



Matematica

chapitels introductivs

Impressum

Editura:	Departement d'educaziun, cultura e protecziun da l'ambient dal Grischun
Tar quest document:	Plan d'instrucziun 21 Ediziun dals 15-03-2016
Maletg da la cuverta:	Alexey Klementiev/Hemera/Thinkstock
Copyright:	Il dretg d'auturas e d'auturs ed ulteriurs dretgs da questa pagina d'internet ha la CDEP-T. Cun chargiar giu cuntegns (texts, maletgs, datotecas) da questa pagina d'internet na vegnan transferids nagins dretgs.
Internet:	gr-r.lehrplan.ch

Cuntegn

Impurtanza e finamiras	2
Infurmaziuns didacticass	4
Infurmaziuns davart la structura ed il cuntegn	6

Impurtanza e finamiras

La matematica è in instrument per s'occupar da l'ambient e per chapir quel. Il plan d'instrucziun dal rom matematica mussa da duvrar quest instrument cun chapientscha sco era a moda critica e creativa. El vul colliar accziuns matematicas cun cuntegns matematicas. Sa fatschentar cun matematica gida a sviluppar l'abilitad d'abstracziun, il senn da visualisaziun, la cumpetenza da schliar problems ed il pensar raziunal. Ils puncts centrals en quest connex èn la confruntaziun cun novas sfidas sco era la preschentaziun da fatgs e d'atgnas reflexiuns. Cun sviluppar cumpetenzas vegn sclerì in champ d'emprender che duai satisfar a las pretensiuns actualas envers ina furmaziun da matematica.

Matematica sco resultat d'in svilup istoric-cultural

Grazia al svilup d'in curriculum per gronda part unitar e natiral sin plaun naziunal ed internaziunal vegnan las scholaras ed ils scolars confruntads en la scola populara dapi blers onns cun cuntegns matematicas identics u sumegliants.

En quest connex na dastgi betg vegnir emblidà che matematica è ina scienza cun ragschs geograficain fitg differentas e cun ina tradiziun da millis d'onns. Ina matematica che para oz finida è sa sviluppada en il decurs da tschientaners sut l'influenza istoric-culturala.

Novas vistas èn sa svilupadas per il pli sur vias pli lungas, entras il barat d'ideas. Ellas èn s'orientadas vi d'infurmaziuns gia enconuschentas. Correspudentamain dovran era las scholaras ed ils scolars savens vias pli lungas ed il barat cun auters per sviluppar novas vistas.

Pretensiuns da la societad

Ina societad sa mida e fa novas pretensiuns envers l'instrucziun da matematica. Ella metta la lavur cun medias e datas en il center. Entant che datas e resultats vegnivan anc avant paucs decennis registrads e calculads d'umans, surpiglian oz maschinas e computers process automatisabels. Activitads sco retschertgar, zavrar, interpretar ed elavurar datas ch'èn gia avant maun stattan en il center. En la professiun ed en il temp liber èn las sfidas matematicas pli e pli quellas da registrar datas, da las giuditgar, da las metter en relaziun ina cun l'autra, da las interpretar e da las communitgar.

Aspectativas da la societad envers la matematica datti era areguard la selecziun. Decisiuns davart la selecziun vegnan motivadas cun resultats da la mesiraziun da las prestaziuns en matematica, perquai ch'i para sin l'emprima egliada dad esser simpel e precis da cumprovar cumpetenzas matematicas a maun da quints ch'èn vegnids schliads a moda correcta. Qua po l'intenziun da schliar cun success controllas d'emprender e tests star en concorrenza cun l'emprender tras chapir.

La midada sociala sa reflectescha era en las pretensiuns dal mund da lavur d'establiar ina furmaziun fundamentala da matematica che prepara per quel.

Las suandantas finamiras dal rom ston vegnir chapidas sut l'aspect da l'impurtanza istoric-culturala e sociala da la matematica. Ellas skizzeschan ina furmaziun fundamentala da matematica ch'è impurtanta per pudair sa participar a la vita professiunala ed a la vita da mintgadi.

S'acquistar savida specifica da matematica

La savida specifica da matematica cumpiglia enconuschientschas, abilitads e rutinas ch'èn essenzialas en il mintgadi u en la professiun.

Il plan d'instrucziun dal rom matematica integrescha savida ed abilitads specificas dal rom en emprima lingia en las activitads *Operar e numnar*. Il champ da cumpetenza *Dumber e variabla* metta l'accent sin ina chapientscha numerica cumprovada e l'applicaziun versada da valurs, en il champ da cumpetenza *Furma e spazi* èn centralas las relaziuns tranter lunghezzas, surfatschas e volumens.

Sviluppar savida d'orientaziun e d'applicaziun

En quasi tut ils secturs da la vita sa servan svilupps e process da la matematica. Sut quest aspect è matematica ina scienza auxiliara per auters roms. Da temas or dals conturns da las scholaras e dals scolars sco la communicaziun electronica u la relaziun cun daners, però era da temas sco il svilup demografic, l'architettura, l'astronomia u la climatologia èsi d'identifitgar il cuntegn matematic, da discutir, da

matematisar, da preschentar e da calcular quel.

Il plan d'instrucziun dal rom matematica tracta temas correspundents oravant tut en il champ da cumpetenzas *Grondezzas, funcziuns, datas e casualidad*.

Rinforzar l'abiltad da pensar, da giuditgar sco era d'exprimer critica

En l'instrucziun da matematica vegnan promovidas las abiltads da chapir connexs e regularitads, da transferir, d'ir enavos ina via ponderada, d'abstrahar, da pensar sco era d'agir a moda logica. Quai premetta che la matematica vegnia instruida ed emprendida en ina moda e maniera ch'ella vegn era chapida. Da questa moda d'instruir e d'emprender resultan atgnas conclusiuns ed i vegn rinforzada l'abiltad da pensar e da giuditgar per pudair sa fatschentar cun problems futurs. L'emprender la matematica pretenda ultra da quai in pensar exact e disciplinà ed è pia era ina scolaziun da reflexiun.

Da questa finamira tegna quint il plan d'instrucziun dal rom en spezial cun las activitads *Perscrutar ed argumentar*. Las scholaras ed ils scolars chattan en il barat cun auters access individuals, sviluppan soluziuns pussaivlas per dumondas tschentadas ed amplifitgeschan cumpetenzas persunalas, socialas e metodicas.

Applitgar la matematica sco lingua

Matematica è era ina lingua, cun la quala las pussaivladads da s'exprimer en regard logic, structural e visual pon vegnir amplifitgadas considerablaimain. In barat regular tranter las scholaras ed ils scolars gida a medem temp a sviluppar cumpetenzas da la lingua da mintgadi e da la lingua tecnica sco era a furmar l'abiltad da reflexiun.

Il rom matematica animescha d'approfundar las cumpetenzas linguisticas cunzunt cun las activitads *Matematisar e preschentar e Perscrutar ed argumentar*.

Sviluppar l'interess per la matematica

L'agir autonom ed agens success (er pitschens) persunals pon svegliar interess ed animeschan da pensar vinavant. La lavur cun serias da dumbars, cun ornaments ubain era cun quints reals po esser captivanta, sche las scholaras ed ils scolars sviluppan, midan, interpreteschan e barattan sezs quellas u quels. Sviluppand atgnas soluziuns, ponderaziuns e dumondas sco era scuvinnd connexs vegnan las scholaras ed ils scolars a vesair che la matematica fa senn. Il plan d'instrucziun dal rom dat gronda paisa al distinguer, variar, crear e contemplar musters. In access ludic ed explorativ a la matematica sveglia emoziuns positivs tar las scholaras ed ils scolars e rinforza l'interess per la matematica.

Infurmaziuns didacticass

<p>Emprender tras chapir</p>	<p>Operaziuns, noziuns e relaziuns pon vegnir declaradas cun acziuns, cun maletgs ed a moda linguistic-simbolica. Per l'emprender tras chapir èsi impurtant da far la midada tranter questas trais furmas da preschentaziun. Perquai ston vegnir stgaffidas occasiuns d'emprender, nua che situaziuns concretas u illustraziuns vegnan transferidas en la lingua tecnica abstracta u viceversa, nua che noziuns u terms vegnan concretisads.</p> <p>Las scolaras ed ils scolars sa fatschantan cun material illustrativ, models e structurass da matematica. Uschia san els chapir meglier fatgs matematics, far enconuschientschas ed applitgar operaziuns, noziuns, proceduras e concepts.</p>
<p>Exercizis productivs</p>	<p>Exercizis productivs s'orienteschan vi da structurass matematicass. En talas occurrenzass per emprendre calculeschan las scolaras ed ils scolars singulas operaziuns che daventan pli e pli famgiliaras. Las structurass da basa pon vegnir retschertgadas, preschentadas, cuntinuadas, midadas e motivadas. L'inschign da far quints sa basa sin relaziuns che daventan conscientas en exercizis productivs.</p>
<p>Automatisar</p>	<p>Las scolaras ed ils scolars ston render famgiliaras conclusiuns fundamentalas e resultats da calculaziuns da basa. Las scolaras ed ils scolars che san ordador il pitschen amulain (ina-gia-in), èn en cas d'emprender il grond amulain u da stimar products cun gronds dumbers. Repeter, sa regurdar da, automatisar e trenar tutgan tar l'emprender la matematica tant sco perscrutar ed argumentar.</p> <p>Automatisar memia baud senza imaginaziun e chapientscha po bain manar ad in success d'emprender a curta vista, impedescha però process d'emprender cuntinuants.</p>
<p>Quints</p>	<p>Quints variads s'orienteschan vi da structurass objectivas u matematicass che pon vegnir scuvidas resp. applitgadas. Els èn averts areguard vias da soluziun, soluziuns, strategias, preschentaziuns, meds auxiliars e spazis da dumbers. Tras questa avertadad èn els accessibels a tut las scolaras ed ils scolars e pon vegnir elavurads sin differents nivels.</p> <p>Quints serrads che han apparentamain mo in resultat u ina via da soluziun, pon ins savens enritgir. Las personas d'instrucziun mettan p.ex. il term en ina seria structurada da quints ed animeschan da cumparegliar u da transferir en in'otra preschentaziun.</p>
<p>Giudicament</p>	<p>Process e resultats d'emprender en matematica che duain vegnir giuditgads e validads sa refereschan a las competenzas ch'èn descrittas en il plan d'instrucziun. Qua èn impurtants resuns concrets individuals a las scolaras ed als scolars. Las infurmaziuns gidan a valitar las atgnas abilitads ed a planisar ulteriurs pass d'emprender.</p> <p>Controllas d'emprender e tests vegnan cumplettads entras occasiuns da giudicament cun quints variads. En quest connex vegnan validadas las prestaziuns da las scolaras e dals scolars tenor criteris qualitativs.</p> <p>Per exempel vegni giuditgà, co che las scolaras ed ils scolars</p> <ul style="list-style-type: none"> • applitgeschan savida ed abilitads; • fan ponderaziuns specificas dal rom; • decleran resp. documenteschan dumondas, ponderaziuns e vias da soluziun a moda chapavla; • repassan quints ch'els han schlià a moda insufficienta. <p>En tscherts muments vegnan infurmaziuns da controllas d'emprender, tests, occasiuns da giudicament cun quints variads, preschentaziuns resp. protocols davart soluziuns en cas da reschertgas, discours davart la situaziun actuala e schurnals d'emprender condensads ad in giudicament cumplexsiv. (Guardar era <i>Basas</i>, chapitel <i>Chapientscha da l'emprender e da l'instrucziun</i>.)</p>

Emprender a moda individuala e cuminaivla

Las scolaras ed ils scolaras emprendan matematica a moda efficazia entras agir ed experimentar individualmain sco era in da ed in cun l'auter. L'emprender cuminaivlamain stat en in gieu alternant permanent cun l'emprender individualmain. Per quest intent d'aver quints variads ed impurtants per il rom. Las scolaras ed ils scolaras elavuran per exempel l'emprim quels a moda autonoma. Suentar barattan els lur modas da proceder, lur preschentaziuns e lur soluziuns. Quest barat preceda il scleriment da cunvegns e reglas matematicas.

La persuna d'instrucziun dat il rom specific. Ella prepara l'instrucziun, concepescha ambients d'emprender ed introducescha problems e quints che promovon la chapientscha da las scolaras e dals scolaras. Durant la fasa da lavur observa ella las scolaras ed ils scolaras, dumonda suenter, avra access adattads, pretenda argumentaziuns, sclerescha puncts centrals e fa attent ad ina moda da scriver e d'explitgar correcta en matematica.

Resguardar l'eterogenitad

A l'eterogenitad da las prestaziuns poi vegnir fatg frunt cun ina differenziaziun interna e cun il princip da la differenziaziun natirala. Tar la differenziaziun interna dattan las persunas d'instrucziun a las scolaras ed als scolaras quints, furmas d'elavuraziun e meds auxiliars tenor las enconuschientschas preliminaras, las pussaivladads da prestaziun ed il basegn da promoziun.

Durant l'instrucziun differenzieschan quints variads a moda natirala: Els cuntengnan pretensiuns per tut il spectrum da prestaziun. Las scolaras ed ils scolaras elavuran il medem quint conform a lur abilitads e preschentan lur soluziuns e la via a quellas a moda individuala. Las persunas d'instrucziun insceneschan quints adattads, accompognan l'elavuraziun e dattan cussegls individuals per promover il meglier pussaivel.

Accents pertutgant competenzas transversalas

La matematica metta l'accent sin la promoziun da competenzas metodicas. Las scolaras ed ils scolaras varieschan sistematicamain, sa procuran infurmaziuns, ordineschan e train a niz datas, fan supposiziuns, tschertgan analogias, planiseschan ina via da soluziun, controlleschan resultats, skizzeschan situaziuns concretas u preschentan datas en furma tabellara. L'instrucziun da matematica gida ultra da quai a sviluppar competenzas personalas sco era independenza ed abilitad da reflexiun, per exempel sche las scolaras ed ils scolaras elavuran independentamain quints, tschertgan, perscruteschan, argumenteschan vias da soluziun, controlleschan soluziuns e reflecteschan modas da proceder e preschentaziuns. (Guardar era *Basas*, chapitel *Cumpetenzas transversalas*.)

Infurmaziuns davart il 1. ciclus

Ils emprims onns da furmaziun tschentan fundaments impurtants per emprender pli tard cun success la matematica en scola. Il pli tard a partir dal 4. onn da vegliadetgna s'interessa la gronda part dals uffants per il dumbrar, per cifras e per furmas. L'instrucziun orientada al svilup ed a las competenzas resguarda tals motifs ed avra la via per ulteriuras conclusiuns. Central èsi da perscrutar cun agid da gieus, da far emprimas experientschas, da scuvrir e d'explitgar relaziuns matematicas, da s'avischinar a la logica da la matematica, d'amplifitgar strategias matematicas e da discurren davart quellas. Da princip valan ils medems principis didactics sco per l'entir rom matematica: Ils uffants sa refereschan a las econuschientschas gia existentas, tschertgan atgnas vias u soluziuns e barattan lur experientschas in cun l'auter. Purschidas e differenziaziuns multifaras tegnan quint da las grondas differenzas da savida e d'enclegientscha. (Guardar era *Basas*, chapitel *Puncts centrals dal 1. ciclus*.)

Infurmaziuns davart la structura ed il cuntegn

Cuntegns ed activitads matematicas

La cumpetenza matematica sa mussa, sche la savida da matematica vegn applitgada en situaziuns concretas, u en la cumbinaziun da cuntegns e d'activitads matematicas. Las cumpetenzas formuladas sa refereschan perquai a champs da cumpetenza resp. cuntegns (tge?) ed ad activitads (co?).

Ils champs da cumpetenza e las activitads ston vegnir resguardads sco puncts equivalents. Da la successiun tschernida na vegn deducida nagina ierarchia. L'emprender e l'instruir matematica na pon perquai betg esser limitads mo a singulas cellas da la tabella qua sutvart, mabain ston cumpigliar l'entir spectrum da l'agir matematic che vegn dà entras ils champs da cumpetenza e las activitads.

Tabella 1: Survista dals champs da cumpetenza e da las activitads

		Champs da cumpetenza		
		Dumber e variabla	Furma e spazi	Grondezzas, funcziuns, datas e casualitad
Activitads	Operar e numnar			
	Perscrutar ed argumentar			
	Matematisar e preschentar			

Champs da cumpetenza (cuntegns)

Il plan d'instrucziun dal rom differenziescha tranter ils trais champs da cumpetenza *Dumber e variabla* (aritmetica ed algebra), *Furma e spazi* (geometria) sco era *Grondezzas, funcziuns, datas e casualitad* (corresponda il plitgusch al *far quints reals*).

Dumber e variabla

Dumbers permettian da determinar quantitads e successiuns. Sin il princip fundamental dal sistem da posiziun sa basan las conclusiuns fatgas areguard las caracteristicas e la structura da dumbers, da quantitads da dumbers e d'operaziuns. Uschia pon vegnir preschentads dumbers da differenta grondezza en l'exactadad giavischada.

Per generalisar structuradas e relaziuns vegnan duvradas en l'algebra variablas ultra dals dumbers.

Ina chapientscha fundamentala per dumbers, variablas, operaziuns e terms è necessaria per s'orientar en il mund dad oz e per gidar a concepir quel.

Cuntegns centrals:

- quantitads;
- serias da dumbers cun dumbers natirals, dumbers entirs e fracziuns;
- sistem decimal resp. sistem da posiziun;
- imaginaziuns e preschentaziuns da dumbers;
- leschas da quint ed avantatgs;
- adir, subtrahar, multiplitgar, divider, potenziar;
- stimar, arrundar;
- relaziuns tranter operaziuns e resultats.

Furma e spazi

Puncts, lingias, figuras e corps resp. lur caracteristicas, relaziuns e musters èn il cuntegn dal champ da cumpetenza *Furma e spazi*. Exempels dal mintgadi (p.ex. da

l'architectura, da l'art, da la tecnica e da la natira) pon esser il punct da partenza per contemplar, explitgar, midar, preschentar e metter en relaziun objects geometricas. Imaginaziuns fundamentalas da dumbers aritmetics vegnan rinforzadas entras preschentaziuns geometricas. Viceversa sa laschan objects geometricas e lur caracteristicas descriver cun agid da dumbers, variablas u terms. Furma e spazi ed ils dus ulteriurs champs da cumpetenza surpostan in l'auter.

Cuntegns centrals:

- s'orientar en il spazi;
- caracteristicas da figuras e corps;
- skizzas, dissegns e construcziuns;
- operaziuns cun figuras e corps, p.ex. volver, spustar, reflectar;
- surfatscha e circumferenza da figuras sco era volumens e surfatschas da corps;
- regularitads geometricas e musters;
- models en in plaun ed en il spazi;
- posiziuns e coordinatas da figuras e da corps.

Grondezzas, funcziuns, datas e casualitad

Il champ da cumpetenza *Grondezzas, funcziuns, datas e casualitad* s'occupa da fenomens da l'ambient. En quest connex sa tracti d'aspects quantifitgabels che sa laschan perscrutar e descriver cun agid da dumbers sco era preschentar a maun da tabellas, grafs, texts u diagrams.

Grondezzas sa refereschan tranter auter a lunghezzas, surfatschas, volumens, pais resp. massas, summas da daners, uras e duradas. Ellas vegnan descrittas cun mesiras.

Funcziuns descrivan relaziuns tranter duas grondezzas (p.ex. tranter il pretsch ed il pais).

Datas sa laschan evaluar cun metodas da la statistica.

Casualitads sa refereschan ad experiments casuals ed a la cumbinatorica.

Cuntegns centrals:

- caracteristicas d'objects (lunghezza, surfatscha, volumen, pais);
- determinar grondezzas e far quints cun ellas;
- unitads SI (p.ex. unitads da mesira: km, m, dm, cm, mm);
- cumbinatorica en situaziuns concretas;
- retschertga ed analisa da datas;
- probabilitads en il mintgadi ed en experiments casuals;
- funcziuns per descriver connexs quantitativs;
- differentas preschentaziuns da connexs funcziunals (lingua, tabella, term, graf);
- attribuziuns linearas, proporziunalas ed invers proporziunalas.

Activitads

Il plan d'instrucziun dal rom differenziescha tranter las trais activitads *Operar e numnar*, *Perscrutar ed argumentar* sco era *Matematisar e preschentar*.

Operar e numnar

Cun operar vegnan messas en relaziun u midadas noziuns, dumbers, furmas u corps e fixads resultats.

Il numnar suttastritga il diever da la lingua tecnica da matematica. Quella facilitescha ina communicaziun clera e gida ad evitar malchapientschas.

Activitads centralas:

- trair a niz connexs per far quints;
- applitgar furmlas e leschas fundamentalas (p.ex. per transfurmar ed evaluar terms);
- calcular resultats (quints a chau, cun inditgar atgnas vias da far quint ed en scrit);

- dumandar giu automaticamain quints (p.ex. dal inplusin e dal amulain);
- designar grondezzas, transfurmar e stimar;
- duvrar instruments, utensils e meds auxiliars sco era apparats da mesirar;
- explitgar e duvrar noziuns e simbols;
- operar cun furmas (decumponer, cumbinar, spustar, volver, reflectar, engrondir, empitschnir, surpostar);
- skizzar, dissegnar e far construcziuns da basa.

Perscrutar ed argumentar

Cun *Perscrutar ed argumentar* exploreschan e motiveschan las scolaras ed ils scolars structuras matematicas. En quest connex pon els scuvrir, descriver, cumprovar, explitgar u giuditgar conclusiuns, connexs u relaziuns exemplaricas u generalas.

Activitads centralas:

- entrar en in mund nunenconuschent, experimentar, tschertgar exempels;
- formular supposiziuns e dumondas;
- intercurir fatgs, preschentaziuns e deposiziuns;
- tractar ina dumonda cun retschertgar ed analizar datas;
- variar sistematicamain dumbbers, figuras, corps u situaziuns;
- descriver, examinar, metter en dumonda, interpretar e motivar resultats;
- scuvrir, midar, cuntinuar, inventar e motivar musters;
- argumentar cun exempels ed analogias;
- formular argumentaziuns.

Matematisar e preschentar

Cun matematisar vegnan situaziuns e texts transferids en skizzas, operaziuns e terms. E cuntrari vali da concretisar resp. d'illustrar operaziuns, terms e skizzas.

En contexts matematics signifitga matematisar da vesair relaziuns, analogias u structuras e da generalisar quellas cun reglas, leschas u furmlas. Cuntrari pon terms e furmlas vegnir visualisads resp. explitgads cun models.

Las enconuschientschas vegnan preschentadas cun la lingua, cun maletgs, a moda abstracta cun grafs, a moda formala u era concretamain cun objects ed accziuns. La noziun preschentar vegn chapida a moda extendida. Ella cumpiglia tut las activitads che rendan chapibels, vesaiVELS u clers ils patratgs, musters u fatgs.

Activitads centralas:

- simplifitgar e preschentar ina situaziun;
- vesair e descriver musters, structuras e regularitads;
- transferir accziuns, maletgs, graficas, texts, terms u tabellas en in'otra furma da preschentaziun;
- preschentar ed interpretar models matematics, vias da soluziun, patratgs e resultats da la matematica;
- preschentar cuntegns matematics (a bucca ed en scrit, cun tabellas, figuras e corps, graficas, texts u situaziuns);
- transferir dumbbers figurads (dumbbers ch'èn determinabels tgunschamain sin fundament da l'urden da metter) en musters da dumbbers u en serias da dumbbers;
- visualisar musters da dumbbers e serias da dumbbers (p.ex. cun puncts u stritgs).

Ulteriuras infurmaziuns

Mancanza da cumpetenzas da basa e da puncts d'orientaziun

Tar paucs svilups da cumpetenzas n'èn vegnidas fixadas naginas cumpetenzas da basa. En connex cun quests svilups na vegni betg premiss che las scolaras ed ils scolars stoppian cuntanscher in tschert stgalim da cumpetenzas en il ciclus respectiv. Ma els duain survegnir la pussaivladad da lavurar vi dals stgalims da cumpetenzas che tutgan tar l'incumbensa dal ciclus respectiv. Tar paucs svilups da cumpetenzas n'èn vegnids fixads nagins puncts d'orientaziun. Là po era vegnir cumenzà pir suenter la mesadad dal ciclus cun la lavur vi dals stgalims da cumpetenzas respectiv.

Amplificaziuns

En il 3. ciclus dal svilup da cumpetenzas è designads intgins cuntegns cun amplificaziun avant la cumpetenzza da basa. Quests cuntegns na ston betg vegnir elavurads da tut las scholaras ed ils scholars. Las amplificaziuns vegnan eventualmain premissas en in'examen d'admissiun per ina scola cuntinuanta. Pervia da la logica dal rom figureschan ellas avant las cumpetenzas da basa.
