 - Заснивање В-О рада на развијању ПМП на сазнањима психологије развоја когнитивних структура предшколског детета.
- МРПМП се користи и релевантним достигнућима **социологије**, обзиром да је дете друштвено биће које спознаје стварност кроз интерперсоналне и интергрупне комуникације и одговарајуће интеракције (породица, група вршњака, васпитна група у вртићу и сл.).
- Поред наведеног, МРПМП је уској вези и са:
 - Другим наукама (антропологија, етнологија, ...),
 - Уметностима (књижевност, музика, ликовна и сценске уметности),
 - Другим областима духовне и материјалне културе – техничка, физичка, култура становања, бонтон,...

ЦИЉ И ЗАДАЦИ МРПМП

- Однос појмова **циљ** и **задачи** ...?
- Циљ наставе МРПМП (изведен из наставног плана и програма):

Омогућити студентима да кроз различите врсте комуникације проучавају теорију и праксу Методике, овладају:

- ефикасним, професионалним превођењем дечјег непосредног искуства о математичким појмовима,
- квантитативним, квалитативним поступцима евалуације.
- В-О задаци наставе МРПМП:

Студенти треба да:

- се упознају са развојним особинама и могућностима предшколског детета и у складу с тим одреде чиниоце који кроз математичке садржаје делују на развој целокупних, а посебно интелектуалних потенцијала предшколског детета,
- развијају способност да кроз рад са децом уоче промене у мишљењу и закључивању које треба развијати и на које треба деловати,
- стекну довољно теоријског знања и практичног умећа у превођењу непосредног дечјег искуства у поступке и систем односа којима ће деца моћи да покажу и унапреде своје логичко мишљење,
- се уводе у систематски, самосталан истраживачки рад, праћење литературе и стицање навика да систематски проширују своја знања у овој области,
- у сарадничком односу професор – студент негују дух толеранције и разумевања за све нове идеје и активности које доприносе развијању математичке мисли детета.

МАТЕМАТИКА КАО НАУКА

- Математика

- Је корпус знања у вези концепата попут: количине, структуре, простора, промене, као и наука која проучава те концепте.
- Је наука о обрасцима (шемама, правилностима, енг. – patterns), које можемо открити у бројевима, природи, простору, рачунарима, апстракцијама.
- Укључује баратање информацијама (размештање, анализу, манипулацију), стварање претпоставки и предвиђање исхода ситуација; решавање постављених проблема употребом језика који је уједно и концизан и прецизан.
- Се развила из потребе за рачунањем, мерењем и систематичним проучавањем облика и кретања објеката из реалног света употребом апстрације и логичког закључивања.

Конкретно



Апстрактно

- Је својствена људском роду, јер ју је до неке мере развила свака цивилизација.
- Је оријентисана применама.

МАТЕМАТИКА КАО НАУКА

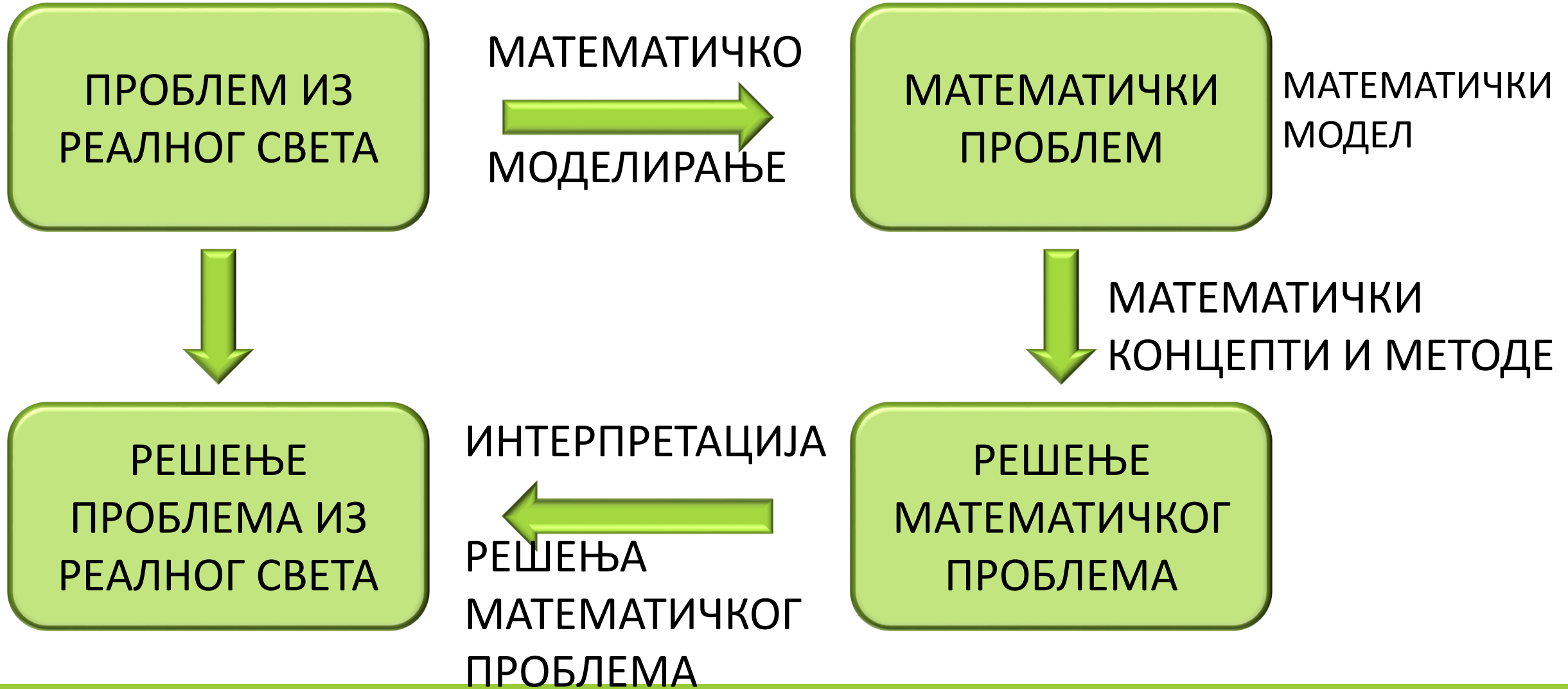
- ОСНОВНИ МАТЕМАТИЧКИ КОНЦЕПТИ И ДИСЦИПЛИНЕ:
 - Количина (аритметика – природни бројеви, теорија бројева),
 - Структура (алгебра),
 - Простор (геометрије, топологија),
 - Промена (математичка анализа, теорија хаоса).

- ДРУГЕ МАТЕМАТИЧКЕ ОБЛАСТИ:
 - Филозофија математике, математичка логика,
 - Дискретна математика,
 - Примењена математика, методика, ...

МАТЕМАТИКА КАО НАУКА

- МАТЕМАТИКА **НИЈЕ**:
 - Заокружен, затворен и завршен интелектуални систем,
 - Нумерологија, просто рачунање
- ДОПРИНОС И ПРИМЕНЕ МАТЕМАТИКЕ:
 - Природне науке,
 - Техничке науке,
 - Технологија,
 - Медицина и бионауке,
 - Друштвене науке (економија, социологија,...),
 - Хуманистичке науке (психологија,...)

◦ ВЕЗА МАТЕМАТИКЕ И РЕАЛНОГ СВЕТА:



НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ

- Математика као наставни предмет се заснива на Математици као науци, али има и неке своје специфичности.
- Настава је двосмерни, сврсисходни, плански, рационално организован процес у оквиру којег се врши преношење знања и искустава старијих генерација на млађе, у циљу њиховог оспособљавања за самостално и успешно сналажење у животном окружењу.
- У настави математике ученици се оспособљавају за квантитативно и квалитативно поимање света и формирање научног погледа на свет.
 - *MST (Mathematics – Science – Technology)* приступ развијању и усмеравању интересовања младих у развијеном свету.
- У образовно-васпитном процесу се врши својеврсна репродукција друштва, чиме се стварају претпоставке за развој појединца и друштва у целини.
- Настава у формалном образовању (школски систем).
 - *Deschooling...*

НЕ, НИЈЕ ПРОБЛЕМ ШТО СУ ЉУДИ ОБРАЗОВАНИ



Проблем је што су образовани баш онолико колико је потребно да поверују у оно што су научили, али не и довољно да преиспитају оно чему су научени.

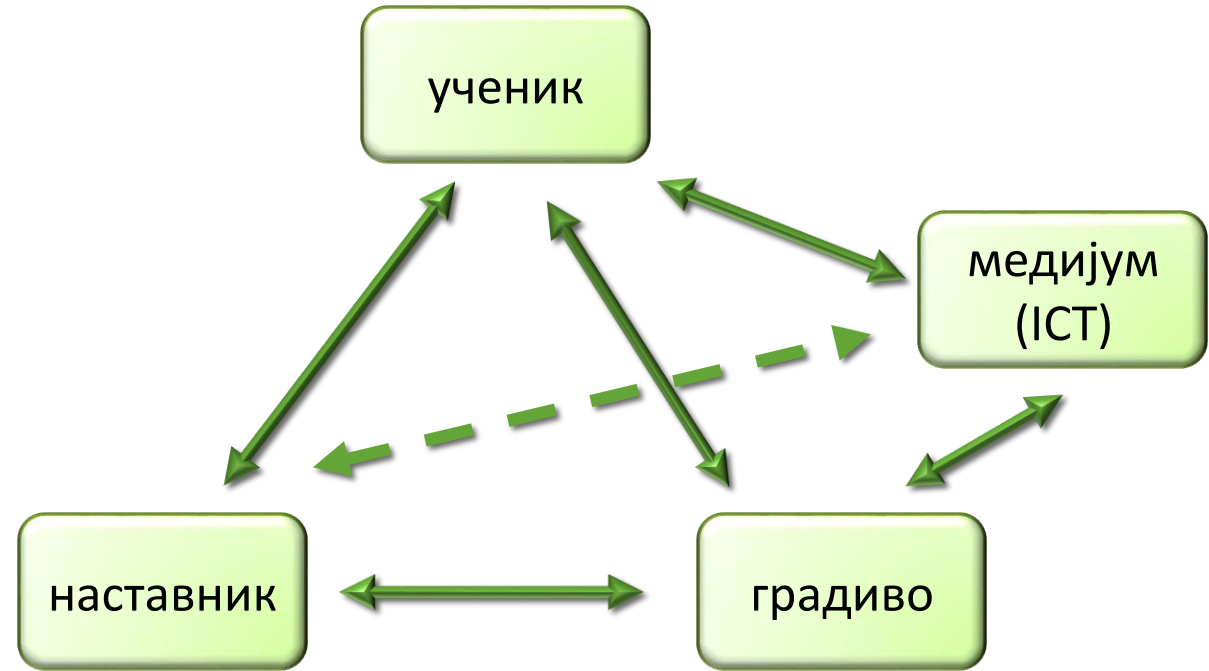
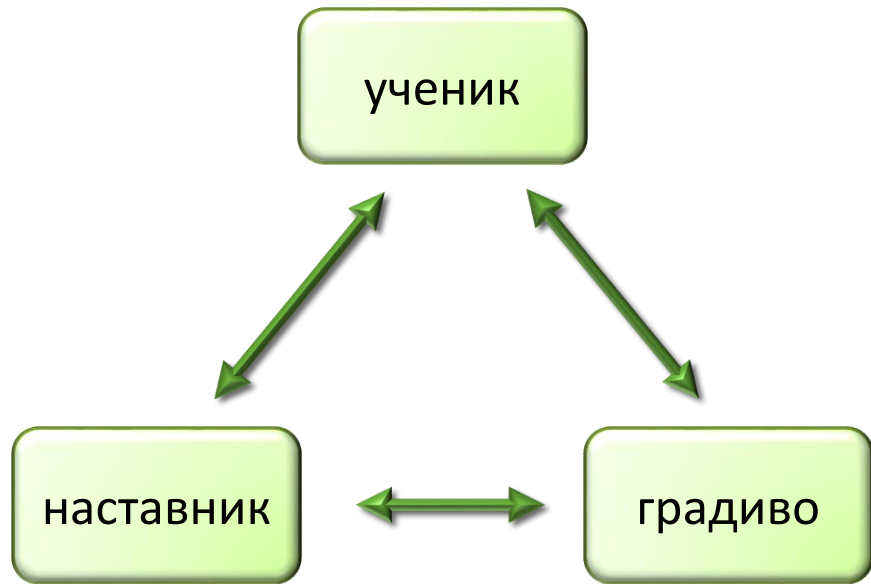
НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ

ЧИНИОЦИ НАСТАВЕ МАТЕМАТИКЕ:

Педагошки троугао



Педагошки тетраедар



НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ

ПОЈМОВИ БИТНИ ЗА НАСТАВУ МАТЕМАТИКЕ:

- Планови и програми – циљеви, садржаји, исходи учења...
- Наставни приступи и методе, организација рада,
 - Позитивније резултате дају проблемска, хеуристичка, истраживачка настава, употреба ICT,
- Праћење рада и оцењивање ученика – дефинисано од стране министарства (стандарди и постигнућа ученика),
- Мотивација ученика (у ЕУ постоје националне стратегије за мотивацију ученика),
- Образовање и стручно усавршавање наставника,
 - Иницијално – факултети,
 - *LLL – Life Long Learning* – активи наставника, сарадња, семинари, лиценцирање.

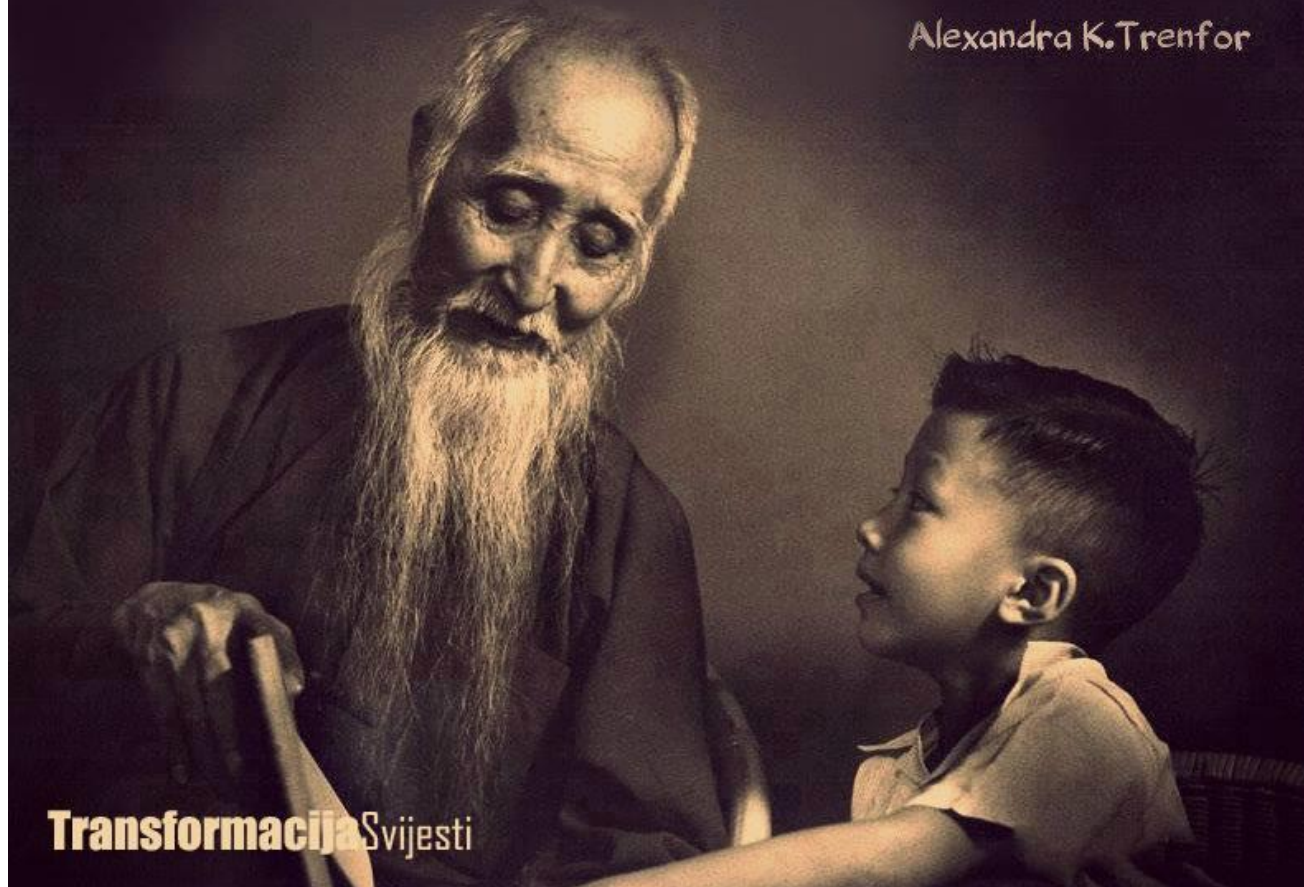
НАСТАВА МАТЕМАТИКЕ

КОМПЕТЕНЦИЈЕ НАСТАВНИКА МАТЕМАТИКЕ:

- Мишљења, предлози, сугестије,...
- Стручне компетенције:
 - Способност формулисања доказа,
 - Способност математичког моделирања ситуације,
 - Способност решавања проблема употребом математичких алата
- Методичке компетенције,
- Организаторске способности,
- Личност наставника...

**Najbolji učitelj je onaj koji ti
ukazuje gdje da gledaš,
ali ti ne govori što da vidiš.**

Alexandra K. Trenfor



Transformacija Svijesti

ПРИРОДА ПРЕДШКОЛСКОГ ДЕТЕТА И ЊЕГОВОГ САЗНАЊА

- Математичка сазнања су одраз битних (суштинских) квантитативних односа и просторних особина (облика, димензија) предмета и појава реалног света.
 - Математичка сазнања (појмови) потичу из објективне стварности.
 - Математичка сазнања (појмови) су одређени практичним потребама и проблемима (бројање, сагледавање и упоређивање облика, мерење величина).
 - Галилео Галилеј (1564 – 1642): *“Природа нам говори математичким језиком.”*
- Процес развијања почетних математичких појмова условљен је:
 1. Природом детета и његовог сазнања,
 2. Природом математичких садржаја.

ПРИРОДА ПРЕДШКОЛСКОГ ДЕТЕТА И ЊЕГОВОГ САЗНАЊА

- Дете предшколског узраста је по природи радознано и има снажну потребу да истражује своју околину.
- Дете предшколског узраста такође испољава интензивну потребу за активношћу, чији је главни облик **игра**.
 - Игра, између осталог, нуди многобројне и разноврсне могућности да се неуспех детета у једном покушају (начину) компензује другачијим поступцима.
- Прве контакте са непосредном околином новорођенче остварује путем чула (најпре укуса, мириса, додира, а касније вида и слуха).
- Прва дечја сазнања су глобална, неиздиференцирана (без могућности јасног разумевања субјективног и објективног, живог и неживог, конкретног и апстрактног).

ПРИРОДА ПРЕДШКОЛСКОГ ДЕТЕТА И ЊЕГОВОГ САЗНАЊА

- У раним узрастима разноврсна искуства су основни вид примања и прераде информација.
- Под утицајем непосредне околине и друштвене средине развијају се сложени симболички системи (нпр. језик, систем математичких појмова и сл.) помоћу којих је битно олакшано разумевање окружења.
- Моторичке активности, иако у функцији задовољења једноставнијих потреба, битне су за организацију различитих облика перцепција.
 - Кроз сензо-моторне активности, преваходно током игре, врши се интериоризација практичних радњи.
- Почетне етапе развијања математичких појмова (који су више, апстрактније форме сазнања) захтевају практичну и перцептивну активност детета.

ПРИРОДА МАТЕМАТИЧКИХ САДРЖАЈА

- Математички садржаји су резултат дететове практичне активности у непосредној околини, процеса интериоризације ових практичних активности (стварања менталних слика и представа) и логичког мишљења.
 - Математички појмови се не односе на конкретне предмете и појаве, већ на количинске и просторне односе.
- Етапе процеса изградње математичких појмова:
 1. Практично-опажајна фаза обухвата перцептивно-моторичке активности и формирање представа интериоризацијом практичне радње.
 2. Појмовна (симболичка) фаза – апстракција – занемаривање небитних и уопштавање и преношење на друге случајеве битних својстава класа предмета и појава које се могу подвести под обим датог појма.

ПРИРОДА МАТЕМАТИЧКИХ САДРЖАЈА

- Без обзира на сложеност психолошке генезе математичких појмова, стицање математичке спознаје у својим почетним фазама захтева обиље примера за потпуну перцептивну и мисаону активност детета.
 - У додиру са предметима и појавама из своје непосредне околине, уз практичну и мисаону активност, дете стиче сазнања и развија свест о: простору, предметима и њиховом положају у простору, облицима и димензијама предмета, промени количине, односима целине и делова предмета и др.
- Активности у непосредној околини пред децу постављају проблемске ситуације засићене математичким садржајима.
 - Пре свега обратити пажњу на квалитет и квантитет чулних утисака које средина нуди деци у процесу развијања ПМП.
 - Осим тога, водити рачуна и о негативним утицајима околине – избегавати увођење превише утисака одједном, развојно ирелевантних или чак штетних утисака.

ЗНАЧАЈ ПРЕДШКОЛСКОГ ВАСПИТАЊА НА ПЛАНУ РАЗВИЈАЊА ПМП

- Значај почетног математичког образовања, осим значајом математике, условљен је и:
 1. Нучно-технолошком револуцијом и убрзавањем и умножавањем знања,
 2. Савременим сазнањима друштвено-хуманистичких наука, посебно психологије и педагогије.
- 1. Научно-технолошка револуција и убрзавање и умножавање знања захтева од људи да се од најранијих узраста оспособе за правовремено и ефикасно овладавање акумулираним и новостеченим знањима човечанства.
 - Проблеми везани за ово:
 - Како да деца и млади овладају тако великим акумулираним теоријским и практичним знањима и умењима?
 - Како код одраслих развити способност за усвајање и откривање нових сазнања, тј. како их учинити отвореним за трагање за новим?
 - Могући одговор је оријентисаност образовања ка будућности и његов почетак од најранијег узраста.
 - У том контексту, уместо механичког гомилања информација, код деце најранијег узраста треба неговати развијање критичког мишљења, стваралачких и способности за самообразовање.
 - **Критичко мишљење** – процена исправности начина формулисања проблема, утврђивање релевантности чињеница битних за решавање тог проблема и метода за постизање циља.
 - **Стваралачке способности** – оригиналност, спонтана и адаптивна флексибилност, изражајна и асоцијативна флуентност идеја, осетљивост за проблеме, елаборација.

ЗНАЧАЈ ПРЕДШКОЛСКОГ ВАСПИТАЊА НА ПЛАНУ РАЗВИЈАЊА ПМП

2. Сазнања психологије и педагогије дају одговор на питање када организовани подстицаји дају најбоље резултате у развијању когнитивне сфере личности.
 - Резултати истраживања указују да је најповољнији период – период предшколског узраста.
 - Каменов:
 - У предшколском периоду се најуспешније формирају когнитивни стил и интересовања потребна за учење.
 - Каснија интервенција је мање успешна.
 - Васпитно-образовни рад у предшколском узрасту је, по ефектима, често значајнији од образовања у каснијим стадијумима.
 - Због оваквих закључака напушта се концепција предшколских установа заснованих само на: чувању, нези, заштити, социјализацији и самоизражавању и тежи се увођењу и интензивирању образовања предшколске деце.
 - Основна оријентација постаје рано увођење деце у симболичке системе (језик, математика, уметност) који подстичу развој деце.
 - Предшколско васпитање има као једну од примарних функција развијање симболичких функција код деце.

МОГУЋНОСТИ ПРЕДШКОЛСКОГ ВАСПИТАЊА И ОБРАЗОВАЊА НА ПЛАНУ РАЗВИЈАЊА ПМП

- За развој неке функције најважније је остваривање организованог, планског и стручног утицаја у оном периоду када је она у почетној фази свог развоја.
- Виготски:
 - У свакој етапи развоја детета присутне су клице будуће развојне фазе.
 - Приликом оцењивања развијености треба узети у обзир не само дотад већ уобличене функције, него и оне које се развијају.
 - На одређеној развојној етапи морамо одредити доњи и горњи праг обучавања.
 - Учење је добро само када претходи развоју, јер тада оно буди и изазива низ функција које сазревају и налазе се у зони наредног развитка.
 - Могућ је утицај на развој виших менталних функција чак и у раним фазама развоја детета.
- Пијаже:
 - Ефекти организованих утицаја (учења) зависе од степена развијености менталних структура (учење је подређено развојном процесу).
- Брунер наглашава улогу и значај подстицања сазнајне делатности ученика.
 - Процес обучавања има за основну функцију посредовање између културе и појединца, оспособљавање појединца за присвајање културе.
 - У складу с тим, неопходно је рационално, плански и стручно засновати управљање процесом развоја, без прозивољности и стихијског приступа.

МОГУЋНОСТИ ПРЕДШКОЛСКОГ ВАСПИТАЊА И ОБРАЗОВАЊА НА ПЛАНУ РАЗВИЈАЊА ПМП

- Московска школа (Гаљперин, Тализина, Обухова):
 - Развој није одређен својим непроменљивим законитостима, већ ће имати различите токове у зависности од квантитета и квалитета активности субјеката.
 - Правилно управљаним развојем долази се до формирања правих појмова и менталних операција на много нижим узрастима него при спонтаном развоју.
 - На овај начин менталне (логичко-математичке) активности постају доступне деци нижег узраста.
- Елементарни математички појмови, иако су апстракције високог реда, јесу доступни деци предшколског узраста.
 - Ограничавајући фактор је интуитивни садржај тих појмова.
- Како циљ математичког образовања није учење дефиниција, правила, формула, готових термина и механичких поступака, већ развијање покретљивости ума, интелигенције и математичког мишљења, то В-О процес у предшколском узрасту поседује значајне потенцијале на плану развијања ПМП.

ТЕОРИЈЕ КОГНИТИВНОГ РАЗВОЈА

- Развој детета обухвата прогресивне и континуиране квантитативне и квалитативне промене у структурама и функцијама организма повезане са сазревањем, под утицајима искуства и учења.
 1. Физички развој,
 2. Психички – когнитивни, емоционални и развој вољних процеса,
 3. Социјални развој.

ПИЈАЖЕОВА ТЕОРИЈА КОГНИТИВНОГ РАЗВОЈА

- Пијажеова теорија – учење женевске школе.
- Основна теза је да се развој одвија према сопственим законитостима, пре свега биолошке природе.
 - Учење је подређено развојном процесу – ефикасност и брзина учења зависе од достигнутог нивоа развоја.
- Организам личности (па и његову когнитивну компоненту) карактеришу променљиве структуре – функционалне инваријанте.
 - Организација – обезбеђује јединствен начин деловања,
 - Адаптација – прилагођавање условима околине,
 - Асимилација – уношење у себе елемената околине,
 - Акомодација – подешавање.
- Когнитивну сферу детета карактерише унутрашња **неравнотежа**, која се превазилази **еквиграцијом** (уравнотежењем).
- Систем неравнотежа-еквиграција је систем са саморегулацијом који се стално налази у процесу успостављања равнотеже и завршава се интелектуалном зрелошћу.

ПИЈАЖЕОВА ТЕОРИЈА КОГНИТИВНОГ РАЗВОЈА

- Сазнајни процес се одвија интеракцијом субјекта и објекта (у функцији уравнотежења) чиме се ствара нова когнитивна структура релативно трајног карактера.
- Асимилација представља уклапање спољашњих елемената у већ постојеће структуре.
- Интелектуални развој се одвија структурирањем једноставних релација у низове – шеме, што се одвија у етапама.
 - Сваки стадијум обухвата достигнућа претходних и почетне тачке следећег стадијума.
 - Редослед стадијума је непроменљив иако узрасти до стицања једног стадијума могу да варирају.

ПИЈАЖЕОВА ТЕОРИЈА КОГНИТИВНОГ РАЗВОЈА

1. Сензомоторни период (од рођења до друге године, 18 месеци, појаве говора):

- Потпериоди: 1) Центрација на властито тело и 2) Објективација и специјализација шема практичне интелигенције,
- Развој од моторике до овладавања намерним покретима,
- Ова фаза се завршава када дете оно што зна може да представи симболима (када је знање независно од чина).

2. Преоперациони период (фаза интуитивне интелигенције) од 2. до 7. године:

- Одсуство реверзибилности, конзервације, серијације,
- Развија се говор, формирају се представе, долази до интериоризације радњи,
- Због егоцентризма присутна је центрација мисли – дете се фокусира само на једну особину предмета или аспект ситуације, а остале превиђа,
- Због карактеристика овог стадијума упитна је целисходност почетног математичко-логичког образовања у предшколском периоду.

ПИЈАЖЕОВА ТЕОРИЈА КОГНИТИВНОГ РАЗВОЈА

3. Период конкретних операција (од 7. до 11. – 12. године):

- Мисао је мање егоцентрична, реверзибилна је,
- У овој фази дете још увек нема способност апстрактног мишљења,
- Мишљење се постепено децентрализује и објективизује.

4. Фаза формалних операција (пубертет, адолесценција, зрелост):

- Потпериоди организовања и реализовања комбинаторике,
- Мишљење се постепено ослобађа конкретности и закључује се према законима формалне логике.
- Заједнички закључак већине истраживања женевске школе је да код предшколске деце није формиран појам конзервације и да је учење потчињено законитостима развоја.
- Критике:
 - Фаворизовани облик учења током њихових истраживања је “читање искустава” – детету се само демонстрира низ чињеница које оно може, али и не мора да научи. Другим методама учења – детаљно објашњавање, анализа примера и сл. – могу се постићи бољи резултати.
 - Пијаже под “нормалним развојем” подразумева интелектуални развој под одређеним условима стицања искуства.
 - Зато управљање учењем засновано на анализи природе онога што се учи и природе онога ко учи може дати боље резултате.

ПИЈАЖЕОВА ТЕОРИЈА КОГНИТИВНОГ РАЗВОЈА

Позитивне импликације Пијажеове теорије на развијање ПМП:

1. Теорија не пренебрегава индивидуалне особености конкретног детета, па је за образовни процес значајно да се сазнања, нарочито математичко-логичког типа не могу усвојити директно, већ посредством дечје активности.
2. Целовитост менталних структура захтева неопходност развијања ширих базичних способности које обезбеђују трансфер и апликацију, нпр. развијање ПМП на теорији скупова.
3. Учење треба да буде примерено нивоу менталних структура детета.
4. Учење треба да буде активан процес. Сазнавање је уско повезано са акцијама – почев од најелементарнијих сензомоторних акција до најфинијих интелектуалних операција – интериоризованих акција (удруживање, ређање, довођење у кореспонденцију).
5. Експерименти Пијажеа и сарадника пружају обиље садржаја и задатака који могу послужити као узор и полазишта у развијању ПМП.

БРУНЕРОВА ТЕОРИЈА

- Когнитивни развој посматра у светлу откривања начина на који се врши сакупљање, селекција, задржавање и трансформација релевантних информација.
- Сазнање је активна конструкција субјекта и конструише се из једноставних информација као што су опажаји.
- Процесуални нивои при конструкцији знања:
 1. Доношење одлуке о именовану опаженог и сврставању у већ познате категорије,
 2. Избор на основу знакова добијених од опаженог објекта (ситуације) и уређење на основу раније развијених шема,
 3. Доношење закључка о природи посматраног на основу знакова.
- Процес “знак – закључак” је основна сазнајна активност – почетни облик класификације.
 - Исход овог процеса зависи од могућности субјекта да искористи постојеће категорије и од нивоа развијености тих категорија.
- У основи сазнајног процеса је **способност представљања** (појединости које се јављају у једном миљеу) и **способност трансцендентирања** (повезивања тренутног са прошлим, садашњим, будућим).

БРУНЕРОВА ТЕОРИЈА

Фазе репрезентације по Брунеру:

1. Акциона репрезентација – представљање доживљеног преко моторних реакција.
 - Представа објекта је у почетку неодвојива од акције детета у односу на тај објекат.
2. Иконичка репрезентација – етапа исказивања објеката и догађаја њиховим трансформисаним сликама.
 - Слика (икона) не иде изван информација које су перцептивно евидентирани и као таква није од велике користи за формирање појмова.
 - Иконичка репрезентација може помоћи у повезивању слика објеката или појава са њиховим називима, али може отежати уочавање заједничких особина објеката.
3. Симболичка репрезентација – приказивање стварности помоћу означених карактеристика, што подразумева удаљавање од конкретног.
 - Могућност комбиновања језика је много већа него она која се може постићи представама или акцијама,
 - Везаност за чулне податке отежава формирање појмова, док се говором ослобађа од небитног.

БРУНЕРОВА ТЕОРИЈА

Главне педагошке импликације Брунерове теорије на процес почетног математичког образовања:

1. Могуће је изнаћи моделе превођења најбољих начина сазнавања у облик који може да достигне и најмлађи ученик.
 - Постоје когнитивне операције (путем акције, иконе, симбола) које одговарају стадијумима кроз које пролази дете.
 - Залаже се за упражњавање когнитивних операција примерених развојним стадијумима деце – за предшколско образовање су погодне математичке игре.
2. Потребно је да васпитач врши обликовање, структурирање и активну конструкцију знања кроз три скоро симултана процеса:
 - Прикупљање нових података који одударају од већ познатог,
 - Трансформација – прерада података – манипулисање знањима ради решавања нових проблема,
 - Евалуација резултата – провера да ли је начин примене података одговарао постављеном задатку.

БРУНЕРОВА ТЕОРИЈА

Главне педагошке импликације Брунерове теорије на процес почетног математичког образовања:

3. У организованом учењу треба развијати вештине у којима се испољава манипулисање, овладавање средином, опажајно и симболично представљање.
 - Уводити нове начине представљања у односу на оне којима дете већ располаже.
4. Децу треба поштедети непотребног учења специфичних чињеница.
 - Нагласак на трансфер и учење општих правила,
 - Нове чињенице уклапати у систем знања, не остављати их изоловане,
 - Учење не само што треба да нас одведе негде, већ и да нам омогући да касније одемо још даље.
 - Услов за то је обезбеђивање поред специфичног трансфера (примена наученог на проблематику сличну ученој) и неспецифичног трансфера – учење општије идеје суштинске природе на основу које ће се каснији проблеми сагледавати као њене варијације.

ТЕОРИЈА ВИГОТСКОГ

- Социјално-културно-историјска теорија когнитивног развоја.
- Покушај научног објашњења настанка и развоја виших менталних функција попут свести и мишљења.
- Више менталне функције су друштвеног (социјалног) порекла и детерминисане су: заједничким практичним активностима, социјалном интеракцијом, знаковним системима (говор, писмо и сл.) и комуникацијом помоћу њих.
- Најзначајнији резултати Виготског и сарадника односе се на:
 - Развој значења,
 - Процес формирања појмова,
 - Настанак и развој говорног мишљења,
 - Формирање унутрашњег говора.
- Са аспекта почетног математичког образовања значајно је сазнање да мишљење детета није идентично мишљењу одраслог – развитак процеса који касније изазивају стварање појмова почиње у најранијем детињству, а завршава се у пубертету.

ТЕОРИЈА ВИГОТСКОГ

Фазе развоја дечјег мишљења:

1. **Образовање неуобличеног и неуређеног скупа – синкретичко спајање појединих предмета (који се на неки начин повезују само у дететовој перцепцији) у неки врло непостојан лик.**
 - Стварање синкретичког лика који одговара значењу речи – помоћу покушаја и погрешака дете насумице групише нове предмете све док не открије њихову погрешност.
 - Стварање синкретичког лика на основу просторних и временских ситуација – дете се пре руководи субјективним везама на основу сопствених опажаја, него објективним везама.
 - Стварање синкретичког лика на сложеној основи свођењем на исто значење предстваника разних група повезаних у опажању детета.

ТЕОРИЈА ВИГОТСКОГ

Фазе развоја дечјег мишљења:

2. Мишљење у комплексима – комплекси појединих конкретних предмета спојених не само на основу субјективних, већ и на основу објективних веза које стварно постоје међу тим предметима.

- При оваквој врсти мишљења савлађује се егоцентричност, оно је већ повезано и представља прелаз ка вишем ступњу мишљења – појмовном мишљењу.
- Реч која представља дати комплекс представља исто што и породично име у свакодневном говору.

Известан елемент може бити уврштен у комплекс под утицајем разноврсних стварних веза, па разликујемо више видова система комплекса:

- Комплекс заснован на произвољним асоцијативним везама,
- Комплекс заснован на асоцијативним везама по контрасту (рецимо, својства предмета који суделују у некој практичној радњи),
- Ланчани комплекс – значење се помера по карикама,
- Дифузни комплекс – заснован на дифузним, често непостојаним, неодређеним, па чак и нетачним везама,
- Псеудопојам – по спољном изгледу подсећа на појам као код одраслих, али је по психичкој природи комплекс. На сличност псеудопојма са појмом највише утиче употреба говора који дете усваја од одраслих, чиме се комплекси детета скоро подударују са појмовима одраслих.

ТЕОРИЈА ВИГОТСКОГ

Фазе развоја дечјег мишљења:

3. Појмовно мишљење – прве фазе овог ступња не следе обавезно тек по завршетку комплексног мишљења.
 - Фаза рашчлањивања, анализе и апстракције – предмети се спајају (уопштавају) на основу њихове сличности, при чему предмет улази у комплекс само са својствима која су разлог да уђе у њега и која су посебно истакнута у мишљењу детета.
 - Фаза потенцијалних појмова – издвајање групе предмета које дете уопштава на основу једног појединачног обележја. Потенцијални појмови имају важну улогу у развијању речи.
 - Фаза стварања појмова – синтетизовање низа апстрактних својстава добијених рашчлањивањем.
- Процес смењивања појединих видова мишљења и фаза њиховог развита не мора бити чисто механички и хронолошки – дете које је овладало појмовним видом мишљења не мора нужно престати са елементарнијим видовима мишљења.

ТЕОРИЈА ВИГОТСКОГ

Главне педагошке импликације теорије Виготског на плану предшколског васпитања и почетног математичког образовања:

1. Учење мора да прати развој и може му претходити, подстичући га изазивајући у њему појаву нових облика. То је изводљиво ако се код детета на време уоче процеси који нису сазрели.
2. Имајући на уму повезаност мишљења и говора, треба упућивати и подстицати дете да именује радње (практичне, опажајне, менталне), њихове резултате (трансформације, импликације), релације и облике који су предмет учења, све са циљем успешног развијања конкретних елементарних математичких појмова.
3. Дете предшколског узраста не учи по “школском”, већ по “свом” програму. Зато обучавање треба организовати тако да поред намерног, свесног учења буде заступљено и тзв. “узгредно” учење, најчешће у оквиру игровне или практичне активности детета.

ТЕОРИЈА ВИГОТСКОГ

- Виготски и Гаљперин – утемељивачи московске педагошко-психолошке школе која афирмише теорију етапног формирања радњи:
 - Познавати логику људског знања,
 - Планирати активности детета тако да учење одражава основни генетски редослед – да практично усвајање претходи усвајању на менталном плану.

Етапе обучавања:

1. Претходно упознавање са задатком – упознавање шеме, структуре и алгоритам за препознавање те шеме.
 2. Решавање система задатака практичним путем, у материјалном облику.
 3. Решавање система задатака говорећи наглас.
 4. Убрзавање и преношење претходне етапе на унутрашњи план (у виду унутрашњег говора).
 5. Ментална операција – само ментална активност.
- Истраживања московске школе указују да је уз примену организованог обучавања могуће развијати ПМП раније него што би се то постигло спонтаним менталним развојем.

Особености когнитивних потенцијала предшколског детета у контексту развијања ПМП

- Карактеристика предшколског узраста је интензиван раст, а пре свега интензиван когнитивни развој од нижих (опажање, моторика, репрезентовање) до виших менталних функција (појмовно мишљење, имагинација).
 - Менталне структуре не функционишу изоловано, већ као целина.
- За успешно развијање ПМП код предшколске деце неопходно је познавање особености когнитивних функција узраста од 3 до 7 година.
- **Моторика** достиже знатан степен развоја већ око 3. године. Дете је способно да самостално изводи, контролише и регулише моторне радње, што је битно у процесу образовања.
 - Моторне функције су тесно повезане са перцепцијом и посебно су значајне за опажање простора и времена.
- **Опажање** детета је уско везано са моториком.
 - У овом периоду повећава се визуелна, акустичка, кинестетичка, тактилна, проприоцептивна осетљивост.
 - Перцепција ће се лакше усавршавати ако се буде развијала систематски, плански и организовано кроз активности које су доминантне у предшколском периоду, пре свега кроз игру.

Особености когнитивних потенцијала предшколског детета у контексту развијања ПМП

- **Памћење** – задржавање резултата моторичких и перцептивних активности.
 - Напуштањем спонтаног и ненамерног памћења долази до пораста обима и садржаја задржаног.
 - Значајан фактор квалитативног развоја памћења је развој говора детета.
 - Груписање и систематизовање представа у смисаоне целине, уз вербално праћење исказа поспешује ефикасност памћења.
 - Ефикасност памћења расте са смисаоношћу материјала који се памти.
 - Код старије предшколске деце логичко памћење има већи значај од механичког.
- **Пажња** својом врстом, обимом, интензитетом и трајношћу утиче на ефикасност памћења.
 - Пажња је управљивост менталне активности на ограничен број дражи у опажајном пољу.
 - Пажња млађе предшколске деце је ненамерна, уска и неорганизована.
 - На развој вољне пажње утичу активности детета у којима мора да изврши неки задатак или сложене врсте игара у којима мора да води рачуна о њиховим правилима.
 - Пажња детета од 5 до 7 година се помоћу вербалне инструкције одраслих може усмерити на оне делове ситуације који сами по себи не привлаче пажњу.
 - Развој вољне пажње је повезан и са говорним активностима детета.
 - Подстицање и испољавање вољне пажње је неопходан услов развијања ПМП.

Особености когнитивних потенцијала предшколског детета у контексту развијања ПМП

- Познавање мишљења предшколског детета је битно за успешно програмирање, планирање, организовање и извођење процеса развијања ПМП.
 - Због егоцентризма и синкретизма, мишљење у овом узрасту је прелогично и, углавном, интуитивно.
 - Развој мишљења је у овом периоду уско повезан са развојем говора.
 - Редослед развоја мисли:
 - Опажајно-практично,
 - Опажајно-представно,
 - Представно-вербално,
 - Вербално.
 - У предшколском периоду долази до схватања каузалних односа.
 - Пијаже и женевска школа сматрају да деца овог узраста не могу да схвате узрочно-последичне везе.
 - Венгерова, Јовичић, Смиљанић – деца којима је омогућено искуство манипулисањем предметима показују елементарно схватање каузалних односа.
 - Дечја питања (типа “Зашто?”) подстичу развој разумевања каузалности, па их треба подстицати на постављање оваквих питања и помоћи им у трагању за објашњењима.

Особености когнитивних потенцијала предшколског детета у контексту развијања ПМП

- Појмови код предшколске деце су прилично неодређени.
 - Са годинама старости се развијају од конкретних ка апстрактним, од непрецизних ка све одређенијим, тј. повећава се степен хијерархије појмова.
 - У формирању појмова учествују мисаоно-логичке операције: анализа, синтеза, апстракција, генерализација, диференцијација, конзервација.
 - Конзервација – субјективно схватање принципа инваријантности: дата количина се не мења ако јој је промењен само облик или распоред, а ништа јој није ни додато ни одузето.
 - Деца предшколског узраста тешко постижу конзервацију због иреверзибилности њиховог мишљења.
 - Галперин и сарадници: Конзервација се може развити и раније уз одговарајућу обуку са применом мерења.
- Иако се когнитивни развој детета предшколског узраста налази у преоперационој етапи развоја менталних структура, мисаоне операције релевантне за формирање ПМП се, уз одговарајући методски приступ, могу развијати и раније, што је и главна функција почетног математичког образовања деце.

Основне карактеристике учења предшколског детета значајне са аспекта развијања ПМП

- За успешан рад на развијању ПМП, поред уважавања особености когнитивног развоја уопште, у обзир треба узети и специфичности учења предшколског детета.
- Каменов: “Учење је процес свесно усмерен на прибављање, разумевање и усвајање чињеница, појмова, ставова и генерализација о предметима и појавама, као и начина поступања са њима.”
 - Учење је процес усмерен ка стицању знања, вештина, навика потребних за успешно деловање у друштвеној заједници.
 - За разлику од учења одраслих, где преовлађује симболичка страна, учење предшколског детета, поред симболичког, подразумева и чулно и моторичко искуство које му претходе.
- Марјановић: Детету треба омогућити да изгради средства репрезентовања и симболизовања искуства шемама, операцијама и појмовима који успешно замењују реалност. Један од симболичких система су и математички појмови.
- Битна карактеристика учења предшколског детета је интериоризација радње. Унутрашња (ментална) радња, настала преображавањем спољашње радње, не остаје изолована творевина, већ узајамно делује са већ постојећим знањима.
 - Зато је услов успешног развијања ПМП потпуна практична и мисаона активност детета, којима се изграђују реверзибилне операције неопходне за формирање конзервације.

Основне карактеристике учења предшколског детета значајне са аспекта развијања ПМП

- Ради обезбеђивања преласка са нижих на више форме схватања квантитативних и просторних односа, процес учења треба провести кроз следеће фазе:
 1. Примена разноврсних примера уз могућност опажања и манипулисања предметима.
 2. Примери са израженим заједничким својствима у границама појма који се жели формирати и развијати.
 3. Примери са што мање небитних својстава.
- Говор је нужан услов и генератор преласка са практичних на мисаоне операције.
- Вербализовање радње помаже њеном преношењу на мисаоно подручје.
- Учење је немогуће без развијања **радозналости** и унутрашње мотивације.
 - Решавање проблема (чији је покретач сама активност) доприноси појави и учвршћивању: мотива компетенције, мотива постигнућа, сазнајног мотива и др.
 - Избор проблема – претешки могу да обесхрабре, а прелаки не делују подстицајно на дете.

Основне карактеристике учења предшколског детета значајне са аспекта развијања ПМП

- Емоционалност предшколског детета може имати утицај на ефекте учења (Пример – подела бомбона... 😊).
 - Зато треба предупредјивати и избегавати ситуације у којима је могућа појава негативних емоција.
- Све наведене ефекте и исходе је у потпуности могуће остварити једино кроз добро осмишљену, планирану, организовану и култивисану игру.
 - Све остале активности (укључујући и логичко-математичке садржаје) треба потчинити карактеристикама игре како би она имала максималан ефекат.

Педагошке импликације општих теоријских сазнања на плану развијања ПМП

- Когнитивни развој предшколског детета непосредно је детерминисан научно заснованим, планским, систематским и организованим процесом васпитања и образовања.
- Педагошке импликације битне са аспекта развијања ПМП:
 1. Структурирана средина као супститут и сублимат непосредне околине детета,
 2. Примереност циљева, задатака, садржаја и активности могућностима предшколског детета,
 3. Уважавање дечјих потреба и интересовања и развијање унутрашње мотивације,
 4. Активно учење кроз игру са нагласком на превазилажење перцептивних механизма.

Педагошке импликације општих теоријских сазнања на плану развијања ПМП

1. Образовна средина треба да буде структурирана уз поштовање начела да свака животна ситуација треба да има одређене васпитне ефекте.
 - Структурирана средина не мора да буде само радна соба у вртићу, већ и други ентеријери и екстеријери.
 - Едукативни услови структуриране средине:
 - Да је привлачна, разумљива и прилагођена одређеним категоријама деце,
 - Да сваком детету обезбеђује најбоље подстицаје, средства за осмишљавање и организовање сопствених активности на развијању ПМП,
 - Да сваком детету пружа могућност учења, тј. могућност прибављања одређене врсте логичко-математичког искуства.
 - Да је на одговарајући начин уређена и снабдевена одговарајућим дидактичким материјалима и играчкама.
2. Циљеви, задаци, садржаји и активности у процесу развијања ПМП морају бити примерени могућностима и афинитетима датог узраста.
 - Истраживања конзервације код деце показују:
 - Конзервација мишљења није развијена до узраста од 6 година,
 - Конзервација дисконтинуираних величина и конзервација кореспонденције два низа се развија на узрасту од 7 до 8 година,
 - Конзервација количине материје се развија на узрасту од 8 до 9 година.
 - Уз уважавање одређеног узраста пожељно је бирати и примењивати стратегије обучавања примерене датом узрасту са циљем преласка са перцептивних на механизме конкретно-операционог мишљења.

Педагошке импликације општих теоријских сазнања на плану развијања ПМП

3. Ради подстицања интересовања детета и развијања унутрашње мотивације потребно је уважавати и развојне потребе детета.
 - Водити рачуна да се не поремети дечји ритам и брзина учења, чиме би се ослабила њихова потреба за сазнавањем.
 - Позитивно се истичу они курикулуми у којима су бирани садржаји не само према њиховом академском значају, већ и према интересу који постоји и који би се могао однеговати код деце.
4. Основна доминантна активност предшколског детета треба да буде игра.
 - Задаци васпитача везани за игру:
 1. Поставити задатке у односу на ПМП чијим се развојем спроводи процес обучавања.
 2. Програмирати и планирати активности које омогућују предшколској деци стицање логичко-математичких сазнања и формирање елементарних математичких појмова.
 - Основни принцип математичког образовања: водити математичко образовање тако да се математичке и менталне структуре међусобно изграђују.
 - Овај приступ се најлакше примењује у формирању ПМП ако је учење засновано на дечјој активности, остварено кроз игру и усмерено на менталне активности предвиђања и превазилажења појавног.
 - Пре свега инсистирати на активностима резоновања, увиђања и изумевања, тј. сазнавања путем сопствене инвенције, а не на основу реакције објекта или примања информација од других.

Педагошке импликације општих теоријских сазнања на плану развијања ПМП

- Решавање проблема – процес откривања нових поступака у ситуацијама када већ познате методе и поступци не дају одговарајуће резултате.
 - Стваралачка, мисаона активност која укључује конвергентно и дивергентно мишљење.
 - Мисаоне операције при решавању проблема треба да пролазе кроз све етапе: уочавање проблема, формирање хипотеза, испробавање и верификација хипотеза, резимирање и уопштавање стеченог искуства и апликација, тј. трансфер.
 - При решавању проблема процес истраживања је битнији од самог добијања резултата.
 - Резултат постигнут при решавању проблема се вреднује дечјим задовољством постигнутиом решењем и интензитетом мисаоног процеса којим се дошло до решења.
 - Најбољи миље за решавање логичко-математичких проблема су дидактичке игре са интелектуалним комбинацијама (лабиринти, сложени сплетови односа, стратегијске игре).
 - Васпитач приликом игре не сме бити у центру пажње, чак ни у случају кршења правила, када корекцију треба препустити јавном мњењу групе.

Карактеристике Основа програма В-О рада у контексту развијања ПМП

- Процес развијања ПМП код деце предшколског узраста је, пре свега, уређен „Основама предшколског васпитања и образовања деце узраста од 3 до 7 година“.
- Одредбе овог правилника се заснивају на заједничким елементима развоја детета и слободи стваралачког В-О процеса у предшколским установама и представљају основе за израду специјализованих програма.

Карактеристике Основа програма В-О рада у контексту развијања ПМП

- **Модел А** – отворен систем предшколског васпитања и образовања. Садржи: полазиште програма, циљеве, начела, планирање и евалуацију В-О рада и улогу васпитача као практичара, креатора и истраживача сопствене праксе.
- Општи циљ предшколског васпитања и образовања је да допринесе целовитом развоју предшколског детета пружањем услова и подстицајима да развија своје способности и својства личности.
 - Упознавање и овладавање самим собом,
 - Развијање односа и сазнања о другим људима,
 - Изграђивање сазнања о околини и начинима деловања на њу.
- У моделу А не указује се експлицитно на обавезу почетног математичког образовања, али се трећа група циљева овог модела односи на „изграђивање сазнања о околини и начинима деловања на њу“, што имплицитно подразумева (математичке) активности посматрања, поређења, испробавања и проверавања претпоставки.
- Модел А омогућава предшколским установама конкретизовање задатака, садржаја и начина В-О рада на развијању ПМП израдом специјалних програма и планирањем педагошког рада на три нивоа: на нивоу васпитне групе, нивоу мање групе деце и нивоу индивидуалног детета.

Карактеристике Основа програма В-О рада у контексту развијања ПМП

- **Модел Б** се ослања на позитивна искуства В-О праксе и садржи: начела, циљеве, систем активности, организацију живота и В-О рада, сарадњу са породицом и локалном заједницом.
 - Полази од чињенице да је дете целовито, активно, интерактивно и креативно биће.
 - По овом моделу, основни циљ васпитања и образовања предшколске деце је целовит развој укупних потенцијала детета и напредовање у сваком од његових аспеката.
 - Овај циљ се остварује кроз систем активности за остваривање појединих аспеката развоја дечје личности.
 - Модел Б је експлицитнији и одређенији по питању садржаја ПМП.
 - Развијање ПМП се остварује посредством система логичко-математичких активности сврстаних у три целине:
 - Структурирање простора,
 - Скупови, величине, бројеви,
 - Структурирање времена.

В-О МЕТОДЕ У РАЗВИЈАЊУ ПМП

- На развој и формирање личности детета кроз В-О процес у предшколској установи значајно утичу фактори као што су природа и квалитет интеракција међу децом, као и између деце и одраслих.
- Катрактеристике В-О процеса:
 - Активности и улога васпитача,
 - Активности и улога деце,
 - Структура В-О процеса.
- В-О методе су начини поступања деце и васпитача осмишљене и усмерене на обезбеђивање неопходних услова за неометано одвијање активности деце у циљу развијања њихових сазнајних функција и способности.
 - У В-О метаодама централно место је намењено активностима деце, а делатност васпитача се процењује првенствено по томе колико је у стању да обезбеди услове за њихово одвијање, подстиче их, усмерава и покреће ка вишим развојним нивоима.
- Подела:
 - Индиректне – утицање путем специјално припремљене средине, одлазак у одабране објекте из природне, односно друштвене средине.
 - Директне В-О методе: показивање, представљање и приказивање, жива реч васпитача и комуникација васпитача и деце.

ИНДИРЕКТНЕ В-О МЕТОДЕ

- Индиректни утицаји и деловање васпитача највише долазе до изражаја у његовом раду на аранжирању специјално припремљене образовне средине, при чему се васпитач руководи циљевима, садржајима и активностима конкретних секвенци В-О рада на развијању ПМП.
- Од посебног је значаја избор и распоред дидактичких материјала и играчака како би била остварена таква средина која ће подстицати и мотивисати децу на одговарајуће игровне активности.
- Како је циљ да деца сама креирају В-О ситуацију, целисходно је да ентеријер собе садржи довољно полуструктурираног материјала – различите лагане дашчице, кутије, преграде, ...
- Посредан утицај васпитача са циљем деловања В-О средине практикује се и организовањем излета у природну средину и посета разним објектима изван дечјег вртића (парк, пијаца, спортски објекти, музеји и сл.).

Пример: Размотрити активности деце у развијању појма скупа при изуласку у парк.

ДИРЕКТНЕ В-О МЕТОДЕ

- Подразумевају начине директног заједничког поступања деце и васпитача у В-О процесу развијања ПМП у предшколским установама.
 - Активности деце и васпитача су испреплетене и дешавају се симултано, али треба тежити томе да унутрашње миотивисана дечја активност буде доминантна.
- 1. Показивање – метода демонстрације
 - Циљ је подстицање посматрања као процеса планског, организованог и вођеног опажања од стране предшколског детета.
 - Врши се показивање разних предмета из непосредне околине, као и природних појава.
 - Има већи значај у почетним етапама когнитивног развоја.
- 2. Представљање и приказивање – средствима модификоване непосредности
 - Значајно је на наредном нивоу когнитивног развоја (иконичко представљање).
 - Не подразумева напуштање претходног нивоа – показивања конкретних предмета.

ДИРЕКТНЕ В-О МЕТОДЕ

3. Жива реч васпитача подстиче прерађивање и организовање искустава стечених сензомоторним путем.
 - Причање у процесу развијања ПМП се примењује у више варијанти:
 - Приповедање – користи се у уводним секвенцама, при интелектуалној, емоционалној и мотивационој припреми деце за планирану активност.
 - Описивање – користи се за скретање пажње деце на поједине односе и облике.
 - Објашњавање – при одговору на неко питање, непознаницу, нејасноћу.
 - Упућивање (инструкција) – приликом указивања деци како и којим редоследом треба обавити неку радњу.
 - Читање се ређе користи у процесу развијања ПМП.
4. Комуникација деце и васпитача – размена порука између две или више особа.
 - Комуникација се састоји у постављању питања и давању одговора.
 - Питања постављају и деца и васпитач.
 - Добро постављена питања изазивају већу пажњу и концентрацију.
 - Питања треба комбиновати са другим В-О методама, пре свега са демонстрирањем и причањем.
 - Посебну вредност имају питања деце.
 - Уместо готових одговора, боље је децу заинтересовати активностима које ће их довести до одговора.

ОБЛИЦИ ИНТЕРАКЦИЈЕ У ЛОГИЧКО-МАТЕМАТИЧКИМ АКТИВНОСТИМА

- Квалитет В-О процеса зависи од комплексности и разноврсности интеракција између деце и васпитача у васпитној групи.
 - Социјалне интеракције деце и васпитача називамо и **облицима рада**.
1. **Фронтални** облик рада примењује се у почетним и завршним секвенцама, при објашњавању правила игре, при сумирању и вредновању резултата.
 - Обим интеракција васпитач-дете је минималан, па је и квалитет са психолошко-педагошког аспекта умерен.
 2. **Групни** облик рада у предшколским В-О активностима је најприроднији обзиром да се већина активности изводи у мање или више одређеним групама.
 - Подстиче социјалне интеракције деце, али и навику за тимски рад, поделу одговорности исл.

ОБЛИЦИ ИНТЕРАКЦИЈЕ У ЛОГИЧКО-МАТЕМАТИЧКИМ АКТИВНОСТИМА

3. **Индивидуални** облик је природни наставак групног. Оправдање налази у потреби да се уоче и испоштују индивидуалне разлике међу децом.
- Зато га треба комбиновати са групним радом.
 - Без обзира на то који ће облик рада бити примењен у В-О раду, битно је да интеракције васпитач-дете буду такве да је дете у центру и да се на основу његових карактеристика одређује ток и темпо његовог развоја.
 - Иако се у односу васпитач-дете у процесу откривања света васпитач јавља као зрелија и обавештенија личност, он нема право да своје виђење света намеће детету, не узимајући у обзир и не схватајући дететово мишљење.

ИГРА У ФУНКЦИЈИ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

- Игра је водећа активност у детињству и има централно место у васпитно-образовном (В-О) раду у предшколским установама.
- Слободно смишљена, изабрана или усвојена психофизичка делатност одређеног садржаја и циља, при којој форме кретања омогућују јединки да испољи своје тежње, а пружају јој и задовољство, независно од напора и неугодности које из те делатности произилазе.
- У игри средства доминирају над циљевима.
- Непродуктивна је, непоновљива и неизвесна.
- Нема фрустрације ни страха од неуспеха.
- Свесно и организовано коришћена игра у В-О раду је метода учења.
 - Таквом игром се постиже трајно деловање на структурисање средине и атмосфере.

ИГРА У ФУНКЦИЈИ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

- У том циљу треба уважавати суштинске одлике дечје игре:
 1. У игри дете има највећи степен слободе и самосталности,
 2. Мотив игре примаран је у односу на њен исход,
 3. Експресивност понашања као израз унутрашње потребе, а не као реакција на спољне стимулансе,
 4. Дивергентност понашања.
- У игри долази до изражаја осећај пријатног узбуђења који произилази из откривања раније непознатих правилности у односима и појавама.
- Математичке (логичке) игре – игре са различитим геометријским облицима у којима се оперише са бројевима, величинама и просторним односима.
- Активности организоване по узору на школу су стране детету предшколског узраста и могу изазвати негативне ефекте на његов сазнајни развој.
 - Насупрот томе, у игри дете неуспех не доживљава трагично.

ИГРА У ФУНКЦИЈИ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

- **Култивисање игре** представља настојање васпитача да игра добије већу педагошку вредност.

Начини култивисања игре:

1. Структурисање средине – обезбеђивање повољних околности и амбијента за игру, разноврсност средстава,
 2. Култивисање симболичких игара подстицајима да се игра пренесе на интелектуални план,
 3. Култивисање дечје игре средствима која се налазе у науци и уметности.
- Култивисање игре се изводи како применом традиционалних модела игара, тако и одабиром играчака “засићених” математичким мотивима и садржајима:
 - Играчке које је могуће користити у више варијанти,
 - Математика је свуда око нас, па је не треба вештачки уносити у дечје активности – “само природно 😊 “...

ИГРА У ФУНКЦИЈИ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

- Игра којом желимо да утичемо на интелектуални развој детета треба да буде што садржајнија и поставља пред дете одговарајуће захтеве које оно може да испуни.
 - Пожељно је режирати “лакше” и “теже” варијанте игара.
- Оплемењене и култивисане математичке игре – дидактичке математичке игре.
 - Притом треба очувати све њене психичке потенцијале без нарушавања њене спонтаности, креативности и позитивних емоција.
- Дидактичке игре су, поред поседовања општих својстава игара, конструисане тако да садрже интелектуалне активности ради потпомагања интелектуалног развоја.
 - Подстичу интелектуалну активност детета,
 - Захтевају дужу концентрацију и намерну пажњу ради стицања сазнања о квантитативним односима и просторним облицима дате В-О ситуације,
 - Захтевају памћење и уважавање правила,
 - Захтевају познавање елементарних математичких садржаја за решавање постављених задатака,
 - Подстичу развој самоконтроле, правилног резоновања, брзог и адекватног интелектуалног реаговања,
 - Доприносе стицању, проверавању, кориговању и утврђивању логичко-математичких сазнања и развијању елементарних математичких појмова.

ИГРА У ФУНКЦИЈИ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

- У циљу адекватног организовања и извођења дидактичких игара у вртићу је неопходно обезбедити следеће услове:
 1. Структура игре треба да је примерена узрасту детета.
 - Средњи степен новине, средњи степен тежине, ...
 2. Правовременост и адекватан амбијент игре.
 - Утицај доба године, доба дана, места одржавања игре.
 3. Обезбедити довољно простора за игру.
 4. Обезбедити довољне количине адекватних средстава (дидактичких материјала), како би се избегло сукобљавање деце.
 5. Комбиновати два или више положаја деце.
 6. Васпитач треба да буде у стању да обезбеди услове за неометано одвијање игровних активности, подстакне их, усмери, обогати и покрене ка вишим развојним нивоима.

ДИДАКТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ИГРАЧКЕ ЗА РАЗВИЈАЊЕ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

- Дидактички материјал – разноврсни конкретни материјал у В-О процесу с изразитом дидактичком функцијом и наменом.
 - И играчке, када се користе у функцији подучавања, третирају се као дидактички материјал.

Класификација дидактичких материјала с обзиром на специфичност циљева, задатака и садржаја В-О активности:

1. Специјализовани дидактички материјали за почетно математичко образовање: жетони, обојени штапићи, логички блокови, рачунаљке, бројне слике, “бројни” низ, модели геометријских фигура и тела, колекције, ...
 2. Природни материјали погодни за изазивање, подстицање, усмеравање и одржавање манипулативних и мисаоних активности: плодови, лишће, цветови, штапићи, каменчићи, кристали, ...
 3. Предмети свакодневне употребе: играчке, конструкторске играчке, играчке које представљају алате и употребне предмете.
 4. Необликовани материјали за изграђивање различитих предмета и облика: пластелин, глина, песак, хартија, стиропор, ...
- Успешно почетно математичко образовање могуће је остварити само уз складну употребу и адекватно коришћење средстава, примерено циљевима и задацима.

ДИДАКТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ИГРАЧКЕ ЗА РАЗВИЈАЊЕ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

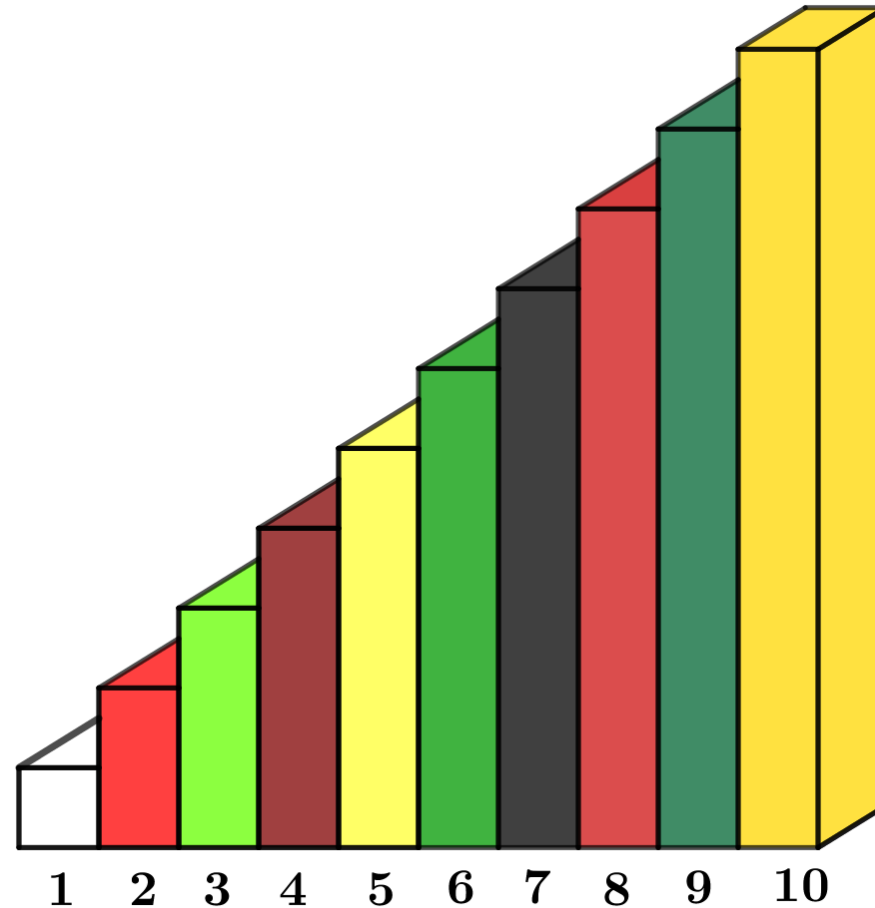
Специјализовани дидактички материјали и играчке

- Учила изграђена било индустријски, било од стране васпитача и деце са наменом подстицања когнитивног развоја предшколске деце у вртићима.
1. Мала математика: дидактичка колекција различитих елемената израђених у облику пластичних плочица које представљају познате фигуре.
 - Поседује велику бројност и разноврсност елемената, помаже превазилажењу перцептивних механизма и ствара претпоставке за прелазак когнитивних процеса деце на више облике.
 2. Мала геометрија: колекција плочица геометријских облика – кругова, троуглова, квадрата, правоугаоника, петоуглова и елипса у пет боја и две величине.
 - Погодна је за операције са скуповима, формирање појма броја, вршење класификације, серијације.
 3. Логички блокови (Динесови блокови) у четири облика (круг, квадрат, правоугаоник, троугао), три боје (плава, црвена, жута), две величине и две дебљине.
 - Погодна је за развијање логичког мишљења, формирање појма броја и појмова геометријских фигура.

ДИДАКТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ИГРАЧКЕ ЗА РАЗВИЈАЊЕ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

Специјализовани дидактички материјали и играчке

4. Обојени штапићи (Кизнерови штапићи, енглеска рачунаљка)



ДИДАКТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ИГРАЧКЕ ЗА РАЗВИЈАЊЕ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

Специјализовани дидактички материјали и играчке

5. Бројни низ – сталак са вертикално учвршћеним штапићима на које су нанизани колутови
 - Погодан за схватање низа природних бројева.
6. Рачунаљке – обично су намењене за почетну наставу математике, не и за предшколски узраст. Руска рачунаљка је модификована за предшколски узраст.
7. Бројне слике – картице са нацртаним кружићима (тачкицама) и сликама разних предмета.
 - Лајеве слике – тачкице рашчлањене у скупинама по 4,
 - Бројчани предмети на картицама уместо тачкица,
 - Комбинације.
8. Слагалице
 - Хајневертсова слагалица – 49 плочица – слика са скуповима до 5 елемената
 - “Шарене бројке” – плочице са утиснутим бројевима, комбинација слагалице и уметаљке.
9. Серије предмета – погодне за уочавање величине, вршење серијације, уочавање релације поретка.

ДИДАКТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ИГРАЧКЕ ЗА РАЗВИЈАЊЕ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

Специјализовани дидактички материјали и играчке

10. Модели тродимензионих геометријских фигура.
11. Конструктори – полуструктурирани и структурирани блокови разних облика и величина, рецимо “стотица”, лево коцке, ...
 - Делови које је могуће састављати и растављати развијају способност анализе и синтезе и омогућавају организовање запажања, што је основа за мисаоне процесе карактеристичне за практичну интелигенцију.
12. Стоне штампане играчке у разним облицима и варијантама:
 - Користе се у друштвеним и играма стратегије (уз одговарајуће прилагођавање узрасту деце),
 - Играчке са фигурама и коцком,
 - Карте –меморија, бројимо, ...
 - Домино – поједностављен, прилагођен узрасту деце,
 - Танграми, мозаици, логичке коцке, ...

ДИДАКТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ИГРАЧКЕ ЗА РАЗВИЈАЊЕ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

Вредност дидактичко-игровног материјала доћи ће до изражаја ако васпитач добро уме да га користи, зна његову едукативну вредност и пружа га деци на прави начин, тј:

- Уме да пружи прави материјал у право време,
- Обезбеди довољно материјала, простора и времена, како би деца развила своју активност,
- Правилно организује активности обезбеђујући сваком детету неометано деловање,
- Сачува неусиљеност, природност и радост деце

Методички захтеви за избор и примену дидактичких материјала у В-О раду:

- При избору и коришћењу дидактичког материјала водити рачуна о степену развијености когнитивне структуре предшколског детета, као и о циљевима, задацима, активностима и садржајима В-О рада.
- Дидактички материјал треба да допринесе развоју интелектуалних функција, сензорних и моторних способности, упознавању предмета и појава, побуђује интересовање за квантитативне односе, просторне релације или величине.

ДИДАКТИЧКИ МАТЕРИЈАЛИ И ИГРАЧКЕ ЗА РАЗВИЈАЊЕ ПОЧЕТНИХ МАТЕМАТИЧКИХ ПОЈМОВА

Препоручени редослед коришћења дидактичких материјала и играчака у процесу развијања почетних математичких појмова:

1. Предмети којима се деца користе у свакодневном животу,
2. Модели тих предмета,
3. Апликације и слике којима се врши представљање квантитативних, односно просторних односа, облика и димензија,
4. Симболички материјали – графички и шематски прикази математичких појмова

При избору и коришћењу дидактичких материјала треба се придржавати следећих захтева:

1. Да је примена дидактичких материјала у функцији оптималне реализације В-О циљева и задатака – формирања и развоја конкретних елементарних математичких појмова,
2. Да су изабрана средства у складу са узрастом деце и у менталном и у естетском погледу,
3. Да су примерени природи дечје активности,
4. Да побуђују интересовања и подстичу активности деце,
5. Да су разноврсни и да се користе у различитим педагошким ситуацијама .
 - Давање стално истог типа дидактичког материјала може довести до функционалног везивања деце за један прототип, што подсећа на дресуру.
6. У почетку давати онај и онакав материјал какав је васпитачу служио за демонстрирање, а у каснијим фазама користити разноврсније дидактичке материјале.

Програмирање, планирање и припремање В-О рада на развијању ПМП

- Активности и садржаји почетног математичког образовања предвиђени *Основама програма* нису детаљно програмирани, већ су дати оријентационо.
 - Васпитач бира, конкретизује и разрађује активности и садржаје у складу са В-О могућностима и интересовањима деце (тренутним и онима које је могуће развити).
- Програмирање – избор, уобличавање и утврђивање садржаја В-О рада (“шта се ради?”),
- Планирање – смишљено пројектовање В-О рада – садржаја, просторних услова, средстава и опреме, времена извођења и циљева (“када се и како ради?”),
- Јединствен процес – планирање и програмирање В-О рада.
- Значај програмирања и планирања произилази из:
 - Његове оријентисаности ка циљевима,
 - Укључивања креативности васпитача,
 - Чињенице да је оно предуслов реализације логичко-математичких активности.

Програмирање, планирање и припремање В-О рада на развијању ПМП

Извори програмирања и планирања:

1. Деца и њихово окружење,

- Њихови проблеми, индивидуална интересовања, афинитети и начини на које доживљавају свет око себе,
- Њихове узрасне психофизичке карактеристике,
- Анализа прошлогодишњих резултата рада са датом васпитном групом,
- Документација о саставу групе,
- Родитељи, породица и шири социокултурни контекст деце.

2. Основе програма,

3. Материјалне могућности и услови дечјег вртића,

4. Педагошка, психолошка, методичка и математичка литература.

Програмирање, планирање и припремање В-О рада на развијању ПМП

- Услови за адекватно програмирање и планирање – битне претпоставке које треба да испуни васпитач:
 - Познавање концепције и општих циљева предшколског васпитања и образовања,
 - Познавање *Основа програма*,
 - Познавање релевантних математичких садржаја,
 - Познавање узрасних могућности, достигнутог нивоа менталних структура и развојних потреба деце,
 - Познавање и уважавање услова и средстава у установи,
 - Познавање властите оспособљености.

Принципи избора и разраде садржаја почетног математичког образовања

- Једна од основних етапа у процесу програмирања и планирања В-О рада на развијању ПМП је избор програмских садржаја који подстичу логичко и математичко мишљење.
 - Садржаји су организован скуп активности деце и васпитача које доприносе остваривању општих В-О циљева.
- При избору и разради програмских садржаја васпитач полази од *Основа програма* и руководи се следећим принципима:
 1. Принцип уважавања животне ситуације детета.
 - Бирати садржаје који су повезани са дечјим искуством, животним проблемима и интересовањима,
 - Пожељно је да одабрани садржаји буду у складу са дугорочнијим интересовањима,
 - Како стручна и дечја литература не могу до краја да испрате све што занима децу, васпитач мора бити спреман да уочава и уважава дечја интересовања.

Принципи избора и разраде садржаја почетног математичког образовања

2. Принцип развојне усмерености програмских садржаја

- Бирати садржаје који подстичу развој дечјих сазнања, мотивишу децу да истражују и даље развијају своје когнитивне способности.
- Избегавати садржаје који, иако их деца прихватају, могу бити развојно ирелевантни.
- Математичке садржаје не давати издвојено, већ их интегрисати у шире животне теме.

3. Принцип целовитости програмских садржаја

- Дете предшколског узраста није у стању да спознаје стварност парцијално, већ целовито.
- Зато је битно да се активности развијају око садржаја који захватају све аспекте дечјег развоја.

Принципи избора и разраде садржаја почетног математичког образовања

4. Принцип примерености програмских садржаја нивоу когнитивног развоја, узрасту и индивидуалним могућностима деце

При избору садржаја водити рачуна о:

- Когнитивним могућностима предшколског детета,
- Начинима и темпу учења деце,
- Карактеру физичких и интелектуалних активности деце,
- Психолошким механизмима формирања и развоја ПМП код деце.

5. Принцип научне заснованости програмских садржаја

- Без обзира што се ради о елементарним математичким појмовима, а математичка знања нису циљ, већ евентуални исход предшколског В-О процеса, програмски садржаји морају бити научно засновани.
- Дозвољено је прерадити и превести математичке садржаје у облик прилагођен интелектуалним могућностима предшколске деце, али без нарушавања научне исправности садржаја.

Потенцијални програмски садржаји васпитања у развијању ПМП код предшколске деце

- Основама програма предшколског васпитања и образовања деце од 3 до 7 година дефинисани су општи циљеви логичко-математичких активности. Из њих се могу извести следеће целине програмских садржаја:

1. Логичке операције са предметима и појам скупа

- Уочавање сличности и разлика између објеката. Разликовање и издвајање појединих својстава предмета,
- Класификовање предмета на основу једног критеријума, мењање критеријума, унакрсна класификација,
- Серијација – ређање предмета у растуће и опадајуће низове,
- Практично формирање скупова, утврђивање припадности елемента скупу, растављање и састављање скупова,
- Придруживање елемента скупу. Једнакост и неједнакост скупова,
- Формирање појмова једнако, неједнако, мање, више,
- Серијација скупова по бројности (без бројања).

Потенцијални програмски садржаји васпитања у развијању ПМП код предшколске деце

2. Појам броја

- Бројање као посредна и уопштена операција придруживања,
- Број као особина једнакобројних скупова,
- Скуп природних бројева до 10. Структура бројева до 5, односно 10.

3. Структура простора

- Познавање положаја предмета у односу на себе,
- Схватање положаја предмета и простора независно од себе.

4. Структурирање времена

- Оријентација у времену на основу оријентира из свакодневног живота и објективних показатеља,
- Уочавање временских односа: симултаности, сукцесивности, циклуса и процеса.

Потенцијални програмски садржаји васпитања у развијању ПМП код предшколске деце

5. Геометријски облици

- Уочавање и именовање објеката из непосредне околине који имају облик коцке, лопте, квадрата, круга, квадра, правоугаоника, пирамиде, троугла, ваљка итд.

6. Величине и мерење

- Просторне димензије по супротности и градацији,
- Величине: дужина, маса, запремина, њихово мерење и мере,
- Време као величина, његово мерење и јединице мере.
- Материјалне вредности као величине, погађање, трампа, продаја, куповина, новац, плаћање, зајам, дуг.

Тематско програмирање и планирање логичко-математичких садржаја И АКТИВНОСТИ

- Садржаје треба повезивати у тематске области и целине, али треба избегавати вештачко повезивање активности.
 - Садржаји не смеју постати сами себи циљ и треба да доприносе целовитом развоју детета.
- Планирање логичко-математичких активности се врши груписањем садржаја у шире теме – тематско планирање.
- **Тематска целина** укључује у себе већину или све врсте активности текуће етапе годишњег планирања. Одређује је васпитач.
 - То је широка тема подељена на мањи или већи број тематских области.

Пример: Тематске целине могу бити “Дете”, “Биљни свет”, “Животињски свет”.

- **Тематска област** – разрађенији део тематске целине.
 - Реализује се више дана, одређује се у складу са посебним циљевима, задацима и врстама активности.

Пример: У оквиру тематске целине “Биљни свет” можемо одредити тематске области логичко-математичких активности: “Скупови биљака”, “Биљке у простору” итд.

Тематско програмирање и планирање логичко-математичких садржаја И АКТИВНОСТИ

- **Тематска јединица** се односи на један дан или део дана у којем се остварује једна или више повезаних В-О ситуација.

Пример: У оквиру тематске области “Скупови биљака”, тематске јединице могу бити: “Класификација биљака (по неком критеријуму)”, “Класификација листова биљака” исл.

- При одабиру тема предност треба давати општијим над ужим садржајима.
- Распоређивање тематских садржаја:
 - Сукцесивно,
 - Разгранато,
 - По принципу концентричних кругова,
 - Комбиновано.
- Програмирање и планирање наредне теме се врши након завршетка реализације претходне.
 - Извршити процену прихваћености већ обрађених садржаја,
 - Прелаз са једне теме на другу вршити тако да деца не осете прекид.

Годишње, недељно и дневно планирање и припремање логичко-математичких активности

- Реализација Основа програма претпоставља три нивоа планирања:
 1. Етапно годишње,
 2. Сукцесивно недељно,
 3. Дневно планирање и непосредна припрема васпитача.
- 1. Етапни годишњи план конкретизује и разрађује сваки од аспеката развоја деце (физички, социо-емоционални, духовни, когнитивни, комуникацију, ...)
 - Етапни план садржи општије циљеве и задатке васпитача и временски оквир реализације В-О процеса.
 - Трајање етапа одређује васпитач и оно се може поклапати са трајањем тематских целина.
 - Садржаји почетног математичког образовања планирају се у оквиру сегмента који се односи на когнитивни развој.
 - На наредну етапу се прелази када је реализована већина циљева и задатака актуелне етапе.

Годишње, недељно и дневно планирање и припремање логичко-математичких активности

2. Сукцесивни недељни планови обухватају типове активности и В-О ситуације које треба реализовати у наредних пет или више дана.
 - Приликом њиховог распоређивања води се рачуна о могућности повезивања и сажимања активности у В-О ситуације.
 - Тежити томе да се у сваком дану нађу развојно релевантни скупови што разноврснијих и свестранијих активности које ће имати карактер игре кад год се за то пружи прилика.
 - Планиране активности је обавезно реализовати изузев у ситуацијама промењених услова рада и потреба деце, родитеља и сл.
3. Дневни програми и планови проистичу из недељног.
 - Остварују се у сваком тренутку боравка деце у вртићу.
 - Непосредно припремање васпитача резултира *дневном скицом* у којој он планира распоред времена, формулише посебне В-О циљеве и своје задатке, разрађује и структурира садржаје и активности, укључујући и логичко-математичке.
 - У дневној скици васпитач прецизира В-О методе, облике рада, средства, објекте за реализацију В-О активности, као и организацију и временски распоред појединих секвенци.

Годишње, недељно и дневно планирање и припремање логичко-математичких активности

- Детаљније дневно планирање рада подразумева састављање писане дневне припреме.
 - Форма писане припреме није строго дефинисана.

При њеном састављању васпитач узима у обзир могућности конкретне В-О групе и сваког појединачног детета и услова и полази од следећег:

- Проучава одговарајућу релевантну педагошко-психолошку, методичку и математичку литературу,
- Прецизира и конкретизује циљеве и васпитне задатке,
- У складу са циљевима и задацима ближе одређује садржаје, облике, методе и средства В-О рада,
- Оријентационо пројектује временске оквире В-О рада – у целости, по активностима, по етапама,
- Утврђује начине препознавања повратне информације и евалуације постигнућа деце и васпитне групе,
- Утврђује начине корекције уочених недостатака и апликације стечених знања.

Годишње, недељно и дневно планирање и припремање логичко-математичких активности

- Након реализације дневног плана В-О рада на развијању ПМП следи анализа рада. Она обухвата:
 - Степен остварености постављених циљева и задатака,
 - Адекватност примењених садржаја, активности, облика, метода и средстава В-О рада,
 - Евентуална битна решења за унапређење наредне праксе.

Евалуација В-О процеса и постигнућа у раду на развијању ПМП

- Евалуација (вредновање) је праћење и процењивање развоја и напредовања деце у погледу остваривања постављених програмских В-О циљева.
 - Прате се, процењују и утврђују релативно трајне развојне промене личности детета,
 - У контексту праћења дечјег развоја у целини, васпитач процењује и напредовање у развоју ПМП.
- Карактеристике које се прате треба испитивати и описивати на сличан начин како би разлике настале у посматраном периоду могле да се припишу променама насталим у процесу развоја и учења.
- Како би се вредновала логичко-математичка постигнућа деце, прати се примена научених чињеница и формираних елементарних генерализација у новим, другачијим В-О ситуацијама.

Пример: Сазнања о скупу од 5 елемената стечена визуелно и манипулисањем, кроз игру примењивати на аудитивном плану.

Евалуација В-О процеса и постигнућа у раду на развијању ПМП

- После сваке В-О активности на развијању ПМП, васпитач оцењује:
 - Да ли је применио најпогоднију активност за развијање датог математичког појма?
 - Да ли је том активношћу код деце побудио и одржао унутрашњу мотивацију, пажњу и радозналост за учење?
 - Да ли је применио одговарајуће В-О методе и облике рада?
 - Да ли су образовна средина и примењени дидактички материјали подстакли децу на планирану активност?
 - Да ли је превише или премало интервенисао на усмеравању дечјих логичко-математичких активности?
 - Да ли су деца била ангажована у довољној мери и да ли су остварила потребно постигнуће?

Улога и задаци васпитача у програмирању, планирању, припремању, извођењу и евалуацији логичко-математичких активности предшколске деце

- Васпитач као организатор и извођач В-О процеса врши:
 - Програмирање, планирање и припремање В-О процеса,
 - Организовање и структурирање животне и радне средине у вртићу и ван њега,
 - Избор најпогоднијих В-О метода и облика са циљем најефикаснијег покретања, усмеравања и вођења менталних активности деце у процесу почетног математичког образовања,
 - Праћење, процењивање и вредновање дечјег постигнућа и напредовања у развоју логичких и математичких структура.
- Ради обезбеђивања неометаних активности деце на развијању ПМП васпитач предузима следеће педагошке мере:
 - Давање *одговора на дечја питања* – искрено, потпуно, водећи рачуна о њиховој могућности разумевања неких података,
 - Указивање на неопходни *редослед поступака* како би деца боље повезивала, организовала и конструисала своја логичко-математичка знања.
 - Указивање на *путеве трагања ка открићу* – не саопштавати готова решења.
 - Подстицање и подржавање деце да истрају у напорима при решавању постављених проблема.

Улога и задаци васпитача у програмирању, планирању, припремању, извођењу и евалуацији логичко-математичких активности предшколске деце

- Посебно је значајна улога васпитача при избору, организовању и спровођењу дечјих математичких игара. У том контексту, васпитач:
 - Обезбеђује услове који ће дечју активност учинити развојном и педагошки делотворном,
 - Усклађује одабрану игру са узрастом и индивидуалним могућностима и жељама деце,
 - Детаљно проучава правила игре и у потпуности их саопштава деци,
 - Ради бољег мотивисања деце за игру, не сме да буде емотивно индиферентан,
 - При аранжирању подстицајне В-О средине настоји да одабрана средства постижу максималне ефекте.