

ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ЧЕТВРТИ РАЗРЕД ОСНОВНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА

Назив предмета **МАТЕМАТИКА**

Циљ учења Математике је да ученик, овладавајући математичким концептима, знањима и вештинама, развије основе апстрактног и критичког мишљења, позитивне ставове према математици, способност комуникације математичким језиком и писмом и примени стечена знања и вештине у даљем школовању и решавању проблема из свакодневног живота, као и да формира основ за даљи развој математичких појмова.

Разред **Четврти**

Годишњи фонд часова **180**

ИСХОДИ По завршетку разреда ученик ће бити у стању да:	ОБЛАСТ/ТЕМА	САДРЖАЈИ
– прочита, запише и упореди природне бројеве и прикаже их на бројевној правој; – одреди месну вредност цифре; – изврши четири основне рачунске операције у скупу N_0; – састави израз, израчуна вредност бројевног изрази и примени својства рачунских операција; – реши једначине и неједначине и провери тачност решења; – реши проблемски задатак користећи бројевни израз, једначину или неједначину; – процени вредност изрази са једном рачунском операцијом; – одреди вишеструке декадне јединице најближе датом броју; – прочита и запише разломке облика $\frac{m}{n}$ ($m, n \leq 10$);	БРОЈЕВИ	Скуп природних бројева са нулом. Декадни систем записивања бројева. Месна вредност цифре. Својства скупа природних бројева. Сабирање и одузимање (писмени поступак). Множење и дељење (писмени поступак). Својства рачунских операција (изражена формулама). Изрази са више операција (бројевни изрази и изрази са променљивом). Једначине и неједначине у скупу N_0. Разломци облика $\frac{m}{n}$ ($m, n \leq 10$). Упоредивање разломака са једнаким бројоцима. Једнакост разломака. Сабирање и одузимање разломака са једнаким именицима.

– упореди разломке облика $\frac{m}{n}$ са једнаким бројиоцима или имениоцима; – сабере и одузме разломке са једнаким имениоцима; – запише резултат мерења дужине децималним бројем са највише две децимале; – сабере и одузме децималне бројеве са највише две децимале; – чита, користи и представља податке у табелама или графичким дијаграмима; – формира низ на основу упутства; – реши задатак применом различитих начина представљања проблема; – именује елементе и опише особине квадрата и коцке; – црта мреже и прави моделе квадрата и коцке; – препозна сликовну представу изгледа тела посматраног са различитих страна; – прочита, упореди и претвори јединице за мерење површине и запремине; – израчуна површину квадрата и правоугаоника; – израчуна површину и запремину квадрата и коцке; – реши проблемске задатке у контексту мерења.		Децимални запис броја са две децимале. Сабирање и одузимање децималних бројева.
	ГЕОМЕТРИЈА	Квадар и коцка.
	МЕРЕЊЕ И МЕРЕ	Мерење површине (m^2 , dm^2 , cm^2 , mm^2 , km^2 , ha , a). Површина квадрата и правоугаоника. Површина квадрата и коцке. Мерење запремине (m^3 , dm^3 , cm^3 , mm^3). Запремина квадрата и коцке.

Кључни појмови садржаја: природни бројеви, декадни систем, својства операција, израз, једначине и неједначине, разломци, децимални запис броја, коцка, квадар, површина и запремина.

УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА

Ради лакшег планирања наставе даје се оријентациони предлог броја часова по темама (укупан број часова за тему, број часова за обраду новог градива + број часова за утврђивање, увежбавање и систематизацију градива). Приликом израде оперативних планова наставник распоређује укупан број часова предвиђен за поједине теме по типовима часова (обрада новог

градива, утврђивање и увежбавање, понављање, проверавање и систематизација градива), водећи рачуна о циљу предмета и исходима.

Бројеви (132; $42 + 90$)

Геометрија (12; $4 + 8$)

Мерење и мере (28; $9 + 19$)

Напомена: за реализацију 4 писмена задатака (у трајању од по једног часа), са исправкама, планирано је 8 часова.

Предложени редослед реализације тема:

1. Бројеви – први део (рачунске операције);
2. Мерење и мере – први део (површина квадрата и правоугаоника);
3. Бројеви – други део (једначине и неједначине);
4. Геометрија;
5. Бројеви – трећи део (разломци и децимални бројеви);
6. Мерење и мере – други део (површина и запремина квадра и коцке).

Предложена подела тема и редослед реализације нису обавезни за наставнике, већ само представљају један од могућих модела. Овакав предлог је дат због тога што је пожељно комбиновати алгебарске и геометријске садржаје.

Основа за писање исхода и избор садржаја је чињеница да се учењем математике ученици оспособљавају за: решавање разноврсних практичних и теоријских проблема, комуникацију математичким језиком, математичко резонување и доношење закључака и одлука.

Исходи представљају основ за избор наставних садржаја, доприносе и лакшем избору наставних стратегија, метода и по

ступака, чиме се олакшава дидактичко-методичко креирање процеса поучавања и учења. Достицањем исхода, ученици усвајају основне математичке концепте, овладавају основним математичким процесима и вештинама, оспособљавају се за примену математичких знања и вештина и комуникацију математичким језиком. Кроз исходе се омогућава остваривање образовних стандарда и међупредметних компетенција као што су комуникација, дигитална компетенција, рад са подацима и информацијама, решавање проблема, сарадња и компетенција за целоживотно учење.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Програм усмерава наставника да наставни процес конципира у складу са дефинисаним исходима, односно да планира како да ученици достигну исходе и да изабере одговарајуће методе, активности и технике за рад са ученицима. Дефинисани исходи показују наставнику и која су то специфична знања и вештине која су ученику потребна за даље учење и свакодневни живот. Приликом планирања часа, дате исходе треба разложити на мање и на основу њих планирати активности за конкретан час. Треба имати у виду да се исходи у програму разликују, да се неки могу лакше и брже достићи, док је за одређене исходе потребно више времена и активности, као и рада на различитим садржајима. Исходе треба посматрати као циљеве којима се тежи током једне школске године. Наставу у том смислу треба усмерити на развијање компетенција и не треба је усмерити само ка достизању појединачних исхода.

При обради нових садржаја треба се ослањати на постојеће искуство и знање ученика и настојати да ученици самостално откривају математичке правилности и изводе закључке. Основна улога наставника је да буде организатор наставног процеса, да подстиче и усмерава

активност ученика. Ученике треба упућивати да користе уџбеник и друге изворе знања, како би усвојена знања била трајнија и шира, а ученици оспособљени за примену у решавању разноврсних задатака.

Приликом планирања наставе, треба имати у виду да, у овом узрасту, различите игролике активности, као и употреба едукативних софтверских алата у функцији сазнавања и учења, могу бити додатна мотивација за усвајање математичких садржаја. Због тога је важно да се ученицима првог циклуса омогући да развијају математичко мишљење у контексту игроликих активности и употребе едукативних апликација на интернету и других електронских материјала. Поред тога, игролике активности и употреба едукативних апликација и електронских материјала значајно доприносе развијању интересовања за математику и позитивног става према математици.

На часовима треба комбиновати различите методе и облике рада, што доприноси већој рационализацији наставног процеса, подстиче интелектуалну активност ученика и наставу чини интересантнијом и ефикаснијом. Избор метода и облика рада зависи од наставних садржаја које треба реализовати на часу и предвиђених исхода, али и од специфичности одређеног одељења и индивидуалних карактеристика ученика.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Бројеви

У четвртном разреду проширује се блок бројева на коме се ради, упознавањем природних бројева већих од 1000 и формирањем појма скупа природних бројева N и скупа природних бројева са нулом N_0 . Упознају се својства скупа N_0 : уређеност, кардиналност, ограниченост са леве стране као и својства рачунских операција (замена места сабирака, здруживање сабирака, замена места чинилаца, 0 као сабирак, 1 као чинилац, множење збира и разлике бројем, сталност збира и разлике). Бројеви се представљају у декадном запису као зборови вишеструких декадних јединица ($4\ 321 = 4000 + 300 + 20 + 1$) или збира производа једноцифрених бројева и декадних јединица ($4\ 321 = 4 \cdot 1000 + 3 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 1 \cdot 1$). Одређује се месна вредност цифре у броју. Поступни развој појма броја подстиче се визуелним представљањем бројева на бројевној правој као и активностима одређивања најближе (вишеструке) декадне јединице.

Знања о рачунским операцијама даље се проширују писменим поступцима сабирања и одузимања, множења и дељења у скуп природних бројева, упознавањем поступака прво уз помоћ таблица месних вредности, а затим скраћеним поступцима са потписивањем. При увежбавању техника рачунања са вишецифреним бројевима треба водити рачуна о сврсисходности захтева и могућностима примене знања у реалним ситуацијама. Препоручљиво је да се брзина и сигурност у израчунавању збира и разлике бројева увежбава на примерима у блоку бројева до 1 000 000, а производа и количника на примерима множења, односно дељења (са и без остатка) највише двоцифреним бројем. Негује се и развија навика процењивања вредности израза и провере тачности рачуна. Ученике треба упутити да проверу тачности могу радити и калкулатором као и да могу користити апликације да би увежбали технике рачунања.

Утврђују се својства операција која се изражавају реторички и симболички (формулама). Кроз примере ученицима се указује на функционалну примену својстава операција при рачунању.

Поред утврђивања способности израчунавања вредности простих и сложених бројевних израза, код ученика се развија способност састављања бројевних израза и израза са променљивом на основу инструкција или математичког моделовања проблемске ситуације. Подразумева се

познавање математичких термина (сабирак, збир, умањеник, умањилац, разлика, чинилац, дељеник, делилац, количник).

Решавају се просте и сложене једначине ($a \cdot x \pm b = c$, $a - b \cdot x = c$, $x : a \pm b = c$, $a - x : b = c$, $a : x \pm b = c$, $a - b : x = c$, $a \cdot (x \pm b) = c$, $a \cdot (b - x) = c$, $(x \pm b) : a = c$, $(a - x) : b = c$, $a : (x \pm b) = c$, $a : (b - x) = c$) и просте неједначине (у којима су релацијски знаци $<$, $>$, $\leq$ или $\geq$) са решењима из скупа N_0 . Решавање једначина заснива се на познавању рачунских операција и њихове међусобне повезаности. Ученици се упућују да утврде вредности које би могла имати непозната у неједначини и у том скупу утврђује се за које вредности непознате се добија тачна неједнакост. Решавање неједначина заснива се на таблицама или на решавању одговарајућих једначина и познавања функционалне зависности резултата рачунских операција од њених компонената. Решења се записују уз коришћење симбола $\in$, $\{$ и $\}$. Разматрају се случајеви код којих неједначина има једно решење, има више решења или нема решења. Подстиче се навика провере решења и анализа „логичности“ решења с обзиром на природу проблема.

Решавање задатака у реалистичним и проблемским ситуацијама је контекст за утврђивање и проширивање знања о својствима рачунских операција и развој способности математичког моделовања. Проблеми се задају у текстуалној форми, сликом, табелом или графиком (стубичастим дијаграмом и сликовним дијаграмом у коме један симбол може представљати више од једног објекта). У овим примерима, од посебног значаја је селекција значајних информација за решавање проблема и уочавање односа између познатих и непознатих компоненти које се представљају помоћу математичког апарата, најчешће писањем одговарајућих израза, једначина или неједначина. Развија се способност и навика ученика да усмено и писмено образложе поступке решавања задатка уважавајући чињеницу да често постоји више начина да се дође до решења. Ученици се подстичу да користе различите методе решавања проблема, укључујући и визуелно представљање проблемске ситуације (нпр. метод дужи, метод правоугаоника).

Важно је омогућити ученицима да решавају задатке који ће допринети даљем развијању математичко логичког мишљења и припреми за бављење појмом функције у наредним разредима. Зато су корисни задаци одређивања следећег члана низа, уочавања и описивања правила на основу започетог низа, формирања низа на основу заданог правила, као и осмишљавања новог правила за формирање низа.

Даље се развија појмовно разумевање разломка облика $\frac{m}{n}$ ($m, n \leq 10$) анализом визуелних представа помоћу правоугаоних модела, кружног дијаграма и др. Упоређивање разломака заснива се на визуелним представама при чему се прво обнавља упоређивање разломака са једнаким имениоцима, а затим се раде случајеви упоређивања разломака са једнаким бројоцима. Уочавају се еквивалентни разломци. Сабирају се и одузимају разломци са једнаким имениоцима, представљени визуелно, при чему се раде само случајеви код који је резултат мањи или једнак два цела.

Упознаје се децимални запис бројева са највише две децимале у контексту мерења дужине. Поступци сабирања и одузимања бројева у децималном запису обухватају само једноставне случајеве бројева са истим бројем децимала код којих је збир цифара на истој позицији у бројевима који се сабирају или одузимају мањи од 10 (нпр. $1,3 + 0,2 = 1,5$; $1,37 + 0,21 = 1,58$ и $1,7 - 0,2 = 1,5$; $1,74 - 0,21 = 1,53$).

Геометрија

Формирање геометријских идеја започето је, у првом разреду, посматрањем и описивањем предмета у реалном простору: полазећи од просторних облика познатих из свакодневног живота

(коцка и лопта, квадар и ваљак, пирамида и купа), најпре су издвојени равни геометријски облици (круг, квадрат, правоугаоник, троугао), затим су издвојене линије којима су оивичени уочени облици и најзад тачке као пресеци линија. У четвртном разреду, заокружује се прва етапа учења геометрије анализом геометријских тела, заснованом на примени знања и вештина стечених учењем геометрије у ранијим разредима.

Иако је пожељно обновити основне просторне облике, централно место ове теме заузимају квадар и коцка, будући да се исходи односе на ова геометријска тела. За успешно остваривање исхода, обраду нових садржаја треба да прати обнављање свих важних геометријских појмова из претходних разреда. Важно је повезати појмове *фигура*, *линија*, *тачка* редом са појмовима *страна*, *ивица*, *теме*, истаћи *паралелност* и *нормалност* међу појединим ивицама квадра, односно *подударност* међу насупрним странама квадра. Својства квадра и коцке треба повезати са својствима правоугаоника и квадрата, илуструјући одговарајуће везе и на моделима квадра и коцке, и на њиховим мрежама.

Наставни садржаји који се односе на геометрију простора веома су важни за интелектуални развој ученика. Разноврсним примерима и задацима треба стимулисати оријентацију у простору, просторну визуелизацију, мисаоно сагледавање простора и томе слично. Наведене способности посебно се унапређују уочавањем веза између просторних односа и одговарајућих равних репрезентација. Зато је пожељно код ученика развијати вештину представљања геометријских тела цртањем одговарајућих слика у равни (слободном руком и геометријским прибором). Веома је важно да ученици коректно употребљавају пуне и непрекидане линије за приказивање видљивих и невидљивих ивица тела у односу на изабрани правац посматрања, као и да уочавају елементе (пре свега праве углове) који нису веродостојно приказани на равној слици. Цртање у квадратној или тачкастој мрежи погодно је да се ученицима предоче разни начини представљања квадра и коцке у зависности од правца посматрања. Развоју визуелне перцепције могу допринети задаци који се односе на тела састављена од коцки истих димензија и у којима се захтева бројање коцки и цртање фигура које се виде посматрањем тела са предње и задње стране, одозго и одоздо, слева и десна. Довољно је посматрати тела сачињена од једноцифреног броја коцки.

Савремена технологија пружа изузетне могућности да се једноставно и ефектно прикажу просторни односи, па зато интерактивни геометријски софтвери постају корисно средство у реализацији геометријских тема. На пример, када је реч о настави геометрије у четвртном разреду, препоручљиво је одговарајућим софтверским апликацијама генерисати разноврсне мреже квадра (коцке) и симулирати њихово склапање, приказивати слике истог тела из различитих правца посматрања итд. Употреба софтверских апликација (нпр. за виртуелно састављање коцке) не сме да замени ниједну од традиционалних наставних активности (нпр. прављење модела коцке од картона), већ да буде додатак који ће допринети ефикаснијој реализацији наставног процеса. Треба имати на уму да за већину ученика самостална употреба неког софтвера представља додатно интелектуално ангажовање, па је неопходно унапред добро осмислити и припремити задатке у којима се захтева употреба софтверских апликација. Од ученика не треба очекивати вешту употребу софтвера, али је важно да уоче значај технологије и погодности које она омогућава.

Веза између геометрије и информатике може се остварити и задацима који су инспирисани једноставним програмима језика Лого: нпр. употребом наредби *горе*, *доле*, *лево*, *десно*, *напред*, *назад* описати путању „бубе-робота“ из једног темена коцке у неко друго теме (при чему је пожељно истицати све могуће путање, тј. размотрити и комбинаторне аспекте проблема).

Исходи и одговарајући садржаји у вези са темом Геометрија веома су значајни и у научно-техничком и уметничком образовању. Зато је важно успоставити везе са другим предметима. На пример, повезивање са ликовном културом може се остварити истицањем ликовних ефеката којима се дочарава просторност. Корелација са природом и друштвом могла би се остварити кроз дискусију о просторном планирању, архитектури и грађевинарству и одговарајућим занимањима, уз посебно истицање значаја прецизног цртања и прављења макета. Корисно би било са ученицима уопштено анализирати план и макету неке познате грађевине.

Пожељно је реализовати и један пројектни задатак којим би се стимулисало функционално знање, повезивање и примена наученог. Пројектни задатак би могао бити прављење поједностављене макете учионице. Намештај у учионици би требало представљати у облику квадрата, односно коцке. Пре израде макете треба обавити мерење просторије и намештаја и погодно изабрати размеру.

Мерење и мере

Увођењу стандардних мерних јединица за површину (mm^2 , cm^2 , dm^2 , m^2 , а, ha, km^2) треба да претходи обнављање мерења дужине и одговарајућих стандардних јединица мере, као и подсећање на концепт мерења површине геометријских фигура, који су ученици упознали у трећем разреду без увођења стандардних јединица. Важно је да ученици овладају претварањем мерних јединица из већих у мање и обрнуто, вишеименованих у једноименоване и обрнуто, као и упоређивањем величина датих у истим или различитим мерним јединицама. Неопходно је да ученици повежу идеју поплочавања правоугаоника подударним квадратима са формулом за израчунавање површине правоугаоника. У задацима треба потенцирати правилан математички запис, прецизност и уредност приликом цртања и израчунавања. Реалним примерима треба развијати способност процене површина (просторија, станова, игралишта, парцела итд.) и њиховог међусобног односа.

Са практичног становишта веома су корисни задаци у којима треба израчунати површину фигуре која се једноставно може разложити на правоугаонике и квадрате. Овакви задаци су значајни и зато што непосредно повезују идеју поплочавања и примену формула за израчунавање површина. На њих се надовезује формирање појма површине квадрата и коцке и долажење до одговарајућих формула.

По аналогији са развијањем концепта мерења дужине и површине, уводи се појам запремине коцке и квадрата и стандардне мерне јединице за запремину (mm^3 , cm^3 , dm^3 , m^3). Формулу за израчунавање запремине квадрата треба повезати са идејом попуњавања квадрата истоветним коцкама.

У оквиру теме Геометрија истакнут је значај задатака који се односе на тела састављена од истоветних коцки и у којима се захтева бројање коцки, односно цртање фигура које се виде посматрањем тела са предње и задње стране, одозго и одоздо, слева и десна. Пожељно је неколико оваквих задатака урадити и у контексту мерења, при чему бројање коцки треба повезати са запремином тела, а површину тела повезати са збиром површина одговарајућих фигура које се виде из различитих праваца.

Стандардне мерне јединице за запремину треба повезати са јединицама за мерење запремине течности (l, dl, cl, ml, hl), које су уведене у трећем разреду. Пожељно је поменуте везе илустровати пресипањем воде из боце од 1 l у коцку странице 1 dm. Сипање воде из обичне кухињске мензуре може послужити за практично одређивање запремине посуда.

Тема Мерење и мере веома је важна за повезивање аритметичких и геометријских садржаја. Примене једначина треба илустровати погодним примерима и задацима у којима се примењују формуле за израчунавање површине и запремине. Поред тога, важно је подстицати и

цртање геометријских репрезентација проблемских ситуација које се превасходно односе на аритметички контекст. Ово последње се посебно односи на примену тзв. методе дужи и методе правоугаоника при решавању аритметичких задатака.

III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Саставни део процеса развоја математичких знања у свим фазама наставе је и праћење и процењивање степена остварености исхода, које треба да обезбеди што поузданије сагледавање развоја и напредовања ученика. Тај процес треба започети иницијалном проценом нивоа на коме се ученик налази. Прикупљање информација из различитих извора (свакодневна посматрања, активност на часу, учествовање у разговору и дискусији, самосталан рад, рад у групи, тестови) помаже наставнику да сагледа постигнућа (развој и напредовање) ученика и степен остварености исхода. Свака активност је добра прилика за процену напредовања и давање повратне информације, а важно је ученике оспособљавати и охрабривати да процењују сопствени напредак у учењу.