

POVZETEK

- * TEORIJE UČENJA
- * RAZVOJ MATEMATIČNIH POJMOV
- * MATEMATIČNI PROCESI
- * Matematični problemi, problemska znanja, problemski pouk, problemski pristop
- * Planiranje
- * Matematične sposobnosti-diferenciacija
- * Taksonomija in preverjanje

Cilji poučevanja matematike

“Kadar ne vemo, kam gremo, pogosto končamo na povsem napačnem mestu-in se tega niti ne zavedamo”

(Jerome Bruner)

Kaj je učenje?

- * proces spreminjanja miselnih struktur
- * Instrumentalno in relacijsko učenje (pot od hotela do pošte... raziskovanje mesta)

- pogoj za uspešno (na) učenje matematičnega znanja je tudi učenčeva miselna zrelost (ustrezna stopnja miselnega razvoja)

TEORIJE UČENJA

- * VEDENJSKA (BEHAVIORIZEM)
- * KOGNITIVNA
- * KONSTRUKTIVIZEM

Behaviorizem

- * majhni koščki,
- * od lažjega k težjemu
- * takojšnja povratna informacija
- * Rutinska proceduralna znanja, priklic postopkov in dejstev

Kognitivna

- * pomen predznanja
- * Kognitivna mreža pojmov
- * Diskusija, ki pojme usklajuje
- * Temeljna konceptualna znanja
- * Kognitivni zemljevidi

Simboli

1,2,3...

Relacije med simboli
(je levo od)

koncepti

naravna števila
relacije med koncepti
(je večje od)

5 5

Konstruktivizem

- * Učitelj mora vedeti ne samo kaj se učenec uči, ampak KAKO se učenec uči
- * Poudarjanje predhodnega znanja.

- * Ozaveščanje o lastnih predsodkih, stališčih, čustvih
- * Upoštevanje stopnje kognitivnega razvoja
- * Učenci organizirajo informacije, ki se jih učijo; učitelji pomagajo
- * Učenec mora biti miselno aktiven

Kaj je izvor matematičnega spoznanja?

Platon: matematično znanje je *prirojeno*.

Montessori: do matematičnega znanja vodi *čutno spoznavanje*

Skinner: matematično znanje lahko dosežemo z *vajo*

Jean Piaget (1896-1980)

Znanja o svetu ODKRIVAMO ob
aktivnostih z objekti.

Socialnih znanj se UČIMO ob
interakciji z ljudmi

Logično matematična znanja IZNAJDEMO ob aktivnostih z objekti

OBJEKTI

Didaktična ponazorila (pripomočki, mediatorji,...)

Razvojna obdobja po Piagetu

Razvojne stopnje se nanašajo na kvalitativno različne prevladujoče načine mišljenja

SPORNOST: metodologija,

Senzo-motorično obdobje

z besedami logične misli ne zna izraziti; otrokova inteligenca se izraža predvsem preko senzo-motoričnega aparatar

Predoperacijsko obdobje

Otrok uporablja miselne reprezentacije objektov, vendar **operacije lahko izvaja le nad fizičnimi objekti**

MATEMATIKA: POJMI, DEJAVNOSTI S PREDMETI

Konkretno-operacijsko obdobje

Otrok lahko izvaja **miselne operacije nad reprezentacijami konkretnih objektov**.

MATEMATIKA: ŠTEVILO, OPERACIJE S ŠTEVILI, PLOŠČINA, KONKRETNI ULOMKI, KONKRETNE KOLIČINE

Formalno-operacijsko obdobje

Otrok lahko izvaja **miselne operacije le nad abstraktnimi pojmi**.

MATEMATIKA: SPREMENLJIVE KOLIČINE, ULOMKI, ALGEBRA

Klasifikacija

razvrščanje oz. združevanje predmetov na osnovi podobnosti

1. Razvrščamo (klasifikacija):

- * Predmete
- * Telesa
- * Like
- * Števila
- * Oblikujemo množico
- * Razvrstitev prikažemo z različnimi diagrami

2. Že klasificirane (lahko tudi grafično ponazorjene) množice

- * Odkrijemo in ubesedimo lastnost

Razvrščamo lahko glede na različno mnogo lastnosti.

- * razred: ena lastnost (prim. diagrame)

a) *Ploščice razvrsti po barvi.*

Ploščice razvrsti po obliki.

Sam poišči tretjo možnost za razvrščanje (velikost)

b) *Izloči vse rdeče kape*

Predoperacionalna stopnja:

Težave pri dojetju povezav med skupinami na različnih nivojih v klasifikacijskem sistemu

Primer: Telesa: kocka, kvader?

Konkretne operacije:

V prisotnosti predmetov gradijo hierarhijo in razumejo razredno inkluzijo.

Stopnja formalnih operacij

Lahko klasificira v odsotnosti predmetov tj. klasificira hipotetične predmete npr. premice.

Lahko izvede klasifikacijo klasifikacijskih sistemov.

Primer: Klasifikacijski sistem, ki vsebuje kot kategorijo klasifikacijske sisteme A, B, C,...

Klasifikacija A: Uporabiti kalkulator, pisni ali ustni algoritem

Klasifikacija B: Uporabiti izpis podatkov, podčrtovanje podatkov, grafični prikaz podatkov

Klasifikacija C: Uporabiti posebni primer, protiprimer, posplošitev ali analogijo.

Seriacija

urejanje oz. odnosi vrstnega reda, tranzitivnost

$A < B$ in $B < C$ potem $A < B < C$

Predoperacionalna faza

Primerja le pare

Faza konkretnih operacij

7-8 let: sposobni usklajevati pare primerjanih paličic.

8-9 let: sposobni razvrščanja v dveh dimenzijah (velikost in barvna intenziteta)

9-10: težave pri verbalno podanih nalogah:

Če ima Eva temnejše lase kot Lili in ima Eva svetlejše lase kot Suzi, katera ima najtemnejše lase?

Čeprav bi nalogo bil sposoben rešiti s pomočjo pomagala, se ob verbalnem zapisu povrne na predoperacionalno stopnjo. Njegove primerjave proizvajajo le nize neuskkljenih parov.

Stopnja formalnih operacij

“Če..potem” sklepa tudi ob odsotnosti objektov.

Sposobnost:

propozicionalne logike

hipotetično-deduktivno mišljenje

Učence v tem obdobju očara logika tipa R. Smullyan (matematik, pianist, čarovnik, izdelovalec teleskopov)

2.RAZVOJ MATEMATIČNIH POJMOV

Značaj pojmov

Empirični (izkustveni) pojmi

Nastajajo ob opazovanju objektov skozi proces empirične abstrakcije in posploševanja čutno zaznavnih skupnih značilnosti

npr. barva

Teoretični (relacijski) pojmi

Nastajajo skozi opazovanje strukture različnih pojavov in dejavnosti skozi proces relacijske abstrakcije in posploševanja bistvenega odnosa

npr. krožnica

Če reprezentacija pojma v učečem vključuje dejavnost imenujemo proces inkapsulacija.

Tri stopenjski razvoj pojmov po Sfard

Interiorizacija kondenzacija reifikacija.

* Interiorizacija

Postopek lahko izvedemo brez fizičnih mediatorjev.

2. Kondenzacija

O procesu razmišljamo kot o celoti, ne čutimo več potrebe po podrobnostih.

3. Reifikacija

Proces postane nova enota znanja.

Strukture matematičnih pojmov

Pojem, podan s primeri

Pojem, podan s prototipi

Pojem, podan z definicijo

Pojem kot inkapsulacija

Brunerjeva klasifikacija reprezentacij

* Enaktivna reprezentacija

Je reprezentacija preteklega dogodka z namišljenimi ali dejanskimi motoričnimi odzivi.

2. Ikonična reprezentacija

Omogoča povzemanje dogodkov s selektivno organizacijo in naknadno transformacijo dražljajev/podob.

3. Simbolična reprezentacija

Se nanaša na reprezentacijo (izpeljanih pojmov) v (umetnem) simbolnem svetu.

Matematiko lahko intelektualno pošteno učimo z vsako izmed treh reprezentacij
Pogosto ni vprašljiva učenčeva zrelost ali predznanje ampak reprezentacija, ki ne sme biti ne prelahka in ne pretežka
Resnično razumevanje dosežemo, ko lahko fluentno prehajamo med vsemi tipi reprezentacij

Didaktične aplikacije

1. Operativno usmerjen pouk matematike

- * **Teoretično** oblikovanje matematičnega pojma
- * **Hevristično** (samostojno) raziskovanje
- * **Kompleksno** mišljenje (nazorno+abstraktno)
- * Procesi abstrakcije in posploševanja vodijo k **asimilaciji** tj. "ponotranjenju" zunanjih, na konkretne predmete vezanih dejavnosti
- * **Otrokove dejavnosti:**
 - * odkriva oz predpostavlja medsebojne odnose
 - * Preizkuša svoje hipoteze
 - * Opisuje svojo dejavnost
- * Nove vsebine se
- * vgrajujejo v že obstoječe kognitivne mreže (izpopolnjevanje ali prestrukturiranje le-teh)
- * oblikujejo nove kognitivne mreže
- * Posebno pomembno vlogo igra **motivacija**.

2. Procesno didaktični pristop

Amalija Žakelj: Kako poučevati matematiko

- * Matematike se učimo v nastajanju
- * Aktivno učenje (prepletanje modelov: del celota in celota del po Fink)
- * Izkustveno učenje
 - a) opazovanje (reflektiranje)
 - b) aktivnosti preko dejavnosti (npr. predstavitev pojmov z diagrami, predstavitev rešitev,...)
- * Kognitivni konflikt (pravokotnik-paralelogram)

Učenje je osredotočeno na:

- * memoriranje postopkov,
- * Učenje matematičnih dejstev,
- * Pri reševanju problemov se osredotočimo na KAKO rešiti določen tip problema

Učenci sledijo učitelju.

Poudarek na usvajanju resnic in končnih dejstev.

Učenje je abstraktno, prehod od konkretnega k abstraktnim situacijam razmeroma hiter, manjše povezave z realističnimi situacijami

Učenec nove pojme usvaja skozi različne procese, kot sta izkustveno učenje in dialog, s poudarkom na interakciji med konkretno in miselno aktivnostjo.

Učenje prek kognitivnega konflikta in socialno-kognitivnega konflikta pri učencih spodbuja notranjo motivacijo.

Učitelj se zaveda, da morajo biti pojmovne sheme učenca, njegov kognitivni razvoj in čas vpeljave konceptov usklajeni.

Procesno-didaktični pristop transmisijski pristop

ČAS

Potrebujemo mnogo časa

Časovno racionalno

Procesno-didaktični pristop transmisijski pristop

sodelovanje/individualno delo

Poudarjeno sodelovanje

Pretežno individualno delo, osredotočeno na lastno razmišljanje

Procesno-didaktični pristop transmisijski pristop

MOTIVACIJA

Ponotranjenja ni, če učenci ne začutijo pomena in smiselnosti vsebin

Temelji na notranji

Zadovolji se tudi s samo zunanjo

Procesno-didaktični pristop transmisijski pristop

NALOGE/PROBLEMI

V ospredju kompleksni, odprti problemi

Pomembne so strategije reševanja, ne le rezultati.

Preprostejše računske naloge, uporaba pravil in zakonov, zaprti problemi.

Poti reševanja so manj pomembne, važen je predvsem rezultat.

8.11.2005

Procesno-didaktični pristop transmisijski pristop

VLOGA UČITELJA

Zaveda se, da je raziskovanje osebna aktivnost posameznika.

Upošteva čas vpeljave konceptov s kognitivnim razvojem učencev.

Učitelj pokaže, učenci vadijo. Pouk je podoben treningu.

Cilj navadno določi učitelj

Pogosta metoda je predavanje.

Procesno-didaktični pristop transmisijski pristop

MATEMATIČNI PROBLEM-NAMEN REŠEVANJA

Poudarek na procesih in strategijah.

Pristop k reševanju je enako pomemben kot rezultati.

Cilj je rešiti problem.

Procesno-didaktični pristop transmisijski pristop

NAČIN REŠEVANJA MAT. PROBLEMA

- * Učenci samostojno ali ob delni pomoči oblikujejo raziskovalno vprašanje
- * Individualno, v parih ali skupinah iščejo strategijo za reševanje problema
- * Predstavijo rezultate/utemeljujejo

Učitelj poda navodila, (včasih) tudi korake reševanja, (včasih) demonstrira reševanje.

Učencem daje natančne povratne informacije

Ideje in poti reševanja so enolično določene, zato zadostuje predstavitev rezultata.

Načini matematičnega mišljenja = miselni procesi

1. Analiza in sinteza

2. Indukcija in dedukcija

3. Analogija

Analiza in sinteza

Analitičen miselni razplet izhaja iz končnega vprašanja. Je pot od neznanega k znanemu; od tistega, kar moramo določiti, k danim podatkom.

Sintetična pot vodi od znanega k neznanemu, od enostavnega k sestavljenemu, od danih podatkov k podatkom, ki jih iščemo.

2. Indukcija in dedukcija

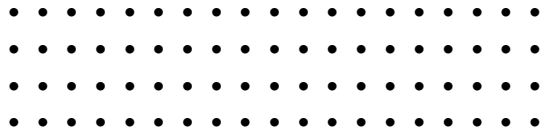
Pri indukciji splošen zaključek izpeljemo iz posameznih primerov, pri dedukciji izhaja sklepanje iz splošne ugotovitve in se prenese na posamične primere.

Kot dokaz zaključka je matematično veljavna matematična ali popolna indukcija. V osnovni šoli se zadovoljimo z nedokazanimi posplošitvami oz. nepopolno indukcijo.

VZORCI oz. ALGEBRA

Primer: Vsota lihih števil na geoplošči

• • • • •
• • • • •
• • • • •



1

1+3

1+3+5

1+3+5+7

1+3+5+7+9

1+3+5+7+9+11

1+3+5+7+9+11+13

3. Analogija

Eden izmed vidikov ustvarjalnosti, do zaključka pridemo spričo podobnosti z že znanimi primeri. Analogija je močno ustvarjalno sredstvo, a hkrati se v njej skriva mnogo pasti. Analogen zaključek je namreč vedno potrebno PREVERITI.

Primer: Če je prva daljica enako dolga kot druga in druga enako dolga kot tretja...

Če je prvo število manjše kot drugo število in drugo število manjše kot tretje število, potem...

Če je prva premica pravokotna na drugo premico in druga premica pravokotna na tretjo premico, potem....

Problemski pouk

1. Problem

2. Problemska znanja

3. Problemski pouk

Problemska znanja

(znanje, ki je uporabno v drugačni situaciji od učeče)

Primer: opis poteka dela

problemski pouk (pouk z reševanjem problemov)

Primer: Problem of the day

problemski pristop (mnogo več kot reševanje problemov)

Primer: Preiskave

Matematični problemi

Frobisher (1996), Cotič(1999)

- problemi z zaprto potjo in zaprtim ciljem,

Na geoplošči 3x3 obliku kvadrat, ki ima stranico dolgo 1 enoto in eno oglišče v spodnjem desnem kotu.

- problemi z odprto potjo in zaprtim ciljem,
Koliko različnih (paroma neskladnih) trikotnikov lahko oblikuješ na geoplošči 3x3?
- problemi z odprto potjo in odprtim ciljem, (problem-preiskava)
Raziskuj trikotnike na geoplošči 3x3.

Dodatno smo pozorni na:

problemi, ki nimajo zadostnega števila podatkov za rešitev,
problemi, ki imajo več podatkov kot je potrebnih za rešitev,
problemi v katerih so podatki nasprotujoči oz. nimajo rešitve.

Kategorije matematičnih problemov

- * Besedno postavljen problem, ki mu je treba konstruirati (ne rutinski del problema) matematični model z uporabo že izdelanega matematičnega znanja. Sledi rutinska metoda (računanje, reševanje enačb ipd.) Rezultat interpretiramo v kontekstu originalnega problema.

Besedilne naloge ali tudi uporabna matematika

2. Matematična naloga, ki je sama po sebi ne-rutinske vrste, a jo lahko rešimo z uporabo že izdelanega matematičnega znanja.

Čista matematika ali tudi matematične puzle

3. Naloga čiste ali uporabne matematike za katero matematično znanje še ni razvito (ZPD..Zone of Proximal development (Frontier Zone)
Učenca, ki se enako odrezeta na ekstercih, a kasneje različno napredujeta.

Strategije reševanja matematičnih problemov

Pogoji za uspešno učenje

1. Zastavitev primernih problemov (otroku so blizu, primerni njegovi razvojni stopnji, izhajajo iz resničnega sveta)
2. Motivacija
 - * Problem najprej rešuje učitelj skupaj z učenci.

Vsako učno metodo lahko problematiziramo!

Metoda razlage: izstopi naj problemsko ogrodje, namen in oblika dokazovanja naj postaneta postopek reševanja

Metoda razgovora: problemska vprašanja

Metoda raziskovanja: sama po sebi problemsko naravnana

Bolj kot sami rezultati naloge je z didaktičnega vidika za učence pomemben proces, skozi katerega gredo v fazi reševanja.

Problemska znanja

- * Miselne veščine in procesna znanja
- Organizacijski in dokumentacijski procesi

(beleženje, razporejanje, razvrščanje...)

Komunikacijski procesi

(usklajevanje, poslušanje, branje,..)

Višji miselni procesi

(indukcija, dedukcija, vizualizacija, kritično razmišljanje,...)

2. Metakognitivna znanja

spodobnost predvidevanja, načrtovanja reševanja, nadzorovanja, ocenjevanje poteka reševanja, kognitivni nadzor,..

Kaj počneš sedaj? Zakaj to počneš? Kako ti bo to pomagalo?

3. Hevristike in strategije

- priprava, spoznavanje in razumevanje problema
- * inkubacija, podzavestno razmišljanje
- * zastavljanje zamisli načrta za rešitev
- * navdih, iluminacija ali realizacija načrta
- * vrednotenje oz. analiza reševanja

Poenostavljeno:

- * preberi nalogo,
- * razmisli o danih podatkih in iskanih rezultatih,
- * napravi načrt reševanja,
- * izvedi načrt,
- * preveri svojo rešitev.

4. Baza znanja

5. Stališča, predsodki in čustva

Problemska znanja kot vidik ustvarjalnosti oz. divergentnega razmišljanja

1. **Fluentnost** (spodobnost, da samostojno poišče več možnosti pravih rešitev)

Na mizi imaš več krožcev. Z njimi lahko na različne načine oblikuješ manjše skupine. Na primer tako:

□□□ □ □

3 1 1 Pokaže učitelj.

Nadaljuj sam še drugače.

2. **Fleksibilnost** (nekonvencionalen, nekonformističen in bolj elastičen pristop k reševanju problemov)

Pred učencem je več belih kot črnih krožcev.

□□□□□

□□□

Kaj moraš storiti, da bo razlika med številom belih in črnih krožcev še večja kot sedaj?

Kreativno ravnanje

Sposobnost razvijanja hevrističnih strategij

Problemska znanja in ure aktivnosti

Načina učenja problemskih znanj:

- * Vzporedno z obravnavo drugih vsebin
(učitelj naj bo pri obravnavi tekoče snovi pozoren na problemska znanja)

- * Učenje ob urah aktivnosti
(7 ur/letno)

- * ***Načrtovanje in opis poteka dela***
- * ***izbira primernega orodja/tehnologije***
- * ***sistematično beleženje***
- * ***predvidevanje in preverjanje***
- * ***posebni primeri in posplošitev***
- * ***razbitje problema na podprobleme***
- * ***strategija poskušanja, sistematičnega poskušanja in »premišljenega« poskušanja***
- * ***pisna predstavitev matematične obravnave***
- * ***strategija izboljševanja rešitve oz. postopka***
- * ***hipotetiziranje, protiprimeri***

Matematična kreativnost

- * **Ustvarjalnost kot sposobnost ustvarjanja nepričakovanih originalnih del, ki so uporabna in prilagodljiva (Sternberg in Lubart, 2000).**
- * **Uporabnost dokaza zadnjega Fermatovega izreka?**
- * **Matematika: logična, abstraktna, natančna, neustvarjalna?**
- * **Matematična ustvarjalnost je gonilna sila matematike kot znanosti.**

Matematična kreativnost

- * **Matematično ustvarjalnost kot izbira (Poincare,1948).**
- * **Do katere mere je matematika na elementarni stopnji še lahko ustvarjalna ter pri tem ostane matematika? (Sfard, 2000).**

- * Didaktični petkotnik-kompromis metakomponent.

Povprečno število prostih asociacij
Delež otrok, ki so podali nekonvencionalne asociacije
Odnos do matematike
Popotnica učitelju

- * Kognitivna fleksibilnost naj postane eden izmed pomembnejših ciljev,
- * če fleksibilnost ni v ospredju, se osredotočite na metakognicijo,
- * priskrbite si bogate in zanimive naloge,
- * natančno opazujete stopnjo frustracij pri učencih zato, da ohranite motivacijo.

J.H. Doolittle
Matematika

prof. dr. Sandi Klavžar

Med učencem,
ki poskuša rešiti težek problem
in piscem
izvirnega matematičnega članka
je razlika le
v formalni izobrazbi
Polya, 1954

Problemski pouk pri usvajanju novih vsebin

Odkrivajoče vodenje

- * postopno odkrivanje odnosov, pravil, zakonitosti pod učiteljevim direktnim vodstvom
- * Usvajanje novih znanj pod učiteljevim indirektnim vodstvom

Samostojno odkrivanje

- * ob samostojnem reševanju problemov učenec sam odkriva novo znanje in poti do njega (če že ima izkušnje in določena predznanja)

Problemski pristop

- * Problem učitelja

“Kmečka pamet” ni dovolj▯ potrebujemo teorijo
(železo potone▯Arhimed▯ladje iz ojačanega betona?)

* Relacijsko razumevanje in instrumentalno razumevanje
Kako pridem od PeF do železniške postaje?

3. Obvoz

pes, kokoš

hrana

6.12.NCTM Standardi in principi

- * Matematika kot reševanje problemov
- * Matematika kot komunikacija
- * Matematika kot sklepanje
- * Matematika kot kognitivna mreža
- * Vsebinski standardi
- * Enakost
- * Kurikulum
- * Poučevanje
- * Učenje
- * Zadolžitve
- * Tehnologija

Preiskava

- * Izziv

(Kmetič, S in Frobisher L. Izzivi za mlade matematike)

2. Postavitev vprašanja

- razumevanje problema
- Začetni premislek
- Preučitev posebnega primera ali protiprimera
- postavitev izhodišč in ciljev
 - * Izvedba
- izdelava načrta dela
 - * sistematično zbiranje informacija, primerov,..
 - * Predstavitev, urejanje in analiziranje podatkov
 - * Ugotavljanje pravilnosti (vzorcev, zakonitosti)
 - * Opis
 - * formuliranje pravil
 - * Predstavitev pravil
 - * Razlaga
 - * podkrepitev ugotovitve z dodatnimi primeri
 - * Utemeljitev ugotovitve

6. Predstavitev

- izdelava poročila
Ustno poročanje o delu, izdelava plakata ipd.

Načrtovanje

- * Letni načrt primerjaj z učnim načrtom
- * Cilje načrtuj glede na učni načrt in glede na taksonomske stopnje (PROCESNI CILJI)
- * **13.12. PRIPRAVA učne ure**

Zastavitev ciljev

Vsebinska priprava (opredelitev etap in vsebine posameznih etap; izgradnja mat. pojma; diferenciacija)

Didaktična priprava (metode, oblike,..) Tehnični okvir (učni pripomočki, viri)

* **IZVEDBA učne ure (etape učne ure)**

Slediti zastavljenim ciljem

Konstruktivna dimenzija učitelja (izvedbo prilagoditi dani situaciji)

3. ANALIZA učne ure

Povratna informacija učitelju.

Načrtovanje učnega procesa

- * OBLIKE načrtovanja
- * globalno po posameznih predmetih

- * VSEBINSKO načrtovanje
- * profil šole

- * ČASOVNO načrtovanje
- * letno (140,140,175,175,140 ur/leto)
- * tedensko (35 tednov, efektivno 30 tednov)
- * dnevno (1 ura 4x na teden)

Načrtovanje učnega sklopa

- * Cilji (načrt+taksonomske stopnje:Gagne, Marzan)
- vsebinski cilji
- * procesni cilji
2. Vsebinski in časovni okvir
 3. Opredelitev ključnega vprašanja (*zakaj je novo znanje pomembno, kje je uporabno, kako se navezuje na predznanje, kako se povezuje z drugimi matematičnimi in nematematičnimi znanji*)
 4. Standardi znanja: *minimalni, temeljni, (zahtevnejši)*
 5. Medpredmetno povezovanje
 6. Izvedbeni pogoji (pripomočki ipd.)
 7. Domače naloge
 8. Refleksija

Dejavnosti/aktivnosti učencev in učiteljev za uresničitev zastavljenih ciljev učnega sklopa

- * **Navezovanje na predznanje**
- * načrtovanje ciljev preverjanja

2. Aktivnosti

2.1. Izkušenjsko učenje:

- * uporaba modelov (poiskati matematično reprezentacijo za nematematični objekt ali proces),
- * izdelovanje modelov
- * Iskanje analogij
- * Iskanje primerov in protiprimerov
- * Samostojno reševanje odprtih problemov
- * Eksperimentiranje
- * Izvajanje meritev v učilnici ali naravi
- * Zbiranje podatkov

- * Ob uporabi geometrijskih modelov reflektiranje geometrijskih znanj
- * Predstavitev pojmov z ikoničnimi reprezentacijami
- * Ocenjevanje, približno računanje
- * Samostojno iskanje virov
- * Iskanje podobnosti, razlik ter povezav med pojmi in dejstvi,..

2.2. Dialog:

- * predstavitev izdelkov,
- * Postavljanje vprašanj,
- * Utemeljevanje
- * Diskusija
- * Izmenjava mnenj
- * Postavljanje ugotovitev

3. Preverjanje znanja med obravnavo tematskega sklopa

- * raven znanja: taksonomske lestvice
- * Vrsta znanja: področja spremljanja

(pojmi in postopki, sporočanje (uporaba matematičnega jezika), problemsko znanje (sposobnosti obravnave in reševanja problemov))

STRUKTURA UČNEGA PROCESA

Etape v učni uri (po Ana Tomič):

- * Uvajanje
- * Usvajanje novih vsebin
- * Urjenje
- * Ponavljanje
- * Preverjanje

POTEK DELA

- * **UVAJANJE**

UČITELJ:

- * odpira problem
- * Aktualizira izkušnje učencev
- * Išče logične zveze s prejšnjo vsebino
- * Predstavlja cilje učne ure
- * Opravlja organizacijsko-tehnične priprave
- * Daje navodila

UČENCI:

- * Sprejemajo problemsko znanje, ga dopolnjujejo
- * Usklajujejo, diskutirajo
- * Aktivirajo predznanje
- * Osmišljajo naloge, jih dopolnjujejo
- * Se tehnično pripravljajo
- * Iščejo dopolnitve pravil

2.USVAJANJE NOVIH VSEBIN

UČITELJ

- * Vodi razgovor (razlaga)
- * Usmerja učence k različnim virom

- * Z vprašanji spodbuja opazovanje
- * Predstavlja metodologijo spoznavanja
- * Sproža polemiko o nerazčiščenih problemih
- * Postavlja probleme in hipoteze
- * Usmerja ekperimentiranje učencev

3.1. 3.URJENJE

UČITELJ

- * Izvaja etape operacije ali operacijo v celoti
- * Nadzoruje proces urjenja
- * Daje povratne informacije
- * Preverja rezultate
- * Predlaga korektivno urjenje
- * Spodbuja učence

4. PONAVLJANJE

UČITELJ

- * Postavlja vprašanja in naloge za reproduktivno in produktivno ponavljanje
- * Spodbuja učence, da si sami izbirajo nove naloge
- * Oblikuje probleme
- * Vodi razgovor med analizo, sintetiziranjem in vrednotenjem

5. PREVERJANJE

UČITELJ

- * Izbira tehniko in način preverjanja znanja, spretnosti in navad
- * Preverja razumevanje pojmov, zakonitosti, tabelarnih pregledov
- * Spodbuja samokontrolo
- * Razpravlja z učenci o rezultatih
- * Navaja na samoocenjevanje in ocenjevanje dela drugih

Komponente učne ure

- * **PRIPRAVA učne ure**

Zastavitev ciljev

Vsebinska priprava (opredelitev etap in vsebine posameznih etap)

Oblika izvedbe (oblike, metode)

Tehnični okvir (učni pripomočki, viri)

- * **IZVEDBA učne ure (etape učne ure)**

Slediti zastavljenim ciljem

Konstruktivna dimenzija učitelja (izvedbo prilagoditi dani situaciji)

3. ANALIZA učne ure

Pomemben sestavni del

Analiza vzgojno izobraževalnega dela

- * V čem smo uspeli in v čem ne?
- * Kaj so bili vzroki za to?
- * Kako v bodoče bolje?

ELEMENTI ZA ANALIZO

- * VRSTA UČNE URE (uvodna, ura usvajanja novih vsebin, ura utrjevanja, ura preverjanja)
- * ARTIKULACIJA UČNE URE (postavitev načrta, sledenje/odstopanje od načrta)

Ali so spremembe upravičene?

- * METODE (načrtovanje, prepletanje, izbran pravi trenutek, individualni pristop)

Čemu je podrejena izbira?

- * URESNIČITEV CILJEV (načrtovanje, min-max, posamezniki-vsi, nad/pod sposobnostmi)
- * AKTIVNOST UČENCEV (kaj/koliko delajo, gibalno/intelektualno/ustvarjalno)
- * DELOVNA ATMOSFERA (vzdušje, tišina, dvigovanje rok, intervencije učitelja, problemi z disciplino)
- * ZAPISI (kaj, kako, kam, kdo, vizualna slika)
Zapis kot vir učenja?
- * OSEBNOST UČITELJA (komunikativnost, potrpežljivost, strokovnost, avtoriteta, govor)

NAPOTKI ZA PISANJE PRIPRAVE

Hodnik, T., Manfreda, V. in Mutić, S. (1999), *Pisanje učnih priprav za matematiko na razredni stopnji*. Pedagoška fakulteta v Ljubljani.

GLAVA UČNE PRIPRAVE

V njej so navedeni:

- * študent,
- * specialni didaktik na PeF,
- * datum,
- * šola,
- * razred,
- * mentor,
- * predmet,
- * učni cilji,
- * učne metode,
- * učne oblike,
- * učna sredstva in pripomočki,
- * Literatura
- * Ocena realizacije

Učni cilji

- * enpomenski, operativnimi glagoli.

ZASTAVITI: pred pisanjem poteka učne ure

NAČRTOVATI: v pripravi preko dejavnosti

ANALIZIRATI: pregledamo opis poteka ure in in za vsako dejavnost posebej presodimo, katere cilje smo z njo želeli doseči.

PREVERITI.

povratna informacija učitelju/učencu;

- * V ZAKLJUČNEM DELU,

- * SPROTNAA: Če so cilji hierarhični (usvajanje določenega cilja temelji na predhodno osvojenem cilju oz. ciljeh),

IZOGIBAMO SE glagolom kot so razumeti, spoznati, naučiti se ... (presplošni in neoperativni, možnih več ineterpretacij, težko preverljivi)

Primer slabo oblikovanega učnega cilja bi bil *učenec razume pojem skladnosti*.

Namesto tega:

- * učenec prepozna skladne like,
- * učenec izdelava skladne like.

Učne metode

Najbolj poznane **učne metode** so:

- * **Demonstracija**
- * **Metoda risanja,**
- * **Metoda pisanja,**
- * **Metoda branja in dela s tekstom,**
- * **Razvojno- razgovorna metoda,**
- * **Metoda ustnega razlaganja,**
- * **Produktivno raziskovalna metoda**
- * **Metoda praktičnih del,**
- * **Metoda reševanja problemov**
- * **Metoda raziskovanja problemov**

Učne metode

Primer: Zakon o razčlenjevanju v 3. razredu.

- * Učitelj lahko ob grafičnem zgledu razloži dva različna načina preštevanja vseh predmetov – po vrsticah ali po stolpcih (metoda razlage).
- * Z razgovorom in postavljenjem ustreznih vprašanj lahko učitelj doseže, da učenci sami odkrijejo oba načina izračuna (metoda razgovora).

Primer: Tehtanje z nestandardno enoto v 2. razredu.

- * Učitelj lahko ob pomoči katerega od učencev demonstrira tehtanje učbenika s frnikulami. Ostali učenci zgolj opazujejo, v katerem primeru bo tehtnica v ravnovesju (metoda demonstracije).
- * Učenci po skupinah tehtajo učbenik s frnikulami (praktično delo). Na ta način pri tehtanju aktivneje sodelujejo, poleg tega pa lahko na koncu še primerjajo svoje rezultate in ugotovijo, da niso enotni. Ta zaključek se nam v primeru demonstriranja izmuzne.

Opombe oz. ocena realizacije

Komentar po izvedeni uri:

- * kako je bila ura izpeljana,
- * kaj se ni obneslo najbolje in kako to popraviti,
- * čemu bi bilo potrebno nameniti več poudarka,
- * morebitne nepričakovane, zanimive ideje učencev ...,

GLOBALNA UČNA PRIPRAVA

- * ŠTIRIKOLONSKA (Učitelj-učenec-metode, oblike-viri-pripomočki)
- * VSEBUJE ČASOVNO PLANIRANJE (etapno-od-do)
- * Na eni strani

PODROBNA UČNA PRIPRAVA

Potek učne ure običajno razdelimo na tri dele: UVODNI DEL, OSREDNJI DEL, ZAKLJUČNI DEL

UVODNI DEL:

- * Horizontalna zgradba učnega načrta matematike (nadgradnja snovi v določenem razredu)
- * Vertikalna zgradba učnega načrta matematike (nadgradnja snovi med posameznimi razredi).

NUJNO POTREBNO PREDZNAVANJE

Za čimbolj uspešno poučevanje določene učne enote je potrebno dobro poznavanje tega, kar so se učenci o tej enoti že učili ter tudi, kako bomo to enoto v prihodnje nadgradili. Prav iz tega razloga je pri matematiki potrebno neprestano utrjevanje že pridobljenega znanja.

MOTIVACIJA

Lahko pa je uvodni del priprave tudi izključno motivacijskega značaja. Dobrodošla je popestritev ure z nalogami iz zabavne matematike, recimo s kakšnim logičnim problemom.

OSREDNJI DEL

poudarek na natančni metodični obravnavi snovi.

Slab primer zapisa v učni pripravi bi bil *Učencem razložim, kako rešujemo račune seštevanja s prehodom: $8 + 5 = 8 + 2 + 3 = 10 + 3 = 1$.*

Namesto razložim, ugotovijo, pojasnim je treba navesti, kako to storimo. V zgornjem primeru je potrebno razložiti, zakaj smo število 5 razdružili ravno na vsoto števil 2 in 3.

Pisec priprave naj oblikuje natančna vprašanja, s katerimi učence jasno in smiselno vodi k željenim ugotovitvam.

Poznamo vprašanja višjega in nižjega nivoja. Z vprašanji višjega nivoja se izognemo mehanskemu pomnjenju učiteljeve razlage, zato je zaželeno, da jih je v pripravi čimveč.

Tako lahko na primer vprašanje nižjega nivoja *Koliko robov ima kvader?* spremenimo v vprašanje višjega nivoja in sicer *Koliko palic bi potreboval, da bi sestavil ogrodje kvadraste škatle?* S tem dosežemo, da učenci teoretično znanje uporabijo na praktičnem zgledu.

Dobro je tudi, če v pripravi predvidimo odgovore učencev. Odgovore učencev lahko pišemo v celih stavkih ali na kratko. Oboje je dobro, vedeti pa moramo, da morajo učenci v razredu odgovarjati v celih stavkih.

Posamezne dejavnosti v pripravi naj bodo med seboj čimbolj povezane. Ne skačemo s področja na področje (moramo slediti načelu povezanosti med posameznimi dejavnostmi).

ZAKLJUČNI DEL

Učni listi:

- nediferencirani,
 - * diferencirani (različni modeli)
 - * stopnjujevanje od lažje k težji, dodatne naloge, nalog ne sme biti preveč.
 - * različno zahtevne učne liste.

Estetika-motivacija:

- na videz prijeten in spodbuden za učence.
 - * ne fotokopiramo iz učbenikov oz. knjig.
 - * Po možnosti samopreverjanje (pobarvanka, se oblikuje neko smiselno geslo).

Učitelj, zlasti začetnik, naj naloge doma ža predhodno reši, tako da se izogne morebitnim napakam.

Priloge:

- * tabelska slika
- * učenčev zapis v zvezek
- * učni listi
- * rešeni učni listi
- * Fotokopija učbenika
- * Fotokopija 2 priročnikov

NAJPOGOSTEJŠE NAPAKE PRI PISANJU PRIPRAVE

1. UČNA TEMA/sklop/enota

je preširoko zastavljeno.

Primer: študent je učno enoto seštevanje s prehodom v 1. razredu uvrstil pod učno temo Aritmetika, kar ni dovolj ozko, saj je aritmetiki zaenkrat v 1. razredu namenjenih kar 105 ur. Ustrezna tema bi bila recimo Seštevanje v obsegu do 20.

UČNI CILJI

- * Uporabljajo se presplošni, neoperativni glagoli, ki ciljev ne opredeljujejo dovolj jasno.
- * Ločiti moramo učni cilj od opisa dejavnosti.

Učenci račune seštevanja s prehodom prikažejo s krožci in

Učenci rešujejo naloge na učnem listu.

V obeh primerih smo zapisali le dejavnost, ki jo učenci izvajajo, ne pa cilja te dejavnosti.

Bolje: Učenci enaktivno ponazarjajo dopolnjevanje do desetice

V drugem primeru pa bi učni cilj dobili, če bi se vprašali po namenu reševanja nalog na učnem listu.

- * Navajanje učnih ciljev, ki jih ne moremo realizirati preko nobene aktivnosti v pripravi in obratno, v pripravi se pojavljajo zgledi dejavnosti s cilji, ki v glavi niso navedeni.

UČNE METODE

- * iz opisa metode ni razvidno, s kakšno metodo bo določena dejavnost izvedena.
- * Ta problem je lahko tudi posledica neprimerne načina pisanja priprave – z glagoli v 1. osebi množine (“Skupaj z učenci ugotovimo, izračunamo,...”)
- * Prevladovanje “nematematičnih metod” pogovor – razvojno-razgovorna metoda; Metoda praktičnih del – raziskovalno produktivna metoda (metoda reševanja problemov)

UČNA SREDSTVA IN PRIPOMOČKI

- * ne pišemo table, krede, grafoskopa oz. vseh tistih stvari, za katere se predvideva, da so v razredu.
- * Zapišemo natanko koliko pripomočkov potrebujemo oz. kateri so

PRILOGE

ko navajamo morebitne priloge k učni pripravi (učni listi, prosojnica, plakat), moramo pri tem obvezno zapisati, kaj te priloge vsebujejo.

Torej ne samo učni list, ampak učni list z nalogami za utrjevanje seštevanja preko desetice.

METODIČNA OBRAVNAVA SNOVI

splošno

- * izpuščanje konkretnega nivoja obravnave snovi oz. zamenjava le-tega z demonstracijo
- * Izpuščanje ikoničnega nivoja obravnave oz. zamenjava le-tega z ogledom aplikacije.

- * Poudarja se stvari, ki z metodičnega stališča niso tako pomembne, zanemarja pa se bistveno, in sicer, kako posredovati določeno snov učencem, kako uporabiti izbrana ponazorila za doseg zastavljenih ciljev. Klasična napaka pri pisanju in tudi kasneje pri izvedbi ure je prav neizkoriščenost izbranih pripomočkov.
- * Pri izboru pripomočkov bodimo pozorni tudi na velikost, barvo in material. Pogoste so napake, ko za demonstracijo študent uporabi premajhno ponazorilo in zato učenci ne vidijo dobro. Posebno moramo biti previdni pri izboru modelov geometrijskih teles in likov. Za ponazarjanje likov so neprimerni predmeti s preveliko debelino, za ponazarjanje teles pa so neprimerni žičnati modeli.
- * Nova učna snov se uvaja nemotivacijsko in neproblemsko.
- * Priprava vsebuje dejavnost, ki nima jasno opredeljenih ciljev. Ne vidi se, v čem je smisel njenega izvajanja.
- * Postavlja se premalo vprašanj višjega tipa (predvsem tistih z vprašalnicami kako, zakaj, kaj se zgodi, če ...).
- * Nesmiselno je, če učence sprašujemo po novih pojmi (v smislu terminologije) in pri tem vztrajamo v nedogled. Če vidimo, da imena pojma ne poznajo, ga povemo sami.

Strokovne napake

- * ni veliko.

Primer:

- * $6 + 4 = 10 + 2 = 12$.
- * Lomljenka je ravna sklenjena črta
- * Premica je črta

TERMINOLOGIJA

- * nepravilna raba matematičnih izrazov
- * pravopisne napake.

Primer:

- * oglišče namesto oglišče in deljitelj namesto delitelj.
- * kocka - kvadrat, kvader - pravokotnik, krogla – krog, rob – stranica, ploskev – stranica, površina - ploščina.
- * Različni predmeti nam služijo kot *modeli* teles in ne kot telesa.

AKTIVNOST UČENCEV

- * Stolpec, ki je namenjen delu učencev, pogosto vsebuje le opombe kot so: učenci poslušajo, učenci opazujejo ... učenci so postavljeni v vlogo pasivnih opazovalcev namesto da bi bili aktivni oblikovalci znanja.
- * Navaja se le delo z učencem, ki dela pred tablo, ne predvidi pa se, kaj naj medtem počnejo vsi učenci v razredu.
- * Manjka diferenciacija tj. kaj počnejo učenci, ki predčasno opravijo zastavljeno nalogo.

POVRATNA INFORMACIJA UČENCEM IN UČITELJU

- * Opušča se
- * Zamenjuje se
- * Povratna inf. učencu je npr. podana s pomočjo prosojnice, branja rešitev ipd.
- * Na take načine učitelj zelo redko pridobi objektivno povratno inf. zase.
- * "Sprotna" je primerna le v nižjih oz. izmenjo majhnih razredih.

REALIZACIJA UČNE PRIPRAVE

- * v razredu ponavadi pride do odstopanj od izdelane učne priprave.

Klasično:

- * zaključni del priprave pri pouku ni do konca realiziran,
 - * določene dejavnosti so bolj zahtevne za učence, kot smo predvideli in zanje porabimo več časa v razredu,
 - * uvodni del je daljši kot smo načrtovali,
- časovno planiranje!!!

Zgled2: Krožnica

Učne metode

(načini dela, ki vodijo do realizacije VI smotrov)

NE: najboljša/najslabša metoda

DA: primerno/neprimerno izbrana metoda

(□ v dani situaciji dobra/slaba)

Najpogosteje izbrane učne metode:

- * **Metoda demonstriranja,**
- * **Metoda praktičnih del,**
- * **Metoda risanja,**
- * **Metoda pisanja,**
- * **Metoda branja in dela s tekstom,**
- * **Razvojno- razgovorna metoda,**
- * **Metoda ustnega razlaganja,**
- * **Produktivno raziskovalna metoda**

Razvojno-razgovorna metoda

- * Učenec na osnovi izkustvenih spoznanj in posredovanih dejstev dokoplje oblikuje nova spoznanja
- * Delo vodi učitelj, ki učence spodbuja in usmerja z vprašanji.
- * Za učitelja je problem navidezen, za učence pa resničen.
- * Pri pogosti uporabi so učenci preveč vodeni; ne razvija samostojnega mišljenja; osnovo ima v nerealni situaciji.
- * Pomembna vloga pri problemskem pouku (“odkrivajoče vodenje”)

Vprašanja pri pouku matematike

Klasifikacije (Razdevšek, Uran, 1992):

* Po odprtosti ali po strukturiranosti
povsem odprto divergentno vprašanje “Kaj vse lahko izračunamo iz danih podatkov..?”

alternativno vprašanje “Ali je vsota sodih števil sodo število?”

- * Po sestavljenosti

Npr. kratka enopomenska vprašanja, spominska vprašanja

- * Po vključenosti nekognitivnih procesov

Npr. vprašanja, ki zahtevajo vrednotenje, opredeljevanje

* Po ravni kognitivnih procesov, ki jih vprašanja izzovejo
spodbujajo višje procese npr. sklepanje ali ustvarjalnost.

- * Vprašanja, ki preverjajo obstoječe znanje in vprašanja, ki pomagajo pri nastajanju novega znanja

Kognitivna vprašanja

- * Vprašanja nižje kognitivne ravni:

Alternativna Ali je kvadrat telo?

enopomenska spominska Koliko je 4 krat 6?

Sugestivna Je 5 krat 8 zares 48?

- * Vprašanja višje kognitivne ravni:

Konvergentna Koliko je $456+325$?

Divergentna Kako bi ugotovil koliko je $456+325$?

Zahtevajo razumevanje, analizo, sintezo, uporabo in vrednotenje.

Npr. Ali spada kvadrat med pravokotnike? Zakaj? Kaj imata skupnega in po čem se razlikujeta? Kako bi uporabil to ugotovitev na primeru kocke in kvadra? Kateri primer je lažji? Čemu meniš tako?

28.2. Postavljanje vprašanj

- * Vprašanja morajo biti :

- * slovnično in stilno pravilna (kratka in jasna)

Kvadrat je..? → Kako bi opisali kvadrat?

- * vsebinsko logična (enoznačna)

Kaj je število? ?? (Želeni odgovori nujno potrebni!)

- * psihološko ustrezna (večina otrok jih razume)

Kaj nastane, če sekamo dve poljubni premici? → Kako bi opisali sliko, ki ponazarja sekanje dveh različnih premic?

- * Izogibajmo se sugestivnih ali alternativnih vprašanj.
5 krat štiri je 48?

- * Vprašanje zastavimo samo enkrat (v danem trenutku. Nujnost ponavljanja ugotovitev v različnih nivojih! Nujnost pozornosti razreda!)

- * Odgovorov ne ponavljajmo

- * Ne odgovarjajmo na lastna vprašanja

- * Ne bodimo nestrpni (ne priganjajmo)

- * Učenca ne smemo pozvati pred postavitvijo vprašanja

- * Zahtevamo natančne kratke odgovore, ki pa morajo biti v celotnih povedih.
 $5+4=9$, AMPAK $5+4=9$

Želena strategija (potek) pri postavljanju vprašanj:

- * Vprašanje

- * Premor

- * Poziv učenca

- * Premor

- * Učenčev odgovor

- * Povratna informacija

Produktivno-raziskovalna metoda (metoda reševanja problemov;eksperimentalna metoda)

osrednja metoda; izjemnega pomena za matematiko;

Problem:

- * učitelj dobro razmisli o tem kateri problem ponuditi kot izhodiščno situacijo (upošteva matematično gradivo in izkušnje ter predznanje učencev)

- * Problem lahko zastavi učitelj (metoda razgovora) ali ga učenci sami izluščijo iz problemske situacije

- * Po zastavitvi problema se dejavnost prenese na učence
- * Učenci se navajajo na **samostojno učenje** (svoje znanje samostojno kognitivno oblikujejo)
- * Učitelj tak način dela uvaja postopno (stopnjevanje zahtevnosti problemov)-pri tem mora biti potrpežljiv, vztrajen in pri pomoči skop.
- * Delo po tej metodi podpira pouk orientiran, k dejavnosti(**dejavnostno-orientiran**)
- * Omogoča **teoretično izgradnjo matematičnih pojmov.**

Primer: Izzivi

- * Vsota zaporednih števil
- * Državne zastave
- * Podvojevanje

Pouk, orientiran k dejavnosti

Je sicer empirično obarvan, a v osnovi teoretično naravnano

Bistvena je postopna simbolizacija (postopni prehod na višje nivoje abstrakcije)

- * IZKUŠNJE (izhodiščna dejavnost) enaktivni nivo
- * GOVOR (verbalni opis dejavnosti)
- * SLIKA(ikonični/shematski opis dejavnosti) ikonični nivo
- * SIMBOL (dejavnost opišemo s simboli) simbolni nivo

Računanje v drugi desetici

- * **Enaktivni nivo**

“Problem of the day”

Mojca in Tinka imata skupaj 18 kock. Tinka ima 12 kock več kot Mojca.

- * VERBALIZACIJA

Kaj smo počeli?

Najprej smo dali na stran kocke, ki so prav gotovo Tinkine, nato smo....

Učitelj usmeri pozornost samo v ta del

- * **Ikonični nivo**
- * Narišimo kocke
- * Narišimo vedno bolj abstrahirane reprezentacije. (postopna simbolizacija)
- * Ponazorimo MISELNO POT
- * VERBALIZACIJA

Kaj smo počeli?

Narisali smo 18 kock. (Kako?) Skupino 10ih in skupino 6ih. Nato smo jih 16 prečrtali. (Kako?) Celotno skupino 10h in še 2.

- * **Simbolni nivo**

“Majhni računi” $8-6=2$

“Veliki računi” $18-12=6$

- * Miselna dejavnost postaja rutinska in nemotehnična sredstva (barva, pozicija ipd.)

* VERBALIZACIJA

Kako računamo?

Odštejemo lahko samo "enice" tj. zadnji številki. ZAKAJ? Ker "veliko skupino" odštejemo v celoti in je torej $10-10=0$. "Enka"=desetica torej vedno izgine

Povratna informacija učencem

Povratna informacija po nediferenciranem delu (najpogostejša oblika po anketi učiteljev)

- * Učenci poročajo, učitelj projicira pravilne rešitve
- * Učenci berejo, učitelj potrjuje (beremo celotne račune, ne le rezultatov)
- * Učitelj spremlja delo učencev in sproti podaja pov. Inf. 1.RAZRED
- * Učenci rešitve berejo, učitelj/učenci jih sproti zapisujejo na tablo ali na prosojnico
- * Učenci rešitve preverijo sami s podanih rešitev
- * Učenci zamenjajo zvezke

Po individualnem/skupinskem diferenciranem delu

- * Učitelj spremlja delo učencev in sproti podaja pov. Inf. 1.RAZRED
- * Učenci rešitve preverijo sami s pomočjo podanih nivojskih rešitev

Oblikovanje kriterijev naj vključuje učence

Povratna informacija učitelju

Čemu?

- da oceni ustreznost svojega dela
 - * da načrtuje pouk (minimum, sestava skupin, dodatna utrjevanja..)

Primeri:

- *direktna inf. tipa "Koliko vas je imelo eno napako..?"*
 - * *individualne tabele (semaforji, sončki,..)*
 - * *skupinske tabele*
 - * *nivojske aplikacije (primernejše za nižje razrede)*

Pazimo, da ne vzpodbujamo pretirane tekmovalnosti.

Uspešnost pri matematiki

- * na začetku: inteligenčne, kognitivne sposobnosti
- * nadaljevanje: predznanje, **motivacijski dejavniki**

Motivacija pri pouku matematike

1. ZUNANJA (pohvala, graja, ocenjevanje)

2. NOTRANJA (težnja po spoznavanju sveta, samostojno odkrivanje, ustvarjalno delovanje, razvijanje otrokovih zmožnosti)

2.1. Doživljanje zadovoljstva ob intelektualnem uspehu (rekreativna matematika)

[Problemi.ppt](#)

2.2. Smiselnost matematike v vsakdanjem življenju (denar, količine-tržnica, pošta, trgovina, obrti)

2.3. Matematika v privlačnem okvirju (npr. didaktične igre, POUK IZVEN UČILNICE: odtisi, denar, ploščina, Matematični potep)

[..l..l..l\Desktop\MATEMATIČNI POTEPI - predstavitev.ppt](#)

Transfer pri pouku matematike

Prenos učnega učinka s prejšnjega na nadaljnje učenje, z enega predmetnega področja na drugo, iz znanih okoliščin v nove.

* **POZITIVNI TRANSFER** pozitivni učinki prejšnjega na nadaljnje učenje

Primer??

IN NEGATIVNI TRANSFER (proaktivna inhibicija)

prejšnje znanje ovira in otežuje novo učenje

Primer??

2. VERTIKALNI TRANSFER (znotraj istega predmetnega področja)

Primer??

IN HORIZONTALNI TRANSFER (med predmetnimi področji)

Primer??

Transfer pri pouku matematike

Prenos učnega učinka s prejšnjega na nadaljnje učenje, z enega predmetnega področja na drugo, iz znanih okoliščin v nove.

1. POZITIVNI TRANSFER pozitivni učinki prejšnjega na nadaljnje učenje (poštevanke - pisno množenje)

IN NEGATIVNI TRANSFER (proaktivna inhibicija)

prejšnje znanje ovira in otežuje novo učenje

(pravokotnik, kvadrat v začetnem in kasnejšem učenju)

2. VERTIKALNI TRANSFER (znotraj istega predmetnega področja)

vzporednost premic - opis pravokotnika

I IN HORIZONTALNI TRANSFER (med predmetnimi področji)

branje z razumevanjem - besedilne naloge

Kaj imajo skupnega ?

Rockefeller,

Thomas Edison,

August Rodin,

Woodrow Wilson,

Albert Einstein

21.3. Matematične sposobnosti

Komponente matematične sposobnosti:

dobra prostorska predstavljalnost,

sposobnost abstrakcije,
sposobnost posploševanja,
sposobnost analiziranja, kritičnost,...

v Za strategije reševanja nalog pri matematično sposobnejših otrocih je tipična dejavnostna orientiranost. Tudi pri splošno zastavljenih problemih postopek posploševanja temelji na konkretnih (ali zamišljenih) dejavnostih

- * Splošna struktura naloge ni preprosto odčitana, ampak je konstruirana skozi dano situacijo smiselne (oz. možne) dejavnosti (konkretne ali zamišljene) oz. operacije (tj. dejavnosti z abstraktnimi objekti)

Nekaj tipičnih lastnosti mat. sposobnejših otrok:

- * rad rešuje uganke in probleme
- * sprejema predvsem logične razlage
- * svoje delo zna razporediti
- * vedno išče vzorce
- * vedno ugotavlja odnose med stvarmi
- * nalog in problemov se loteva po korakih

Uspešnega učenja ni brez:

- * dobrega pomnjenja shem raziskovanja in dokazovanja,
- * Obvladovanja tipičnih postopkov in metod reševanja
- * Pomnjenja bistvenih relacij, lastnosti in posledic

1. Individualizacija in diferenciacija

2. Gagnejeva taksonomija

2. Diskalkulija

3. Nadarjeni učenci

1. Individualizacija in diferenciacija

- * **Učna diferenciacija** je pretežno organizacijski ukrep, s katerim demokratično usmerjamo učence po njihovih določenih razlikah v občasne ali stalne homogene in heterogene učne skupine, da bi tako šola z bolj prilagojenimi učnimi cilji, vsebinami in didaktično-metodičnim stilom dela bolje uresničevala socialne in individualne vzgojno-izobraževalne namene.
- * **Učna individualizacija**: je didaktično načelo, ki zahteva od šole in učitelja, da odkrivata, spoštujeta in razvijata utemeljene individualne razlike med učenci, da skušata sicer skupno poučevanje in učenje čimbolj individualizirati in personificirati, se pravi prilagoditi individualnim vzgojnim in učnim posebnostim, potrebam, željam in nagnjenjem posameznega učenca ter mu omogočiti kar se da samostojno učno delo.

Diferenciacija je "groba individualizacija"

Diferenciacija je sredstvo za doseganje cilja tj. individualizacije.

Diferencirano delo-primer učnih listov

- vsi učenci enake naloge □ individualizirano delo (delo ni enako za vse)

1. 1. Nivo (običajno imenovan A); učenci naj bodo poimenovani smiselno njihovim razvojni stopnji

besedilo + ilustracija

- številski obseg do 10
- zapis z velikimi črkami (pri obsegu do 20 je zapis lahko tudi z malimi črkami)

NA VEJI SEDIJO 4 VRABCI. PRILETIJO ŠE 3 VRABCI. KOLIKO JE VSEH?
OTROCI SO NAREDILI 6 SNEŽAKOV. Trije SO SE STOPILO. KOLIKO SNEŽAKOV ŠE STOJI?

NA VEJI VISITA 2 OKRASKA. ANA JIH BO DODALA ŠE 6. KOLIKO BO VSEH OKRASKOV?

IVO JE PRIPRAVIL 10 KEP. VRGEL JE 4 KEPE. KOLIKO KEP JE OSTALO?

2. nivo: (B nivo)

- ista vsebina nalog (besedilo + ilustracija); ista slika
- drugačno oblikovanje zapisa (vsebine): oblika naloge (besedilo) je miselno zahtevnejše (ob isti sliki) – za povprečne učence

NA VEJI SEDIJO ___ VRABCI. KOLIKO JIH PRILETI, ČE JE VSEH 7 ?
OTROCI SO NAREDILI 6 SNEŽAKOV. KO SE JIH NEKAJ STOPI, OSTANEJO 3.
KOLIKO SE JIH JE STOPILO ?

NA VEJI VISITA ___ OKRASKA. KOLIKO JIH BOŠ DODAL, DA JIH BO 8 ?

IVO JE PRIPRAVIL 10 KEP.NA KUPU JIH JE ŠE 6. KOLIKO KEP JE VRGEL?

3. Nivo:

(najzahtevnejši)

- iste slike ohranimo; učenci besedilo oblikujejo sami in samostojno oblikujejo tudi ustrezne račune in odgovore
- (pričakujemo besedila iz prvega nivoja! – ustvarijo jih sami!)

Klasifikacije matematičnih nalog

- * Vogrinc (1976)

A: po namenu

- * uvajalne,
- * raziskovalne,
- * naloge za vadenje računskih operacij,
- * naloge s konkretnim materialom,
- * besedilne naloge.

B: po načinu izvedbe

- * pisne ali ustne,
- * šolske ali domače,
- * individualne ali skupinske.

C: po zahtevnosti

- * enostavne ali sestavljene,

- * speljane ali nespeljane.

Prim. Mailaret (1969) in Frobisher (1996)

dogovor

Lažje □ težje
A □ B □ C

Kako diferencirano utrjevati temo: množenje z večkratniki števila 10 in 100-induktivni pristop?

Induktivno: od posamičnega k splošnemu

Deduktivno: od splošnega k posamičnemu

Učiteljeva vloga

Prožnost omogočajo predvsem:

- * široko strokovno matematično znanje učitelja,
- * učiteljevo didaktično znanje in
- * sposobnost empatije in poslušanja.

Trdnost pa omogoča:

- * široko strokovno matematično znanje,
- * temeljito poznavanje učnega načrta za tekoče leto in dobro poznavanje učnega načrta za prejšnje in naslednje leto.

3. Osnovne oblike grupiranja

- * **Grupiranje učencev znotraj heterogenih razredov** (*within-class grouping*).
- * **Grupiranje učencev v homogene razrede** (angl. *streaming, tracking*).
- * **Grupiranje učencev pri določenih predmetih** (angl. *setting, regrouping*).
- * **Joplinov plan.**

Grupiranje učencev v mešane skupine (*mixed-ability grouping*).

4. Pregled raziskovalnih dognanj.

Rezultati študij s "setting" modelom in učno uspešnostjo učencev v nižjih razredih osnovne šole (*primary school level*).

- * domnevani negativni psihološki učinki skupinskega grupiranja so zanemarljivi;
- * nivojske skupine so fleksibilne, kar pomeni, da učenci relativno lahko prehajajo iz skupine v skupino.

Študije kažejo na učinkovitost nivojskih skupin pri posameznih predmetih le, če so metode poučevanja in učno gradivo prilagojeni potrebam učencev. Zgolj

enostavno razvrščanje otrok v nivojske skupine brez ustreznih prilagoditev ni učinkovito ne glede na učni predmet.

Domala vsi raziskovalci pa se strinjajo, da je za nižjo stopnjo izobraževanja najbolj primerna oblika razvrščanja učencev v posamezne skupine znotraj razreda (*within-class grouping*).

Linchevski (1995)

- * grupiranje učencev **ni vplivalo** na njihove dosežke pri matematiki.
- * dosežki učencev z **nižjimi sposobnostmi** v nivojskih skupinah so pomembno **nižji** kot pri enako sposobnih učencih v heterogenih razredih.
- *

Boaler (1997)

- * Učenci, ki so bili poučevani v nivojskih skupinah so dosegli **slabši rezultat in nižje ocene** na nacionalnih preizkusih znanja kot učenci v heterogenih skupinah.

Adamič (1996) učinki modela sukcesivnega kombiniranja temeljnega in nivojskega pouka na znanje učencev iz matematike

Ob zaključku eksperimenta je bila v 4. razredu prva primerjalna skupina, torej tisti učenci, ki so bili po temeljnem pouku razporejeni v homogene oddelke, pri učenju snovi iz matematike **nekoliko uspešnejša**

Strmčnik, 2005

Največji problem kombiniranja temeljnega in nivojskega pouka ni izpolnjevanje nivojskega pouka, pač pa diferenciranje temeljnega pouka. Diferencirati ga je mogoče le z notranjo diferenciacijo in individualizacijo, ti pa sta pri nas slabo razviti...

V ciljnosebinskih razponih in občasnem ločevanju učencev pri fleksibilnem diferenciranju se skrivajo blage prvine delne zunanje diferenciacije. Vendar so te prvine, če so strokovno vodene, tako neizrazite, kratkotrajne in demokratične, da ne utegnejo pognati ali celo zakoreniniti negativnih posledic.

5. Modeli fleksibilne učne diferenciacije

1. Sukcesivno kombiniranje temeljnega (jedrnega) in nivojskega učnega dela [v tem smislu ga razumemo v bodoče
2. Individualno načrtovani pouk
3. Projektno učno delo
4. Programirani in računalniški pouk
5. Izbirna učna diferenciacija in individualizacija
6. Interesne vzgojno-izobraževalne dejavnosti
7. Dopolnilni pouk
8. Dodatni pouk.
9. Šolska akceleracija

Organizacijski modeli učne diferenciacije
v naši šoli

A Notranja diferenciacija

B Fleksibilna diferenciacija (4.-7.)

- najmanj en, največ trije (SLJ; MAT; TJ)
- pouk je kombinacija temeljnega in nivojskega pouka

- temeljni pouk v heterogeni skupini v matičnih oddelkih
 - nivojski običajno homogene skupine (utrjevanje in poglobljanje vsebin)
- C Delna zunanja diferenciacija (8.-9.)

FLEKSIBILNA DIFERENCIACIJA

kombinacija

* **TEMELJNI POUK**

- * Heterogeni matični oddelki.
- * Namenjen je vsem etapam učnega procesa.

* **NIVOJSKI POUK**

- * Homogene učne skupine.
- * Namenjen je **zgolj utrjevanju, ponavljanju oz. poglobljanju in razširjanju učne snovi ali dodatni razlagi.**
- * MAT, SLO, TJZ
- * $\frac{1}{4}$ ur namenjena posameznemu predmetu

Kako formirati učne skupine?

Naloga:

- * Pripravite skico za uro utrjevanja z metodo skupinskega pouka. Vključite delitev v skupine za primer: 20 učencev, 1 izredno slab, 3 podpovprečni, 10 povprečnih, 4 dobri, 2 zelo dobra.

10. Ravni zahtevnosti nivojskega pouka

Raven A- minimalni učni standardi

Raven B- temeljni učni standardi

Raven C-zahtevnejši učni standardi

Minimalni standardi znanja so dosežki praviloma vseh učencev na določeni razvojni stopnji in izhajajo iz ciljev preverjanja in ocenjevanja.

Temeljni standardi znanja so dosežki učencev na določeni razvojni stopnji in izhajajo iz ciljev pouka.

Zahtevnejši standardi opisujejo nivo znanj, ki jih predvidoma doseže le del učencev/učenk.

UČNI NAČRT V PRVIH DVEH TRIADAH OPREDELI LE VSEBINSKE MINIMALNE IN TEMELJNE STANDARDE

28.3. Taksonomija

Bloom:

- **poznavanje,**
- **razumevanje,**
- **uporaba,**
- **analiza,**
- **sinteza,**
- **vrednotenje**
- **evalvacija.**

tristopenjska taksonomija

- * **1. poznavanje** (reprodukcija znanja)
- * **2. razumevanje** (v ožjem smislu) **in uporaba znanja**
- * **3. višji miselni procesi: analiza, sinteza in vrednotenje** (s poudarkom na novosti problemske situacije, na samostojnosti reševanja problemov in na originalnih oz. ustvarjalnih rešitvah)

Gagnejeva taksonomija

Poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Poznavanje pojmov in dejstev ter priklic znanja:

- * Poznavanje posameznosti: reproduktivno znanje (*poštevanka*)
- * Poznavanje specifičnih dejstev:
definicij (*krožnica je...*),
formul (*obseg večkotnika izračunamo tako, da...*),
izrekov (*kvadrat je pravokotnika;*)
- * Poznavanje terminologije:
osnovni simboli (+, -,...)
terminologija (*zmanjševanec,...*)

Konceptualno znanje

Razumevanje pojmov in dejstev:

- * prepoznavna pojma (npr. *lik kot mejna ploskev telesa*),
- * predstava (*številске predstave-določiti odnose med števili, geometrijske predstave-kvadrat lahko razdelim na dva trikotnika*),
- * Razumevanje terminologije (*a,b, stranici*)
- * Razumevanje definicij in izrekov
- * Reprerentacije pojmov (!!)
- * Povezave pojmov (*podobnost med kvadratom in pravokotnikom, razlika med večkratniki števila 2 in večkratniki števila 3*)
- * Navajanje primerov (*naštej geometrijska telesa, like, sedemkratnike,...*)

Proceduralno znanje

Obsega poznavanje in obvladovanje algoritmov in procedur = metod oz. postopkov

- * Rutinsko proceduralno znanje: uporaba pravil in obrazcev, reševanje preprostih nesestavljenih nalog z malo podatki.
- * Kompleksno proceduralno znanje: Poznavanje in učinkovito obvladovanje algoritmov, uporaba pravil, zakonov, postopkov, sestavljene naloge z več podatki.

Problemsko znanje

Uporaba obstoječega znanja v novih situacijah

Naloga pri kateri učenec pozna pot reševanja (problem-vaja) ne preverja problemskih znanj.

O reševanju problema govorimo, ko:

- * Proces reševanja teče samostojno

- * Je rešitev nova za učenca, ki zna potem uspešneje reševati nove probleme
- * Se pojavi prenos metode reševanja na druge probleme

Določi nalogi: razred,
taksonomsko stopnjo,
cilj
reprezentacijo

- * Nariši daljico, ki bo dolga 5 cm.
- * Poimenuj lik.
- * Tine in Mojca imata skupaj 7 bonbonov. Tine ima 3 bonbone več kot Mojca. Koliko bonbonov ima Mojca? (verbalno posredovano)
- * V dveh zabojih je 56 jabolok. V drugem zaboju je 7-krat več jabolok kot v prvem. Koliko jabolok je v prvem zaboju?
- * Mojca ima 3 orehe, Tine pa 2. Koliko orehov imata skupaj (posredovano verbalno)
- * Izračunaj $24:6=$
- * Izberi si ploskev kvadra. Kateri lik bi dobil, če bi to ploskev odtisnil?
- * Zapiši nekaj delov celote, ki so večji od dveh tretjin.

Naloga: Nariši daljico, ki bo dolga 5 cm.

Razred: 3. razred

Taksonomija: poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Cilj: Poznati korektno uporabo geometrijskih orodij.

Reprezentacija: simbolna

Naloga: Poimenuj lik.

Razred: 1.razred

Taksonomija: poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Cilj: poimenovati osnovne geometrijske like

Reprezentacija: slikovna

Naloga: Nariši daljico, ki bo dolga 5 cm.

Razred: 3. razred

Taksonomija: poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Cilj: Poznati korektno uporabo geometrijskih orodij.

Reprezentacija: simbolna

Naloga: Poimenuj lik.

Razred: 1.razred

Taksonomija: poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Cilj: poimenovati osnovne geometrijske like

Reprezentacija: slikovna

Naloga: Izberi si ploskev kvadra. Kateri lik bi dobil, če bi to ploskev odtisnil?

Razred: 2. razred

Taksonomija: konceptualno znanje
Cilj: razumeti načelo "od telesa k točki"
Reprezentacija: enaktivna

Naloga: Zapiši nekaj delov celote, ki so večji od dveh tretjin.
Razred: 3. Razred
Taksonomija: konceptualno znanje
Cilj: Ugotoviti/preveriti številske predstave pri delih celote
Reprezentacija: simbolna

Standardi

Minimalni standardi znanja so dosežki praviloma vseh učencev na določeni razvojni stopnji in izhajajo iz ciljev preverjanja in ocenjevanja.
Temeljni standardi znanja so dosežki učencev na določeni razvojni stopnji in izhajajo iz ciljev pouka.
Zahtevnejši standardi opisujejo nivo znanj, ki jih predvidoma doseže le del učencev/učenk.

Minimalni standard 5. razred? DA NE

- * $5t3kg = \underline{\hspace{2cm}} kg$
- * Izračunaj obseg pravokotnika s širino $4cm$ in dolžino $5 cm$.
- * Zaokroži na desetice število 335.
- * $22\ 425 : 15 =$
- * L od 640 =
- * $3+2(4+2)=$
- * Petkratniku vsote števil 15 in 25 prištej 13. Zapiši izraz in ga izračunaj!
- * $2\ 235 : x = 15$
- * Nariši krožnico s polmerom $5 cm$.
- * Grafično seštej daljice AB, CD in EF!

Minimalni standard 5. razred? DA NE

- * Da, da, da, da, ne, da, ne, da, da, ne.

TEMELJNI STANDARDI ZNANJA PRVEGA TRILETJA

- * *RAZVIJEJO OB PRAKTIČNIH AKTIVNOSTIH SVOJI STAROSTI PRIMERNE ŠTEVILSKE PREDSTAVE, KI TEMELJIJO NA PRAKTIČNIH AKTIVNOSTIH; ← količinska predstava*
- * *USVOJIMO ŠTEVILA DO 1000; ← urejanje, zapisovanje, branje*
- * *ZNAJO SEŠTEVATI IN ODŠTEVATI V MNOŽICI NARAVNIH ŠTEVIL DO 1000 (BREZ PREHODA);*
- * *ZNAJO POŠTEVANKO V OBSEGU DO 1000 IN KOLIČNIKE, KI SO VEZANI NA POŠTEVANKO;*
- * *PREPOZNAJO DELE CELOTE; ← manjka v tem. standardih*
- * *LOČIJO MED GEOMETRIJSKIMI OBLIKAMI: ČRTE, LIKI, TELESA; ← manjka točka*
- * *PREPOZNAJO SIMETRIJO;*

- * *POZNAJO OSNOVNE MERSKE ENOTE ZA DOLŽINO (m, dm, cm), MASO (dag, kg), PROSTORNINO (l, dl), DENAR IN ČAS (dan, teden, ura, minuta).*

Izbira zahtevnostnih ravni

- * Učenec se po posvetu z učitelji in starši odloči

Upoštevamo:

- * Predznanje
- * mnenje staršev in razredničarke (znanje, tempo)
- * Učenčevo predhodno sodelovanje in dosežke na tekmovanjih
- * Vključenost v dopolnilni in dodatni pouk

4.razred- geometrija

4.razred- merjenje

4.razred- algebra

5.razred- geometrija

5.razred- merjenje

5.razred- aritmetika

5.razred- algebra

6.razred- geometrija

6.razred- aritmetika

6.razred- algebra

Zahtevnejši standard

- * Problemska znanja (Procesna znanja)
- * Višji miselni procesi
- * Procesno-didaktični pristop

Specifične učne težave:

- * povezava z nevrološkimi faktorji npr. minimalna disfunkcija cerebralnega aparata;
- * Neenakomeren razvojni vzorec in deficit na psihološkem področju
- * Težave pri nalogah, ki zahtevajo učenje
- * Protislovje med potenciali in dosežki
- * Izključitev drugih vzrokov (šolski sistem ipd.)

Otroke odkrivajo svetovalne službe s standardiziranimi testi na predlog učitelja!

Specifične učne težave pri matematiki-diskalkulija

- * Težave pri računstvu
- * Težave pri razmišljanju (sklepanju, razumevanju, ...ang. reasoning)

6-7% populacije ima specifične učne težave na področju aritmetike

(Badian,1999; Fuchs&Fuchs,2001;Miller,Butler& Lee,1998;Rivera,1997)

Diskalkulija je specifična motnja, ki nastopi pri učenju matematičnih konceptov in je povezana z CNSD(central nervous sysem dysfunction)

Ne zamre brez pomoči!

Dr. Marija Kavkler

Kako prepoznamo učence z diskalkulijo?

- * Slabo obvladajo prirejanje, klasifikacijo in seriacijo;

2. prostorski odnosi:

spodaj-zgoraj;levo-desno;blizu-daleč

(ni konstruktorskih igrac)

- * Občutek za sliko telesa (glavonožci?)

1. Težave pri obdelovanju informacij

pozornost

pisni algoritmi;

sledenje razlagi;

- * Bralno napisovalne motnje

- * Strategije učenja matematike

ne zna si vizualizirati;

ne ugotovi kaj problem sploh zahteva,

ne zna razbiti problema na enostavnejše

4. Neracionalen (čustveno obarvan) strah pred matematiko

Učitelj naj bo pozoren na:

previdno s tekmovanji,

jasna navodila,

prepričajte se, da učenci navodila razumejo,

izogibajte se nepotrebni časovni pritisku (domače naloge, zmanjšati število nalog);

vadite kontrolne.

12.1. Dopolnilni pouk

- * Predelovanje in povezovanje računskih znakov in besed z ustrezno aritmetično operacijo
- * Priklic korakov določenega računskega postopka
- * Priklic aritmetičnih dejstev

Strategije:

Materialne strategije

verbalna strategija

Miselno računanje

Materialne strategije:

- * Predmeti iz okolja
- * Prsti
- * Krožci
- * Kocke
- * Tabele
- * Številski trakovi...

Z materialnimi strategijami lahko otrok reši pravilno številne aritmetične probleme, kar je odvisno od:

- * Točnosti izvajanja strategije preštevanja predmetov, grafičnih predstavitev količin
- * Številskega obsega
- * Časa, ki ga ima otrok na razpolago

verbalna strategija

Pri otroku opazimo:

- * Da ne pove takoj odgovora ampak potrebuje nekaj časa

- * Da nekateri premikajo ustnice in polglasno štejejo
- * Drugi tiho gledajo v zrak in računajo
Miselno računanje
- * Vključuje priklic aritmetičnih dejstev iz baze podatkov, uporabo specifičnih postopkov reševanja aritmetičnih problemov
- * Terja manj časa
- * Nekateri učenci lahko uporabljajo didaktično – tehnična sredstva

Odkrivanje nadarjenih učencev

Odkrivanje nadarjenih učencev se praviloma izpelje v prvi in drugi triadi ter se po potrebi ponovi še v tretji triadi.

Pri odkrivanju nadarjenih učencev sodelujejo vsi pedagoški delavci in šolska svetovalna služba.

Procesi odkrivanja nadarjenih učencev

- * evidentiranje,
- * identifikacija,
- * seznanitev in
- * pridobitev mnenja

Prva triadi temelji na evidentiranju ter seznanitvi in pridobitvi mnenja staršev.

Druga triada pa se izvede identifikacija in seznanitev ter pridobitev mnenja staršev.

Merila:

- * učni uspeh,
- * dosežki učenca pri različnih dejavnostih,
- * rezultati tekmovanj,
- * nadpovprečni rezultati pri t. i. hobi dejavnostih učenca,
- * mnenje učitelja,
- * mnenje svetovalne službe.

Evidentirani učenci, učenci, ki izpolnjujejo **vsaj eno od meril**, so vključeni v proces **identifikacije**, ki poteka s pomočjo :

- * posebne ocenjevalne lestvice za učitelja,
- * ustreznega testa sposobnosti ter testa ustvarjalnosti (šolski psihologi.)

Kot nadarjeni so spoznani vsi tisti učenci, ki so **vsaj na enem od testov** dosegli nadpovprečen rezultat. Test inteligentnosti pa je pokazal, da je **IQ enak ali večji od 120**.

Identifikacija se izvede v drugi triadi. Identifikaciji sledi seznanitev in pridobitev mnenja staršev o otroku.

Šola poskrbi za pripravo **individualiziranih programov dela in za stalno spremljanje razvoja**.

Starši, ki imajo v družini nadarjenega otroka velikokrat delajo napake

Učno neuspešni nadarjeni učenci

- * nezainteresiranost za šolo in udeležbo v šolskih dogajanjih,
 - * strah pred spraševanjem,
 - * nizka samopodoba,
- nesposobnost tvornega delovanja pri skupinskem delu,

- učenca ni možno motivirati z običajnimi spodbudami (dobra ocena, nagrado, navdušenjem učitelja),
- slaba pozornost,
- hiperaktivnost,
- čustvena in socialna nezrelost

Te učence prehitro označimo za učence z učnimi težavami!!

Metode in oblike dela z njimi postanejo diametralno napačne!

Druga triada:

- * fleksibilna diferenciacija
- * dodatni pouk,
- * individualizirani programi
- * vzporedni programi,
- * obogatitveni programi,
- * interesne dejavnosti,
- * dnevi dejavnosti,
- * kreativne delavnice,
- * raziskovalni tabori,
- * priprava za udeležbo na tekmovanju,
- * programi za razvijanje socialnih spretnosti,
- * programi za osebni in socialni razvoj,
- * seminarske naloge,
- * raziskovalne naloge,

Potrebno je soglasje starša, v drugi triadi tudi učenca

12.2. Dodatni pouk

Od učitelja zahteva;

- * nenehno poglobljanje znanja,
- * izkušnje pri delu z nadarjenimi učenci
- * splošno razgledanost.
- *

Oblike in metode dela:

- * sproščajo ustvarjalnost učencev,
- * raziskovalni nemir in
- * samopotrjevanje ob uspehih.

Pomembno je, da predstavlja dodatni pouk za učitelja radost in ustvarjalnost.

Vloga učitelja: usmerjevalec, svetovalec in organizacijsko – operativnega izvajalca, ki zavestno prenaša delovne pobude na učenca.

Klasičnega frontalnega pouka pri dodatnem pouku ni, razen v uvodnem in sklepnem delu; prevladuje samostojno delo učencev.

Matematični krožek

Didaktični petkotnik

Program

- * Konstruktivistični pristop
- * Dobro strukturirane aktivnosti

- * Poudarjen motivacijski del
- * Refleksivna praksa

Organizacija:

2004/2005

- * 3 partnerske šole
- * 8 študentov zadnjega letnika
- * 82 matematično sposobnejših otrok
- * 67 srečanj

2005/2006

- * 5 partnerskih šole
- * 54 študentov
- * 183 matematično sposobnejših otrok

Učenci s posebnimi potrebami:

1. Nadarjeni učenci

2. Učenci s splošnimi in specifičnimi učnimi težavami

Nadarjeni učenci so učenci s posebnimi potrebami, ki zraven običajnih učnih programov potrebujejo tudi njim **prilagojen pouk in dejavnosti**.

Kažejo visoke dosežke **ali potencie** na intelektualnem področju

Miselno – spoznavno področje:

- razvito divergentno mišljenje (fleksibilnost, originalnost, fluentnost),
- razvito logično mišljenje (analiza, analogija, posploševanje)
- nenavadna domišljija,
- natančnost opazovanja,
- dober spomin,
- smisel za humor.

Učno – storilnostno področje:

- široka razgledanost,
- motorična spretnost in vzdržljivost,
- hitro branje.

Motivacija:

- radovednost,
- visoke aspiracije in potreba po doseganju odličnosti,
- visoka storilnostna motivacija,
- vztrajnost pri reševanju nalog,
- raznoliki in močno izraženi interesi,
- uživanje v dosežkih.

Socialno – čustveno področje:

- nekonformizem,
- močno razvit občutek za pravičnost,
- sposobnost vodenja in vplivanje na druge,
- neodvisnost in samostojnost,
- izrazit smisel za organizacijo,
- empatičnost.

Učno neuspešni nadarjenih učencih -

- * nezainteresiranost za šolo in udeležbo v šolskih dogajanjih,
- * strah pred spraševanjem,
- * nizka samopodoba,
- nesposobnost tvornega delovanja pri skupinskem delu,
- učenca ni možno motivirati z običajnimi spodbudami (dobra ocena, nagrado, navdušenjem učitelja),
- slaba pozornost,
- hiperaktivnost,
- čustvena in socialna nezrelost

Te učence prehitro označimo za učence z učnimi težavami!!

Metode in oblike dela z njimi postanejo diametralno napačne!

Odkrivanje nadarjenih učencev

Odkrivanje nadarjenih učencev se praviloma izpelje v prvi in drugi triadi ter se po potrebi ponovi še v tretji triadi.

Pri odkrivanju nadarjenih učencev sodelujejo vsi pedagoški delavci in šolska svetovalna služba.

Procesi odkrivanja nadarjenih učencev so naslednji:

- * evidentiranje,
- * identifikacija,
- * seznanitev in
- * pridobitev mnenja

Prva triadi temelji na evidentiranju ter seznanitvi in pridobitvi mnenja staršev.

Druga triada pa se izvede identifikacija in seznanitev ter pridobitev mnenja staršev.

Merila:

- * učni uspeh,
- * dosežki učenca pri različnih dejavnostih,
- * rezultati tekmovanj,
- * nadpovprečni rezultati pri t. i. hobi dejavnostih učenca,
- * mnenje učitelja,
- * mnenje svetovalne službe.

Evidentirani učenci, učenci, ki izpolnjujejo **vsaj eno od meril**, so vključeni v proces **identifikacije**, ki poteka s pomočjo :

- * posebne ocenjevalne lestvice za učitelja,
- * ustreznega testa sposobnosti ter testa ustvarjalnosti (šolski psihologi.)

Kot nadarjeni so spoznani vsi tisti učenci, ki so **vsaj na enem od testov** dosegli nadpovprečen rezultat. Test inteligentnosti pa je pokazal, da je **IQ enak ali večji od 120**.

Identifikacija se izvede v drugi triadi. Identifikaciji sledi seznanitev in pridobitev mnenja staršev o otroku.

Šola poskrbi za pripravo **individualiziranih programov dela in za stalno spremljanje razvoja**.

Starši, ki imajo v družini nadarjenega otroka velikokrat delajo napake

Delo z nadarjenimi učenci

Prva triada:

- * v okviru matičnega razreda (notranja diferenciacija) individualne zadolžitve učencev,

- individualiziran pouk,
- skupinsko delo,
- posebne domače zadolžitve,
- dnevi dejavnosti,
- * občasno ločevanje nadarjenih učencev iz razreda,
- dodatni pouk
- interesne dejavnosti
- priprave na tekmovanja.

Druga triada:

- * fleksibilna diferenciacija. (pol ure individualne in skupinske pomoči na oddelek.) .
- dodatni pouk,
- individualizirani programi
- vzporedni programi,
- obogatitveni programi,
- interesne dejavnosti,
- dnevi dejavnosti,
- kreativne delavnice,
- raziskovalni tabori,
- priprava za udeležbo na tekmovanju,
- programi za razvijanje socialnih spretnosti, programi za osebni in socialni razvoj,
- seminarske naloge,
- raziskovalne naloge,
- svetovanje nadarjenim pri izbiri poklica.

Potrebno je soglasje starša, v drugi triadi tudi učenca

Dodatni pouk

Od učitelja zahteva;

- * nenehno poglobljanje znanja,
- * izkušnje pri delu z nadarjenimi učenci
- * splošno razgledanost.
- *

Oblike in metode dela:

- * sproščajo ustvarjalnost učencev,
- * raziskovalni nemir in
- * samopotrjevanje ob uspehih.

Pomembno je, da predstavlja dodatni pouk za učitelja radost in ustvarjalnost.

Vloga učitelja: usmerjevalec, svetovalec in organizacijsko – operativnega izvajalca, ki zavestno prenaša delovne pobude na učenca.

Klasičnega frontalnega pouka pri dodatnem pouku ni, razen v uvodnem in sklepnem delu; prevladuje samostojno delo učencev.

Vrednotenje

Ocenjevanje Sodobna pedagogika 1.št 2004

- * premik od (izključne teže) končnih ocenjevanj k večjemu upoštevanju deleža učenčevih **sprotnih aktivnosti in izdelkov**;
- * Veča se aktivna vloga, udeležba in sodelovanje učencev (**samoocenjevanje**, vzajemno ocenjevanje);
- * Implicitni kriteriji ocenjevanja postajajo vse bolj eksplicitni
- * Ocenjevanje in preverjanje postaja organski del (čim bolj **avtentične**) učne izkušnje
- * Tekmovalnost in primerjanje med učenci se uravnovešata s **sodelovalnostjo** (ocenjevanje skupinskih projektov in izdelkov) ter spremljanjem lastnega napredka;
- * Delni rezultati, izdelki, dosežki ipd. se zbirajo v "mapah dosežkov" ali **portfelju**
- * Poleg usvojenih vsebin se vse bolj upošteva in preverja tudi obvladanje različnih **kompetenc in spretnosti** (spoznavnih, komunikacijskih, učnih, praktičnih,...)
- * Učencem se ponuja **vse več izbire** pri npr. temah referatov
- * Krepi se funkcija preverjanja kot specifične in uporabne **povratne informacije**
- * Večji je poudarek na **celostnih načinih** v primerjavi z analitičnimi načini ocenjevanja, bolj se gleda na kakovost (npr. globina razumevanja, uporabnost) kot na samo količino reproduciranega znanja.

Temeljno načelo 0:

Naj te ne vodijo obrazci!

Pravilnik o preverjanju in ocenjevanju znanja ter napredovanju učencev v devetletni osnovni šoli

Dokumentacija

- * Redovalnica (obrazca NE predpiše minister)
- * Obvestila o učnem uspehu ob koncu ocenjevalnih obdobj med šolskim letom (obrazca NE predpiše minister)
- * Spričevalo

Temeljno načelo1: planiranje ciljev

Temeljno načelo 2: taksonomija

Bloom:

- **poznavanje**,
- **razumevanje**,
- **uporaba**,
- **analiza**,
- **sinteza**,
- **vrednotenje**
- **evalvacija**.

tristopenjska taksonomija

- * **1. poznavanje** (reprodukcija znanja)
- * **2. razumevanje** (v ožjem smislu) **in uporaba znanja**

- * **3. višji miselni procesi: analiza, sinteza in vrednotenje** (s poudarkom na novosti problemske situacije, na samostojnosti reševanja problemov in na originalnih oz. ustvarjalnih rešitvah)

Gagnejeva taksonomija

Poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Poznavanje pojmov in dejstev ter priklic znanja:

- * Poznavanje posameznosti: reproduktivno znanje (*poštevanka*)
- * Poznavanje specifičnih dejstev:
 - definicij (*krožnica je...*),
 - formul (*obseg večkotnika izračunamo tako, da...*),
 - izrekov (*kvadrat je pravokotnika;*)
- * *poznavanje terminologije*
 - osnovni simboli (+, -,...)
 - terminologija (*zmanjševanec,...*)

Konceptualno znanje

Razumevanje pojmov in dejstev:

- * prepoznavna pojma (npr. *lik kot mejna ploskev telesa*),
- * predstava (*številске predstave-določiti odnose med števili, geometrijske predstave-kvadrat lahko razdelim na dva trikotnika*),
- * Razumevanje terminologije (*a,b, stranici*)
- * Razumevanje definicij in izrekov
- * Reprerentacije pojmov (!!)
- * Povezave pojmov (*podobnost med kvadratom in pravokotnikom, razlika med večkratniki števila 2 in večkratniki števila 3*)
- * Navajanje primerov (*naštej geometrijska telesa, like, sedemkratnike,...*)

Proceduralno znanje

Obsega poznavanje in obvladovanje algoritmov in procedur = metod oz. postopkov

- * Rutinsko proceduralno znanje:
 - uporaba pravil in obrazcev,
 - reševanje preprostih nesestavljenih nalog z malo podatki.
- * Kompleksno proceduralno znanje:
 - poznavanje in učinkovito obvladovanje algoritmov,
 - uporaba pravil, zakonov, postopkov,
 - sestavljene naloge z več podatki.

Problemsko znanje

Uporaba obstoječega znanja v novih situacijah

Naloga pri kateri učenec pozna pot reševanja (problem-vaja) ne preverja problemskih znanj.

O reševanju problema govorimo, ko:

- * Proces reševanja teče samostojno
- * Je rešitev nova za učenca, ki zna potem uspešneje reševati nove probleme

- * Se pojavi prenos metode reševanja na druge probleme

Temeljno načelo 3: Reprerentacije

- * Enaktivna reprezentacija

Je reprezentacija preteklega dogodka z namišljenimi ali dejanskimi motoričnimi odzivi.

2. Ikonična reprezentacija

Omogoča povzemanje dogodkov s selektivno organizacijo in naknadno transformacijo dražljajev/podob.

3. Simbolična reprezentacija

Se nanaša na reprezentacijo (izpeljanih pojmov) v (umetnem) simbolnem svetu.

Določi nalogi: razred,

taksonomsko stopnjo,

cilj

reprezentacijo

- * Nariši daljico, ki bo dolga 5 cm.
- * Poimenuj lik.
- * Tine in Mojca imata skupaj 7 bonbonov. Tine ima 3 bonbone več kot Mojca. Koliko bonbonov ima Mojca? (verbalno posredovano)
- * V dveh zabojih je 56 jabolk. V drugem zaboju je 7-krat več jabolk kot v prvem. Koliko jabolk je v prvem zaboju?
- * Mojca ima 3 orehe, Tine pa 2. Koliko orehov imata skupaj (posredovano verbalno)
- * Izračunaj $24:6=$
- * Izberi si ploskev kvadra. Kateri lik bi dobil, če bi to ploskev odtisnil?
- * Zapiši nekaj delov celote, ki so večji od dveh tretjin.

Naloga: Nariši daljico, ki bo dolga 5 cm.

Razred: 3. razred

Taksonomija: poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Cilj: Poznati korektno uporabo geometrijskih orodij.

Reprezentacija: simbolna

Naloga: Poimenuj lik.

Razred: 1.razred

Taksonomija: poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Cilj: poimenovati osnovne geometrijske like

Reprezentacija: slikovna

Naloga: Nariši daljico, ki bo dolga 5 cm.

Razred: 3. razred

Taksonomija: poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Cilj: Poznati korektno uporabo geometrijskih orodij.

Reprezentacija: simbolna

Naloga: Poimenuj lik.

Razred: 1.razred

Taksonomija: poznavanje osnovnih znanj in vedenj

Cilj: poimenovati osnovne geometrijske like

Reprezentacija: slikovna

Naloga: Izberi si ploskev kvadra. Kateri lik bi dobil, če bi to ploskev odtisnil?

Razred: 2. razred

Taksonomija: konceptualno znanje

Cilj: razumeti načelo "od telesa k točki"

Reprezentacija: enaktivna

Naloga: Zapiši nekaj delov celote, ki so večji od dveh tretjin.

Razred: 3. Razred

Taksonomija: konceptualno znanje

Cilj: Ugotoviti/preveriti številske predstave pri delih celote

Reprezentacija: simbolna

Temeljno načelo 4:Standardi

Minimalni standardi znanja so dosežki praviloma vseh učencev na določeni razvojni stopnji in izhajajo iz ciljev preverjanja in ocenjevanja.

Temeljni standardi znanja so dosežki učencev na določeni razvojni stopnji in izhajajo iz ciljev pouka.

Zahtevnejši standardi opisujejo nivo znanj, ki jih predvidoma doseže le del učencev/učenk.

UČNI NAČRT V PRVIH DVEH TRIADAH OPREDELI LE VSEBINSKE MINIMALNE IN TEMELJNE STANDARDE

TEMELJNI STANDARDI ZNANJA PRVEGA TRILETJA

Razvijejo ob praktičnih aktivnostih svoji starosti primerne številske predstave, ki temeljijo na praktičnih aktivnostih. ← količinska predstava

Usvojijo števila do 1000. ← orientacija

Znajo seštevati in odštevati v množici naravnih števil do 1000 (brez prehoda).

Znajo poštevanko v obsegu do 10×10 in količnike, ki so vezani na poštevanko.

Prepoznajo dele celote. ← manjka v tem. Standardih

Ločijo med geometrijskimi oblikami: črte, liki, telesa. ← manjka točka

Prepoznajo simetrijo.

Poznajo osnovne merske enote za

	<i>dolžino (m, dm, cm),</i>
	<i>maso (dag, kg),</i>
	<i>prostornino (l, dl),</i>
	<i>denar (euro????)</i>

čas(*dan, teden, ura, minuta*).

4.razred- geometrija
25.4 4.razred- merjenje
4.razred- aritmetika
4.razred- algebra
16.5. 5.razred- geometrija
5.razred- merjenje
5.razred- aritmetika
5.razred- algebra
23.5 6.razred- geometrija
6.razred- merjenje
6.razred- aritmetika
6.razred- algebra

Zahtevnejši standard

- * Problemska znanja (Procesna znanja)
- * Višji miselni procesi
- * Procesno-didaktični pristop

Temeljno načelo 5: ustrežni deleži

Načini zbiranja podatkov

Opisniki:

- * Podatki o vsebini
- * Podatki o učencu
- kartoteka vseh učencev; podatke zbiramo naključno
- * Podatke zbiramo sistematično za npr. 5 učencev na dan (primerno ob sodelovalnem učenju)
- * Nalepke s sprintanimi imeni učencev, ki jih kasneje lepimo v ustrezen zvezek

Načini preverjanja in ocenjevanja

- * Ustno
- * Pisno
- * Avtentične oblike (portfelj, diagnostični intervju,..)

Podatki vezani na vsebino

Opisniki za posameznike

Opisniki za celoten razred

Pisno preverjanje

Pozorni smo na 3 elemente:

- * Učni cilji

Pri pouku obravnavamo vse cilje, preverjamo in ocenjujemo le izbrane globalne in operativne cilje

- * Področje spremljanja

Opredeljujejo vidike znanja, na katere smo posebej pozorni pri preverjanju in ocenjevanju (Gagne)

- * Standardi znanja

Sestavljanje pisnega preizkusa znanja

- * Določitev zahtev preizkusa: 3 parametri:
- * Učni sklopi
- * Področja spremljanja in razmerje med njimi

Deklarativno+konceptualno:proceduralno:problemsko

=

4 : 4 : 2

- * Zahtevnost preizkusa

Minimalno : temeljno : zahtevnejše

=

5 : 4 : 1

1.Zapišemo cilje, taksonomske stopnje, reprezentacije in standarde znanja

Primer: Seštevanje do 100 (3.r)

Cilji: - poišče vsoto (proceduralni;simbolni;minimalni)

- določi neznani člen (konceptualni;simbolni;temeljni)

- reši neenakost (konceptualni;simbolni;temeljni)

- reši enostaven problem(konceptualno simbolni in konceptualni slikovni;temeljni)

- reši sestavljen problem (problemski; enaktivni; zahtevnejši)

2. Izberemo naloge, ki jih kasneje dopolnjujemo in popravljamo

- * naloga

Izračunaj! $24+47=.....$ 4 računi

2. naloga

Koliko jabolčk je v pokriti košari?

(slika tehtnice, na desni 17 jabolčk v košari in pokrita košara, na levi 36 jabolčk v košari)..slikovna reprezentacija pojma

3. Naloga

Izračunaj $+56=84....$ 2 računa

4. naloga.

Vstavi znak <, >, = $36+27$ O $34+29$ (možna rešitev z lastno strategijo)..2 odnosa

5. naloga

V nedeljo smo kupili 53 jabolčk, kar je 27 jabolčk manj kot v ponedeljek. Koliko smo jih kupili v ponedeljek.

6. naloga

Matej je nabral 17 jabolčk, Andrej 28 in Tine 14 jabolčk. Marko je nabral 17 jabolčk več kot Tine. Koliko jabolčk so nabrali skupaj?

7. Naloga

Zapiši besedilno nalogo z računom $17+36=53$

3. Preverimo časovni okvir in grobo taksonomsko razdelitev

- * Časovni preizkus:

a) Prvo reševanje...1.razred..x 8-10

3.razred...x 5-6

b) 1. razred max 15 min

3.razred max 25 minut

- * Uteženo točkovanje:

Problemsko 10 do 20%
konceptualno 30 do 60%,
proceduralno 30 do 50%

* **Enota = točka = enostaven račun (v primeru 0,5 točke, vse pomnoži z dve!)**

4. Naloge točkujemo, sproti preverjamo ustreznost in jih dopolnjujemo

* Izračunaj! $24+47=.....$ 4 računi skupaj skupaj 4
točke

* Koliko jabolok je v pokriti košari? (slika tehtnice, na desni 17 jabolok v košari in
pokrita košara, na levi 36 jabolok v košari)..slikovna reprezentacija pojma

Nastaviti enačbo: .operacija....neznani člen....levo-desno(p)...3 točke

Rešiti enačbo: izbrati operacijo...izračunati račun....2 točke skupaj 5
točk

3. Izračunaj $+56=84.....$ 2 računa po 1,5 točke skupaj 3 točke

4. Vstavi znak <, >, = $36+27 \circ 34+29$ (možna rešitev z lastno strategijo)
2 odnosa...vsak račun točka..velikostni odnos 0,5 točke= $2 \cdot 2+2 \cdot 0.5$ skupaj 5
točk

5. V nedeljo smo kupili 53 jabolok, kar je 27 jabolok manj kot v ponedeljek. Koliko smo jih
kupili v ponedeljek?

Nastaviti račun..2 točki Izračunati račun... 1 točka

Podati odgovor ...1 točka.....4 točke

6. Matej je nabral 17 jabolok, Andrej 28 in Tine 14 jabolok. Koliko jabolok so nabrali skupaj?

Nastaviti račun/računa... 2 točki Izračunati račun/račune.... $17+28+14.....$ 2

operaciji...2 točki.....Podati odgovor 1 točka

skupaj 5 točk

7. Zapiši besedilno nalogo z računom $17+36=53$

.....5 točk; pravilna računaska operacija (3 točke), številska smiselnost, jezikovna
smiselnost.

5.Pregled taksonomskih stopenj

6.Pregled standardov

6. Lestvica ocenjevanja

* **Standardi**

a) Minimalni standard:

Cilji, ki jih naj dosežejo vsi učenci;cilji, ki pogojujejo napredovanje 14 proceduralnih točk
+ velikostni odnosi....50%

b) Temeljni standard: Cilji, ki jih doseže večina učencev

c) Zahtevnejši standard: 90%- 100%

2. Kriterij, ki upošteva normalno razporeditev (Gaussova krivulja povprečne populacije 9letnikov)

Deleži učencev:

ni doseženo minimalno <5%.....
doseženo minimalno/ni doseženo temeljno <10%...
doseženo minimalno/delno doseženo temeljno <15%...
Doseženo temeljno/ni doseženo zahtevnejše cca.85%
Doseženo temeljno/ delno doseženo zahtevnejše cca.20%
doseženo zahtevnejše cca.10%

7. Pregled doseženosti ciljev

8. Analiza

Statistični kazalci:

- * razpršenost doseganja standardov (v desno pomaknjen Gauss???)
- * delež popolnoma rešenih nalog
- * Doseženost taksonomskih stopenj in standardov znanja
- * analiza nalog

*

Diagnostični intervju- Analitični točkovnik
Razumevanje problema

Načrtovanje rešitve

Izvedba načrta

Starši

STATIČNO

Razstave izdelkov učencev

Razstava didaktičnih

Predavanja

Sejem knjig in igrač

Predavanja

DINAMIČNO

Otroci pri delu

Delo s pripomočki

Delavnice

- * Uporabimo jih lahko zato, da staršem predstavimo poučevanje matematike v šoli ali pa da razložimo spremembe v učnih načrtih
- * Na njih lahko razvijamo matematične ideje ali pa jih uporabimo v obliki foruma
- * Različni termini bodo privabili različne poslušalce

Matematika ko jezik

Matematika = Angleščina ??

- * **Karakteristike jezika**
- simboli 3,4,5,+,-,..
- * slovnica... 3+5-4 izrazi
- * definicije jezika (je jezik govorjen ali pisan?)

- * (Chomsky..poenostavljen).. Jezikovna sposobnost je notranja sposobnost, ki izkušnjo spremeni v sistem znanja.
- * (Colling)..medij interakcije med ljudmi

Standardi NCTM pozivajo k večji verbalni komunikaciji pri urah matematike!

2. Matematika kot zapisan jezik

- * matematika je simbolični jezik ?(enako število simbolov v matematiki in angleščini, manj kot v kitajščini)
- * Jeziki si "izposojajo" besede:
- * operacija, predhodnik, naslednik, tetiva, površina, telo ipd morajo biti posebej natanko definirane (prediskutirane, da dosežemo postopek usklajevanja)
- * Trikotnik si je slovenščina izposodila od matematike
- * Včasih se ne zavedamo v katerem jeziku govorimo (CD? Ang?)

Kateri stavki vsebujejo števila in kateri ne? (recimo, da so zapisani v kontekstu dnevnega časopisja)

Silvija ima tri brate

Boby je prvi v vrsti

Moja telefonska številka je 041744364

Stanujem v Makedonski ulici 32 (sodost, lihost..stran ulice?)

Pica stane 10.95\$ (denar<>matematike?)

Polovica senatorjev je volila Timija.

V 80ih letih se je povečal delež študentov, ki jih je zanimala znanost. (interval od 1980-1989..povečati je matematični termin)

- * algebra?
- * $3 + \square = 25$ $3 + x = 25$ algebra-aritmetika?
- * Izmislite si število, ter si ga zapišite. Prištejte mu dve. Rezultat delite z izbranim številom. Sedaj rezultat pomnožite s 5, ter od dobljenega odštejte 5. Povejte mi vaš rezultat, pa vam po vem, katero število ste izbrali

Rezultat= $5((a+2)/a)-5=5(1+2/a)-5=10/a$

$A=10/\text{rezultat}$

3. Matematika kot govorjeni jezik

- * najtežje se otroci naučijo imen (verbalnih) za števila (enajst, dvanajst, trinajst <>ena_in_dvajset, sedem_in_šestdeset);

Branje matematičnih zapisov je bistvenega pomena za memorizacijo.

1.razred $1 < 7$..število 1 je manjše od števila 7

5. Razred $p \parallel q$...premica p je vzporedna s premico q

4. Matematika kot slikovni jezik

a)oznaka točke

b)prikaz premice

c)deli celote

d) Diagrami

Tudi glasba ima to lastnost (note!) Podobno hieroglifi.

5. Matematika kot tuji jezik

- * doma ne govorimo "matematično"
- * Melodija jezika se najlažje uči zelo rano (npr. ang. Th..artikli v nem.)

Z učenjem matematike je pametno začeti zelo zgodaj, čeprav ne moremo pričakovati relacijskega razumevanja.

6. Matematika kot mrtvi jezik

“Čemu se to učimo?”..znak za alarm..matematika=latinščina tj. razmeroma neuporabna.

- * pisno deljenje jemrtvo
- * Pisno množenje umira
- * Kalkulatorji in grafična računala rišejo diagrame

Če učimo matematiko brez reference na uporabnost učimo mrtev jezik!

7. Matematika kot jezik nesmislov

- * poštevanke brez razumevanja je nesmiselna. Otrok, ki ve, da je $6 \times 9 = 54$, a ne ve koliko je 5×9 ali 7×9 se (z njegovega stališča) uči nesmislov.

Človeški um se lahko uči nesmislov, a priklic je mnogo manjši kot v smiselni razporeditvi.

Primerjaj priklic podatkov o zlogih

o to ri no la rin go log

in

Log o to ri rin no go

Kognitivne mreže vladajo!

8. Matematika kot abstrakten jezik

- * poštenost, sila, čast,..so abstraktni pojmi, a ne predstavljajo težav. O poštenosti učimo preko primerov in protiprimerov, tako učimo tudi npr. “lik”. Abstrakcija v “poštenost” ali “lik” je tem boljša več kot je doživela uskladitev.

9. Matematika kot materni jezik

Matematika je jezik kot vsak drug, a se jo napak uči (kot mrtev jezik, jezik nesmislov ali abstrakten jezik)

10letnik, ki govori slovensko, nemško in angleško ni nič posebnega (dodamo še “matematično”?)

“Boš pupal in papal in bubal in ajal” ???????

Premice so črte ???????

Čeprav otrok napak črkuje, lahko piše zelo dobre spise.

Če uspemo: matematika ne bo več vratar in matematiki ne bodo več pametni!

PREGLED VSEBIN PRI POUKU MATEMATIKE

Letne priprave

DZS

<http://vedez.dzs.si/dokumenti/dokument.asp?id=472>

Rokus

<http://www.praktik.org/default.cfm?Jezik=Si&Kat=010203>

Modrijan

<http://www.modrijan.si/modrijan.htm>

Letna priprava je UNIKATNI izdelek določenega učitelja za določeni razred!

Kurikulum-matematika

Globalni cilji:

- * seznanjanje z matematiko v vsakdanjem življenju,
- * Razvijanje matematičnega izražanja,

- * Razvijanje matematičnega mišljenja,
- * Razvijanje matematičnih spretnosti,
- * Doživljanje matematike kot prijetne izkušnje.
- * Matematika kot sredstvo komunikacije
- * Matematika kot orodje v vsakdanjem življenju
- * Vezi med otrokovim doživljanjem sveta in matematičnimi strukturami
- * Sistematično in kreativno delo
- * Razvijanje zaupanja v lastne matematične sposobnosti
- * Poznavanje pomembnih matematičnih tehnologij
- * Matematika kot univerzalna in stabilna interpretacija sveta

Cilji:

- * Otrok spoznava grafične prikaze, jih oblikuje in odčitava,
- * Otrok spoznava odnos med vzrokom in posledico
- * Otrok se seznanja z verjetnostjo dogodkov in uporablja izraze za opisovanje verjetnosti dogodka
- * Otrok išče, zaznava in uporablja različne možnosti reševanja problemov
- * Otrok preverja smiselnost dobljene rešitve problema
- * Matematični pojmi in simboli
- * Matematični koncepti
- * Matematične veščine
- * Matematični procesi in strategije
- * Odnos do dela in matematike
- * 1. razred: 140 ur
- * 2. razred: 140 ur
- * 3. razred: 175 ur
- * 4. razred: 175 ur
- * 5. razred: 140 ur

SPLOŠNI CILJI POUKA MATEMATIKE

- * **Matematika kot sredstvo komunikacije.**
- * **Matematika kot orodje v vsakdanjem življenju**
- * **Sistematično in kreativno delo**
- * **Poglobljanje matematičnih znanj (pomembnih matematičnih vsebin, procesov in nadzornih znanj)**
- * **Razvijanje zaupanja v lastne matematične sposobnosti**
- * **Poznavanje pomembnih matematičnih tehnologij**
- * **Matematika kot univerzalna in stabilna interpretacija sveta**

SPECIFIČNI CILJI POUKA MATEMATIKE

1. Matematični pojmi in simboli

Osnovna matematična abeceda:

- * Matematična terminologija (npr. imena števil, likov, operacij, večji, manjši, enak),
- * matematični simbolizem (npr. $4 + 3 = 7$),
- * matematične konvencije (npr. standardne merske enote, upoštevanje prednosti operacij),

- * določeni rezultati (memoriranje računa $6 + 6$ npr. učencu pomaga pri izračunu $6 + 7$)

2. Matematični koncepti

- * osnovni matematični koncepti in strukture npr. seštevanje, odštevanje, pravilnost, ...
- * ne le kot samostojne enote, ampak v povezavi z drugimi matematičnimi koncepti in strukturami.
- * obravnavani tudi v kontekstu izvenmatematičnih znanj in okolij ter v različnih učnih situacijah.

3. Matematične veščine

- * osnovne računske operacije,
- * praktične veščine (npr. merjenje),
- * osnove matematične komunikacije
- * uporaba različnih tehnologij (ustni in pisni algoritmi, uporaba različnih računskih pripomočkov).

4. Matematični procesi in strategije

Procesi so npr.:

- * iskanje vzorcev,
- * ocenjevanje rezultata,
- * razgraditev kompleksnega problema na posamezne naloge,
- * utemeljevanje,
- * oblikovanje in preverjanje hipotez,
- * posploševanje.

Strategije lahko razumemo kot zaporedje miselnih procesov.

4. Odnos do dela in matematike

Rešitev matematičnih nalog in nasploh matematično znanje

NI stvar sreče ali posebnega daru,

TEMVEČ plod

- * predhodnega znanja,
- * refleksije,
- * delavnosti in
- * motiviranosti

ŠTEVILA IN RAČUNSKE OPERACIJE-obseg do 10

Koncept števila

- * Predštevilsko obdobje (subitizacija)
- * Ordinalni vidik števila
- * Kardinalni vidik števila
- * Relativna velikost števila
- * Simbolni vidik

Operacije

- * Seštevanje
- * Odštevanje

1. Predštevilsko obdobje

Subitizacija

(hitro prepoznavanje števila oz. direktno perceptualno razumevanje kardinalnosti množice)

Poznamo dva tipa:

- * **Perceptualna subitizacija**

Prepoznati število brez uporabe matematičnih procesov

2. **Konceptualna subitizacija**

Uporablja urejenost vzorcev npr. domina $6=3+3$

Subitizacija in štetje

Aktivnosti

2. Ordinalni vidik

- * Razumejo proces štetja
- * Ne povezujejo še procesa štetja z njegovim rezultatom tj. da je zadnje naštetost število enako velikosti množice in da je kot takšno invariantno

3. Kardinalni vidik

- * Smiselno dobro štejejo: prirejajo in povežejo ordinalni in kardinalni vidik
- * Sposobni so prirediti množici število
- * Niso sposobni obratnega procesa: ne zmorejo primerjati množic glede na vrstni red pripadajočih kardinalnih števil

Osnovni principi štetja, ki jih mora otrok dojeti preden lahko trdimo, da šteje:

- * Prirejanje (bijekcija, 1-1)

Omogoči otroku, da priredi besedo za štetje objektu, ki ga trenutno prešteva.

2. Princip trdne ureditve

Omogoča otroku mehanično navajanje besed za števila v običajnem vrstnem redu

3. Kardinalni princip

Dojemanje tega principa je centralno za otrokovo zmožnost seštevanja ali odštevanja

4. Princip abstrakcije

Število je lahko skupna lastnost različnih predmetov; otrok lahko npr. označi množico "stvari na mizi" kot "štiri stvari".

5. Princip irelevantnosti vrstnega reda

Omogoči otroku pričetek štetja pri kateremkoli predmetu.

4. Relativna velikost števil (5 let)

Razlikujejo med velikostmi dveh množic (do 10)

5. Simbolni vidik

- * verbalno znanje je dovolj za reševanje preprostih problemov
- * Prepoznavanje simbolov za števila
- * Zapisovanje in branje števil
- * Pravilen zapis števil

Ne vpeljajmo simbolnega zapisa prehitro!!

Navodila za zapis števk:

- * Groba motorika (s prstom po zraku, z barvnimi kredami po tabli, z različnimi pisali na velike površine, pri čemer številke večkrat prevlečemo)
- * Fina motorika (s prstom po mizi, po majhni radirki, po notranji strani druge roke)
- * Zvezek ali učni list (s prstom sledimo zapisni številki, s pisalom brez prekinitve prevlečemo številko, v kvadratke pišemo samostojne številke)
- * Dodatne vaje (gnetenje števil, oblikovanje števil iz žice, volne, pisanje števil z zaprtimi očmi, številke napisane z lepilom posipljemo z zdrobom ipd., pisanje po pesku, mnemotehnične slike: 1=žirafa, 2=raca, 3=snežak, 4=miš, 5=jabolko, 6=muca, 7=dinozaver, 8= piščanček, 9=dojenček, 10=polž)

6. Seštevanje in odštevanje

- * Konkretno razumevanje (3-5 let)
- * Razvoj strategij (6-8 let)
- * Otrok mora:
- * Poznati pomen operacije v konkretnih situacijah
- * Znati izvajati računsko operacijo
- * Razumeti strukturne posebnosti operacije

a) pomen operacije v konkretnih situacijah

- * Diskretni model

ii) Zvezna dolžina

Seštevanje

Unija

John ima 3 velike avtomobilčke in dva majhna. Koliko avtomobilčkov ima skupaj?

Del-del-celota

Statično

Stanje-stanje-stanje

Prištevanje

John ima 3 avtomobilčke, kupi še 2. Koliko jih ima?

Združevanje

Dinamično

Stanje-transformacija-stanje

Primerjanje

John ima 3 avtomobilčke. Jane ima 2 avtomobilčka več kot John. Koliko avtomobilčkov ima Jane?

Primerjanje
Statično
Stanje-odnos-stanje

Komplementarno odštevanje

John da 2 avtomobila Jane. Ostali so mu 3. Koliko jih je imel na začetku?
Odvzemanje
Dinamično
Stanje-transformacija-stanje

Vektorsko odštevanje

To jutro je John izgubil 2 avtomobilčka. Popoldan je imel 3 avtomobilčke več kot pri zajtrku. Koliko avtomobilčkov je našel popoldan?

Odvzemanje, dodajanje, izničevanje

Vektorsko, ker imamo nasprotne znake, ki se izničijo

Transformacija-transformacija-transformacija

c) Razumeti strukturne posebnosti operacije

1. Nevtralen element

Število se ne spremeni, če mu dodamo ali odzamemo 0.

2. Komutativnost

Seštevanje lahko izvajamo v obratnem vrstnem redu, odštevanja ne moremo.

3. Asociativnost

Če izvajamo več operacij seštevanja hkrati jih lahko poljubno kombiniramo v pare. Za odštevanje to ne velja.

4. Invariantnost

Enaki števili se ne spremenita, če na njima izvedemo identično operacijo

$$3+5=2+6 \quad \square \quad (3+5)-4=(2+6)-4$$

5. Inverzna operacija

$3+5=8$ je ekvivalentno $8-5=3$

$$8-3=5$$

17.3 Postopna simbolizacija

* Enaktivni nivo-verbalizacija

* Ikonični nivo-verbalizacija

Simbolni nivo-verbalizacija

Števila v drugi desetici

Poudarjen mestnovrednostni zapis!

$$11=10+1$$

$$12=10+2$$

$$13=10+3$$

$$14=10+4$$

$$15=10+5$$

Zapisovanje in branje

V slovenščini se števila do 20 berejo "nepravilno": enajst, dvanajst, trinajst, štirinajst,..
Namesto: desetena, desetdve,...

Če velikosti števila na moremo prepoznati v hipu, jo moramo ovrednotiti od *desne proti levi*.

Ginsburg:

- * faza: Otrok zapisuje število pravilno, a ne ve zakaj
- * faza: Zave se, da so drugi zapisi napačni (npr. 31 za trinajst)
- * faza: Zapis poveže z razumevanjem mestne vrednosti (npr. 1 pomeni deset in 3 pomeni tri, deset in tri je trinajst).

25% 15 letnikov še ne doseže 3.faze (petstotritisočdve)

Število 0 drži mestno vrednost v zapisu (npr. 10..enkrat deset in 0krat 1)

Preden preidemo na števila v drugi desetici mora otrok:

- * Poznati kardinalnost števil od 0 do 9 (npr. pokažemu mu 5 objektov, otrok reče "pet" in obratno)
- * Štet do 10.
- * Poznati in pisati simbole za števila od 0 do 9 in jih povezati z množicami

Aktivnosti:

- * Povezovati svinčnike v snopič po deset in ostanek; polagati kroglice v vrečke po deset;
- * Nanizati kroglice na vrvice po deset
- * Dienesove kocke
- * Cuisenairove kocke (desetica nima oznak za enice)
- * Uporaba objekta, ki predstavlja "deset" in se od objekta za "ena" razlikuje le v npr. barvi.
- * Pozicijsko računalo (še le na koncu tj. v 2. razredu!!)

14.11.2005 Prehod

Ustni algoritem (algoritem je mehanična operacija, ki jo izvajamo korak za korakom); lahko je pisni (4.razred), ustni (2.in 3. razred) ali samo miselni (1. razred).

Učenci se mnogokrat ne zavedajo, da obstajajo različne strategije za računanje, saj jim je predstavljen le en model (npr. dopolnjevanje do desetice).

Dokler otroci ne razumejo mestnovrednostnega zapisa je algoritem le seznam pravil, ki so nepovezana z vsakdanjim življenjem.

Učimo koncept seštevanja in ne algoritem seštevanja!

Računanje v drugi desetici

- * Enaktivni nivo

“Problem of the day”

Mojca in Tinka imata skupaj 18 kock. Tinka ima 12 kock več kot Mojca.

- * VERBALIZACIJA

Kaj smo počeli?

Najprej smo dali na stran kocke, ki so prav gotovo Tinkine, nato smo....

Učitelj usmeri pozornost samo v ta del

- * Ikonični nivo
- * Narišimo kocke
- * Narišimo vedno bolj abstrahirane reprezentacije.
- * Ponazorimo MISELNO POT
- * VERBALIZACIJA

Kaj smo počeli?

Narisali smo 18 kock. (Kako?) Skupino 10ih in skupino 6ih. Nato smo jih 16 prečrtali.

(Kako?) Celotno skupino 10h in še 2.

- * Simbolni nivo

“Majhni računi” $8-6=2$

“Veliki računi” $18-12=6$

- * Miselna dejavnost postaja rutinska in nemotehnična sredstva (barva, pozicija ipd.)
- * VERBALIZACIJA

Kako računamo?

Odštejemo lahko samo “enice” tj. zadnji številki. ZAKAJ? Ker “veliko skupino” odštejemo v celoti in je torej $10-10=0$. “Enka”=desetica torej vedno izgine

Dopolnjevanje do desetice

- * Škatle z jajci
- * Postopna simbolizacija
- * Zapis miselne poti

21.11 1. Razširitev obsega števil do 100.

- * Spoznajo novo desetiško enoto: **stotica (S)**

in **odnose med znanimi desetiškimi enotami** $1S=10D$

$1S=100E$

- * **Ponazoriti, zapisati prebrati števila**

snopiči paličic, stolpiči link kock, Cuisenaireve paličice, kocke za ponazarjanje desetiških enot, čepki, razredno računalo s kroglicami,...

Opomba: pišemo najprej D, potem E
beremo najprej E potem D

Pripomoček za urjenje zapisovanja in branja do 100: št. trak in stotični kvadrat.

- Faze: 1. Desetišna števila (10,20,30,40,...)
2. Poljubna dvomestna števila

Števila urejamo po velikosti

- * Ob pripomočku
- * Ob shematični ponazoritvi
- * Ob simbolnem zapisu

ZAKLJUČEK:

“Najprej primerjam desetice in šele nato enice”

Poiščemo predhodnik in naslednik

- * Ob številskem traku in stotičnem kvadratu
- * Lahko ju tudi izračunamo
- * Posebna pozornost “težjim” primerom

Nadaljujemo preprosto zaporedje

2,4,6,8, ???

1,3,5,7, ???

1,3,6,10,??? Trikotna števila

4,9,16,25,??? Kvadratna števila

1,3,5,7,???

28.11. Seštevanje in odštevanje v obsegu do 100-2.razred

2.1. Seštevanje desetic

2.2. Odštevanje desetic

2.2. Prištevanje enic k deseticam

2.3. Prištevanje enic k dvomest. številom brez prehoda

2.4. Odštevanje do desetišnega števila

2.5. Seštevanje do desetišnega števila

2.6. Prištevanje desetic k dvomest. številu

2.7. Seštevanje dvomestnih števil brez prehoda

2.8. Odštevanje dvomestnih števil brez prehoda

2.1. Seštevanje desetic

30+40

2.2. Odštevanje desetic

50-30

2.2. Prištevanje enic k deseticam

20+4

2.3. Prištevanje enic k dvomest. številom brez prehoda

34+5

2.4. Odštevanje do desetišnega števila

67-7

2.5. Seštevanje do desetišnega števila

63+7

2.6. Prištevanje desetic k dvomest. številu

55+40

2.7. Seštevanje dvomestnih števil brez prehoda

42+35

2.8. Odštevanje dvomestnih števil brez prehoda

67-32

Seštevanje in odštevanje v obsegu do 100-3.razred

3.1. Prištevamo enice s prehodom

3.2. Seštevanje dvomest. števil s prehodom

3.3. Odštevanje enic od desetičnih števil

3.4. Odštevanje enic s prehodom

3.1. Prištevanje enice s prehodom	56+7
3.2. Seštevanje dvomest. števil s prehodom	47+38
3.3. Odštevanje enic od desetičnih števil	60-8
3.4. Odštevanje enic s prehodom	65-9

Primerni pripomočki

- * Škatle po 10 jajc
- * Gumbi, zamaški, krožci...v vrečkah
- * Denar
- * Jakopeta
- * Niz 100 kroglic
- * Paličice v snopičih
- * Računalo
- * Link kocke
- * Plošča s čepki
- * Stotični kvadrat
- * Številski trak

Seštevanje in odštevanje desetice

Povezava z računanjem v prvi desetici

$$3+2=5 \quad 3E+2E=5E$$

$$30+20=50 \quad 3D+2D=5D$$

Izhajamo iz ustrezne ponazoritve

Cilj: učenci računajo na pamet brez ponazoril

5.12. Prištevanje in odštevanje enic brez prehoda

PRIŠTEVANJE

30+7 (izhodišče za zapis dvomestnih števil)

32+4 (zakon o združevanju)

$$32+4=(30+2)+4=30+(2+4)=30+6=36$$

(miselna pot!!)

ODŠTEVANJE

40-4 težji primer

Seštevanje in odštevanje desetice in poljubnih dvomestnih števil

Izhajamo iz seštevanja in odštevanja desetice

Učenci iz ustreznega problema izluščijo račun in ga ponazorijo

12.12. Seštevanje in odštevanje dvomestnih števil brez prehoda

- * Učenci nove zapise primerjajo z že znanimi
- * Ugotavljajo da sta obe števili, s katerimi računajo, sestavljeni iz D in E
- * Dani primer ponazorijo, predlagajo računski postopek
- * Dogovorimo se za:
- * $23+34=23+30+4=53+4=75$

* $68-25=68-20-5=48-5=43$

- * OPOZORILO: preprečiti "napačno pisno" računanje

Prištevanje in odštevanje enic s prehodom

- * Znanje, pridobljeno ob prehodu čez 10 posplošimo

- * Ponazarjamo z ustreznimi pripomočki

* $28+6=28+2+4=30+4=34$

* $54-9=54-4-5=50-5=45$

Seštevanje in odštevanje dvomestnih števil s prehodom

$$38+15=38+10+5=48+5=48+2+3=50+3=53$$

$$42-14=42-10-4=32-4=32-2-2=30-2=28$$

Množenje

- * Uvajamo z razumevanjem, težimo k avtomatizaciji

- * Najprej spoznajo koncept množenja, znak krat in poimenovanje faktor, faktor, produkt

- * Oblikujejo enako močne množice

- * Opisujejo sliko in ji priredijo račun (konceptualno $3\cdot 5$ ni enako kot $3\cdot 5$)

- * Vsoto enakih seštevancev zapišejo kot produkt

19.12. Deljenje

- * Uvedemo ga z dvema vrstama problemov:

V obeh primerih je podano število predmetov pred dejavnostjo.

- * RAZDELJEVANJE (partitivno deljenje, porazdeljevanje, Grouping-by-Divisor condition)

- * MERJENJE (kvocientno deljenje, poravnavanje, Grouping-by-Quotient condition)

Merjenje

- * Iščemo število enakomočnih množic

Mama razdeli 12 jabolok na krožnike tako, da na vsakega položi po 4 jabolka.

- * Slikovna ponazoritev: obkrožanje

- * Ponavljajoče se odštevanje

$$12-4-4-4$$

Razdeljevanje

- * Iščemo število članov v eni izmed množic

Mama razdeli 12 jabolok pravično na 3 krožnike.

- * Slikovna ponazoritev:

"enega meni-enega tebi"

- * Bolj razširjena psihološka predstava o deljenju

Poštevanka in količniki vezani nanjo

- * Poštevanka in večkratnik sta nova pojma

Poštevanka števila A je seznam desetih računov množenja, kjer je drugi faktor fiksno število A, prvi faktor pa je 1..10

Večkratniki števila A so zmnožki iz poštevanka števila A

Zapiši poštevanko števila 7, večkratnike števila 2 in povej katero število je petkratnik števila šest!

- * Poštevanka in deljenje se prepletata

Najprej obravnavamo poštevanko, sledi deljenje s tem številom. POZOR: merjenje razdeljevanje!!

- * Vrstni red obravnave 2,4,10,5,3,6,8,9,7,1
- * Obravnava naj bo pestra (vaje..problemski pristop)

Deljenje brez ostanka s preizkusom

Deljenje z ostankom s preizkusom

14:4=3,ost.2 ker je 14=3.4+2

- * Pri uvedbi izhajamo iz konkretne dejavnosti
- * Preizkus je zagotovilo za razumevanje *Piaget(1952) trdi, da morajo biti operacije usklajene, da bi jih resnično asimilirali.*
- * Pogoj je dobro znanje poštevanka
- * Nov pojem: ostanek
- * Cilj:deljenje z ostankom obvladajo na abstraktnem nivoju Kako računamo?
Poiščemo najbližji večkratnik št.4. To je 12. Kolikokrat po 4 je 12? Trikrat 4 je 12. Koliko je še potrebno do 13? To je naš ostanek.
- * V začetku naj bodo delitelji majhni (do 5)

Sestavljeni računi oz. prioritete računskih operacij

- * Enostavni računi...sestavljeni računi (ena/dve računski operaciji)
- * V 1. razredu seštevanje in odštevanje
- * V 3. razredu spoznajo račune, ki vsebujejo množenje/deljenje ter seštevanje/odštevanje
- * 9.1.ZAKAJ ima množenje prednost???
- * V 4. /5. razredu številski izrazi brez/z oklepaji + oznako x v preprostem izrazu zamenjati z danim številom in izračunati vrednost (Ispremeljivke)

23.3Števila in računske operacije-obseg do 1000

- * Razširitev številskega obsega do 1000
- * Seštevanje in odštevanje
- * Enačbe
- * Množenje in deljenje
- * Deli celote
- * Pisno računanje

Razširitev številskega obsega do 1000

1. Ponazoriti, zapisovati in brati
2. Nova desetiška enota
3. Urejati po velikosti
4. Poiskati predhodnik in naslednik
5. Nadaljevati preprosto zaporedje

Faze: 1. Stotična števila (100,200,300,400,...)
 2. Desetiška števila (310,320,330,...)
 3. Poljubna trimestna števila

1. Ponazoriti, zapisovati in brati

kocke za ponazarjanje števil s pomočjo desetiških enot, denar, pozicijsko računalo

Zapisovati: s simboli in z besedo

Opombe: Pišemo od leve proti desni, zapis šele ,ko je celo število prebrano;

KORELACIJA z jezikom

856...osemsto šestinpetdeset

2. Nova desetiška enota

Stotica (S) in odnosi

$$1S=10D \quad 1S=100E$$

3. Urejati po velikosti

Števila **urejamo** po velikosti (pripomoček, shematična ponazoritev, simbolni zapis)

ZAKLJUČEK: "Najprej primerjam stotice, nato desetice in šele nato enice"

4. Poiskati predhodnik in naslednik

Poiščemo **predhodnik in naslednik** (številski trak, pozicijsko računalo, računamo)

5. Nadaljevati preprosto zaporedje/niz

Npr. 200,400,600,...

325,330,335,...

Računske operacije-seštevanje in odštevanje

3.1. Seštevanje in odštevanje stotic	300+400
3.2. Prištevanje in odštevanje enic	325+8
3.3. Seštevanje in odštevanje desetičnih števil	320 +250
3.3. Prištevanje in odštevanje desetic	
brez prehoda,	367+20, 567-40
prehod v novo stotico,	165+40, 204-50
prehod čez stotico	856+80, 567-90
3.4. Prištevanje in odštevanje dvomestnih števil	
brez prehoda	321+63,
s prehodom	852+18 , 852+48 852+19, 871+61, 867+89

3.5. Seštevanje in odštevanje trimestnih števil
brez prehoda

$$325+123$$

4.1 brez prehoda

$$418+152$$

4.2 s prehodom

$$325+416, 432+183$$

Enačbe

Enačba....matematični zapis enačenja

Izhodiščna dejavnost...enačenje

Primer: Otroci so pobirali sadje. Tonček je nabral v košaro 26 jabolk. Košaro je položil na mizo. Mojca in Ana sta svoji košari postavili na skupno mizo. V Mojcini košari je 18 jabolk, Anina košara je pokrita. Tine je nabral enako mnogo sadežev kot dekleti skupaj.

SLIKA:

SIMBOLI:

Najprej se učenci morajo naučiti nastaviti enačbo, šele nato računamo

Primer: Na tehtnici imamo jabolka, levo je vrečka z 12 jabolki, desno vrečka s 5 jabolki in neprozorna vrečka. Tehtnica je v ravnovesju.

Enačba: $12 = 5+a$

$$12-5 = 5+a-5 \quad \square \text{ Ne zapišemo!}$$

$$12-5 = a$$

$$7 = a$$

Preizkus: $12 = 5+a$

$$12 = 5+7$$

$$12 = 12$$

Pomembno:

- * zapis enačbe na podlagi enačenja
- * uvedba pojma neznanka (oznaka za neznano število)
4. razred
- * postopek reševanja-algoritem (preizkus!)

Vrste enačb:

enačbe seštevanja/odštevanja/množenja/deljenja

Opišite dejavnost enačenja, enačbo in preizkus

- * Odštevanje
- * Množenje
- * deljenje

Množenje in deljenje

Poznajo poštevanko (množenje enomestnih števil v obsegu do 100 in deljenje dvomestnih števil z enomestnimi števili v obsegu do 100)

Dodamo:

- * Zakonitosti pri množenju in deljenju:

1.1. Množenje z 0 in 1, število 0 pri deljenju

$$a \cdot 1=a,$$

$$a \cdot 0=0,$$

$0 : a = 0$, a različen od 0

Zakon o združevanju $(3 \cdot 4) \cdot 6 = 3 \cdot (4 \cdot 6)$

Najprej enomestna $3 \cdot 4 \cdot 6$, nato tudi $3 \cdot 4 \cdot 12$

Problemska situacija npr. Mama ima v kleti 3 omare, v katere zlaga kozarce z marmelado. V vsaki izmed omar so po 4 police, na vsako polico gre 6 kozarcev. Skicirajmo in ugotovimo dva načina računanja.

- * način računanja: Koliko je polic?
- * način računanja: Koliko je kozarcev v eni omari?

Uporaba: "pametno računanje"

$2 \cdot 17 \cdot 5$

$17 + 50 + 83$

Pisno računanje

- * $214 + 827 = 214 + 800 + 27 \dots$ Zapis ustnega seštevanja

Tudi, ko že računamo pisno, je treba gojiti ustno računanje (do 100 vedno!)

Uvajamo ga v 4. razredu.

Spoznajo algoritme za izvajanje $+$, $-$, $*$, $:$

Spoznajo da se vsi algoritmi, razen deljenja, začenjajo pri enicah

Algoritem najprej utemeljimo, kasneje avtomatiziramo.

Okvir:

Račun:

Ocena:

Pisni račun:

Tovarna bonbonov

Bonbone zavijamo po 10 v paketke, po 10 paketkov pakiramo v škatle.

Koliko bonbonov so izdelali v ponedeljek?

Kako bi zapakirali 345 bonbonov, ki so jih izdelali v torek?

Koliko bonbonov so izdelali v obeh dneh skupaj? (Lastni algoritmi)

Vrstni red:

Za desetiško enoto (npr. E)

- * Ponazarjanje: Kocke za ponazarjanje desetiških enot

- * Shematizacija:

2.1 Pozicijsko računalo

2.2 Razpredelnica desetiških enot

2.3 Zapis z desetiškimi enotami

3. Simbolizacija:

Dogovor: črta pomeni enačaj (rišem jo z ravnilom)

Pozor: podpisovanje

Pisno seštevanje

4. Razred

Minimalni standard: do 1000

Temeljni standard: do 10 000

5. Razred

Minimalni standard: do 10 000

Temeljni standard: do 1 000 000

- brez prehoda

- * **Poudarimo podpisovanje (karo zvezki).**
- * **Števili, ki ju seštevamo, zapišemo eno pod drugo. Poravnamo ju tako, da stojijo enice pod enicami, desetice pod deseticami in stotice pod stoticami. Zapišemo znak za seštevanje in pod številoma potegnemo črto.**
- * **seštevamo od zadaj naprej in od spodaj navzgor**

471
+315

Začnemo v zadnjem stolpcu. Kocke za ponazarjanje desetiških enot, pozicijsko računalo, razpredelnica, zapis z desetiškimi enotami ($5E+1E=6E$)
 $5+1=6$. Govorimo: 5 in 1 je šest.

Nadaljujemo v srednjem stolpcu. Kocke za ponazarjanje desetiških enot, pozicijsko računalo, razpredelnica, zapis z desetiškimi enotami ($1D+7D=8D$)
 $1+7=8$. Govorimo: 1 in 7 je osem.

Premaknemo se v prvi stolpec. Kocke za ponazarjanje desetiških enot, pozicijsko računalo, razpredelnica, zapis z desetiškimi enotami ($3S+4S=7S$)
 $3+4=7$. Govorimo: 3 in 4 je sedem.

- * **Zapisujejo naj račune po nareku, da vadijo podpisovanje (tudi z večimi seštevanci, kjer so mešano seštevanci štiri-, tro- in dvo-mestni)**

2. z enim prehodom

2.1. Čez enice (vpeljemo prenos/prehod/dalje)

- * Prenos utemeljiti preden ga verbaliziramo
- * Prenos vidno zapisovati
- * Prenos poudarjeno verbalizirati
- * Tudi naloge, kjer je prenos več kot 1 (pri seštevanju treh seštevancev je prenos 0,1 ali 2)

1 6 5

+7 2 6

2.2. Čez desetice

134

+293

2.3. Čez stotice

634

+542

3. z dvema prehodoma

3.1. čez enice in desetice

3 4 5

+4 7 6

3.2. čez desetice in stotice

6 6 7

+ 4 7 2

4.S tremi prehodi in posebnosti

- 788+456=

2. Pisno odštevanje

* osnova: zmanjševancu in odštevancu prištejemo enako število-razlika se ne spremeni

$(a+c)-(b+c)=a-b$

(tudi primeri kjer c ni le 10 ali 100)

Nujno potrebno je poznavanje strategije "in koliko" (odštevanje z dopolnjevanjem)

Opozoriti: vselej je treba odštovati od zmanjševanca (otroci odštevajo od večjega števila)

NE!

342

* 125

* 56

Pisno množenje

Ko števila postanejo prevelika za množenje na pamet, si pomagamo s pisnim množenjem.

Pri pisnem množenju uporabljamo zakon o razčlenjevanju:

$324 \cdot 2 = (300+20+4) \cdot 2 = 300 \cdot 2 + 20 \cdot 2 + 4 \cdot 2 = 600+40+8=648$

Števili, ki ju množimo, zapišemo v vrsto. Večje število najprej, sledi znak množenja in drugo število. Narišemo črto.

$324 \cdot 2$

Množimo od desne proti levi. Najprej zmnožimo enice, nato desetice in nazadnje stotice. Zmnožke sproti zapisujemo.

Računamo:

Govorimo:

Zapišemo:

- podpisovanje

- * pika drži mesto
- * pod drugi ali prvi faktor?

- primeri, kjer število vsebuje številko 0

314·5

- * Ponazarjanje: Kocke za ponazarjanje desetiških enot
- * Shematizacija:

2.1 Pozicijsko računalo

2.2 Razpredelnica desetiških enot

2.3 Zapis z desetiškiimi enotami

3. Simbolizacija:

Pisno deljenje

4.razred: z enomestnim deliteljem

5.razred: z dvomestnim deliteljem

- Nujno potrebno predznanje: ocenjevanje količnika

O algoritmih

Kaj je algoritem? Končen postopek, ki se izvaja korak za korakom.

“Šolske” algoritme delimo na:

- * Aritmetične algoritme (pisni algoritmi)
- * Algebrske algoritme (reševanje enačb)
- * Konstrukcijski algoritmi (risanje histogramov, kasneje grafov funkcij)

Osnovni principi:

- * Tehnologija spreminja pomembnost algoritmov, nekateri postajajo bolj, nekateri manj pomembni
- * Za dano nalogo algoritmi vključujejo tri tipe procesov: miselne, papir in svinčnik, uporaba tehnologije
- * Učenci bodo algoritme vedno preoblikovali po svoje, ne glede na to katere algoritme učitelji mislijo da učijo.
- * Za uporabo algoritma morajo učenci imeti razvita orodja in sposobnost uporabe le teh (poštevanka, ocenjevanje).
- * Algoritem mora imeti nek namen, da ga je vredno poučevati.

Pisno deljenje

Kmetič....

24.3 Števila in računske operacije-obseg do 1 000 000

- * Množica naravnih števil do milijon
- * Deli celote
- * Seštevanje in odštevanje do milijona (pisno in ustno)
- * Množenje in deljenje do milijona

* Potenca

Širitev številske množice do 1 000 000

* najprej širimo po tisoč do 10 000, nato po Dt

* ponazarjanje: denar, riž, prebivalstvo,... korelacija z okoljem; pripomočki: kocke za ponazarjanje desetiških enot (do 10 000), nato pozicijsko računalno

- izjemno pomemben postane MESTNOVREDNOSTNI zapis (vaje: iz števk 3,4,2,7 sestavi največje število, račun odštevanja z najmanjšo možno razliko ipd.)

* sledi verbalni zapis (tristo dvaindvajset tisoč pet), šele nato simbolni(322 005).

Učencem zapise narekujemo (0 v mestnovrednostnem zapisu)

- vaje: zmanjšaj/povečaj za desetiške enote (polovico desetiške enote): predpriprava za seštevanje

14.3.Potenca

Med vsemi zgodbami o nastanku šaha je najbolj znana tista, ki jo je zapisal rabski matematik in filozof Averroes. V tej zgodbi je šahovsko igro izumil veliki vezir Sassa ibn Dahir okoli leta 500. Igra je imela kvadratno ploščo, razdeljeno na 64 enakih polj. Plošča je predstavljala bojno polje za 16 belih in prav toliko črnih figur. Simbolizirala je boj dveh sovražnih armad, v katerem sta bila kralja resda najpomembnejši figuri, vendar brez pomoči ostalih nista mogla doseči zmage. Vezir je novo igro predstavil tudi svojemu vladarju, kralju Indije Šihramu. Zdolgočasenega indijskega kralja je nova igra v trenutku očarala in je svojemu vezirju ponudil nagrado, kakršno koli si pač zaželi. Želja prebrisanega vezirja je bila na videz zelo, zelo skromna:

"O, moj kralj! Na prvo šahovsko polje mi položite eno pšenično zrno, na drugo dve, na tretjo štiri, na četrto osem... "

Kralj Šihramu je bil nad vezirjem razočaran, saj je menil, da je zelo neumno izbral. Poklical je služabnike, naj prinesejo vrečo pšenice in izpolnijo nenavadno vezirjevo željo. Vendar so vrečo pšenice zelo kmalu popolnoma izpraznili. Kralj se je začel krohotati in v smehu zahteval še eno vrečo pšenice. Tudi ta ni bila dovolj, saj so jo izpraznili na naslednjem šahovskem polju. Kralj se je v hipu zresnil. Dal je poklicati dvorne matematike in astronome in zahteval, naj rešijo nastali problem. Modreci so staknili glave skupaj, računali, premlevali in na koncu kralju rekli:

"O, presvetli kralj! Vezirjeva želja vendar presega vse tvoje bogastvo!

Toliko pšenice ne bi zrastle v tisoč letih, pa če bi bilo tvoje veliko kraljestvo posejano samo s pšeničnim klasjem!"

1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536, 131072, 262144, 524288, 1048576, ..., 18 466 744 073 709 551 615

Silos 100m x 100m ima 1845 km višine!

povezava mat. struktur:

Seštevanje □ množenje

Množenje □ potenca (krajši zapis računa množenja z enakimi faktorji)

Potenca:

stopnja

3

2 = 8 vrednost potence

osnova

Stopnje ne beremo kot vrstilni števniki.

NE dve na tretjo

DA dve na tri (kub)

Stopnja nam pove koliko faktorjev množimo, osnova nam pove kateri faktor množimo

Množenje z 10, 100 in 1000

Jigsaw (Cirila Peklaj: Sodelovalno učenje)

- * Teme kjer odkrivajo pravilo učenci sami
- * lahko iščejo vzorec s čisto računsko dejavnostjo, lahko se oprejo na življenske izkušnje (denar)

Primer sodelovalnega učenja-Jigsaw

Kalkulatorji, realne situacije

PROBLEMSKI POUK!!

Deli celote

Deli celote

- * pojma: celota, del celote
- * ENAKI deli celote (polovica,...)

Dva vidika:

- * Geometrijski
- * Aritmetični (2/3 od 27)

Osnove racionalnih števil(okrajšani ulomki)

Glavne ideje

- * Deli celote nastane, ko celoto razdelimo na enake dele. Celota oz. enota je lahko objekt ali zbirka stvari. Bolj abstraktno: celota je 1. Na številski premici je celota razdalja med 0 in 1.
- * Deli celote imajo posebna imena, ki povedo koliko delov je potrebnih za nastanek enote. Npr. potrebujemo tri tretjine za celoto.
- * Če iz celote naredimo več delov, so le-ti manjši. Npr. osmine so manjše od petin (če je celota podana).

- * Imenovalec ulomka pove na koliko enakih delov je bila razdeljena enota. Zato igra imenovalec vlogo delitelja. Imenovalec poimenuje del celote. Števec ulomka prešteje ali pove koliko delov (tistega tipa, ki ga določi imenovalec) proučujemo. Torej je števec večkratnik danega dela celote.
- * Dva ekvivalentna ulomka predstavljata dva načina opisa enake količine z uporabo različnih delov celote. Če npr. v ulomku $\frac{6}{8}$ gledamo osmine paroma, nam vsak par osmin predstavlja četrtno in dobimo $\frac{3}{4}$.

Razdeljevanje in koncept delov celote

- * Načelo pravične delitve
- * Pričnemo z nalogami razpolavljanja (četrtna, osmina) nadaljujemo s tretjinami, šestinami,...

NALOGE RAZPOLAVLJANJA: (Narišite slike, razvrstite po težavnosti!)

- * Štirje otroci si delijo 10 čokolad.
- * Dva otroka si delita 5 čokolad
- * Štirje otroci si delijo 2 čokoladi
- * Štirje otroci si delijo 5 čokolad
- * Osem otrok si deli 4 čokolade
- * Štirje otroci si delijo 3 čokolade

21.3. NALOGE TRETINJENJA (Jih lahko rešite na različne načine?)

- * Šest otrok si deli 4 pice
- * Trije otroci si delijo 4 pice.
- * Trije otroci si delijo 5 pic.
- * Šest otrok si deli 7 pic

Različni načini

- * Šest otrok si razdeli štiri čokolade

- * Trije otroci si delijo štiri pice

- * Trije otroci si delijo pet sendvičev

Modeli

* Območja oz.
geometrijski modeli

- * Tortni modeli
- * Pravokotni modeli
- * Geoplošča
- * Risbe na mreži
- * Ploščice za vzorčke
- * Zlaganje papirja
- * Risbe na pikčastem papirju

2. Trakovi oz.

merljivi modeli

- * Cuisenairove paličice

- * Številaska premica
- * Risbe delov daljice
- * Preloženi trakovi papirja

3. Množice oz. aritmetični modeli

Od delov celote k ulomkom

1. Deli celote v besedi

Obkroži slike, ki prikazujejo četrtine

2. Razumevanje simbolov

1. Štetje delov celote

- * več, manj ali enako kot celota (slika 15.8)

2. Števec in imenovalec

(Odgovorite s svojimi besedami: kaj nam pove števec in kaj imenovalec?)

3. 28.3 Del-celota

- * Dana je celota in ulomek, koliko je del celote (slika 15.9.)
- * Dan je del in ulomek, poišči celoto (slika 15.10)
- * Dana je celota in del, poišči ulomek (slika 15.11).
- * Besedilna naloga: Če bi plavalno moštvo prodalo 400 vstopnic, bi imelo dovolj denarja za nove majice. Do sedaj so prodali $\frac{5}{8}$ vstopnic. Koliko jih še morajo prodati?
- * Težje naloge (običajno vključujejo ulomke večje od 1). Če je 15 krožcev pet tretjin celotne množice, koliko članov šteje množica?

Količinska predstava

1. Mejniki 0, $\frac{1}{2}$ in 1

- * Razvrstite dane ulomke k tistim mejnikom, ki so jim najbližje: $\frac{1}{20}$, $\frac{53}{100}$, $\frac{9}{10}$, $\frac{8}{9}$, $\frac{2}{8}$
- * Ocenite (slika 15.12)

2. Primerjati

Koncepti, ne pravila: a) Večje število spodaj pomeni manjši ulomek?? ($\frac{23}{46} < \frac{1}{3}$??)
b) križ-kraž ($\frac{3}{5} > \frac{1}{7}$, ker je $3 \cdot 7 > 5 \cdot 1$)

- * Slika 15.13
- * Aktivnost 15.9

Ulomki

Računamo tudi npr.

$7/8$ od $64 = 7 \cdot (64 : 8) =$ ponazarjamo s sliko!

GEOMETRIJA IN MERJENJE

- * Geometrija (orientacija, geometrijske oblike, transformacije, uporaba geometrijskega orodja.)
- * Merjenje (količine: denar, dolžina, čas, ploščina, prostornina, masa)

1. razred: odnosi v prostoru; oblike teles, likov, črt; simetrične oblike, ravnilo-črta; dolžina-nestandardna enota, masa-primerjanje, prostornina-primerjanje.

2. razred: odnosi v prostoru; točka, vrste črt, liki, telesa; simetrični liki; šablona-risanje likov; dolžina (m, dm, cm); masa (kg), denar (SIT)

3. razred: orientacija, večkotniki, oglišče, stranice, telesa: ploskev, rob, oglišče; masa (dag); prostornina (l, dl), čas (dan, teden, ura, minuta)

4. razred: ravne črte: daljica, premica, poltrak; pravokotnik, kvadrat, krožnica; medsebojna lega premic; skladnost, simetrala lika, skladnost daljic, geotrikotnik; dolžina (km); masa (g, dag, t); prostornina (hl); čas (sekunda)

5. razred: liki- pravilni šestkotnik, enakostranični trikotnik; telesa: kvader, kocka, mreža; ravnina; odnosi med točko, ravno črto, krožnico in krogom; prostornina (cl, ml); masa (mg); ploščina (mm², cm², dm², m²); šestilo.

6. razred: koti, deli kroga; ploščinske in prostorninske kubične enote; kotne mere;

Merjenje

Merjenje vključuje primerjanje intenzivnosti neke lastnosti predmeta ali situacije z enoto, ki ima enako lastnost. Preden karkoli merimo, je nujno razumevanje lastnosti, ki jo merimo.

Smiselnost merjenja in ocenjevanja je odvisna od seznanjenosti z enoto, ki jo uporabljamo.

Ocenjevanje in razvoj mejnikov za večkrat uporabljane enote lahko spodbudi razvoj razumevanja enot.

Merilni instrumenti so naprave, ki nadomestijo potrebo po uporabi dejanskih merskih enot. Nujno je razumevanje delovanja instrumentov.

Ploščina in prostornina sta lastnosti, ki jih lahko merimo s pomočjo dolžinskih enot.

Pomen in postopek merjenja

Naloga: Izmeri prazno vedro!

Kako dolga je paličica?

- * Odloči se za lastnost, ki jo boš meril.
- * Izberi enoto, ki ima to lastnost.

- * Primerjaj enoto s polnjenjem, prekrivanjem, polaganjem ali kakšno drugo metodo, z lastnostjo objekta, ki ga meriš.

3.1 Aktivnosti primerjanja in ocenjevanja

3.2 Merjenje z nestandardno enoto

3.3 Uporaba instrumenta za merjenje

3.4 Merjenje s standardno enoto

3.5 Uporaba instrumenta za merjenje

Ocenjevanje in približna narava merjenja

Pri ocenjevanju se učenci bolj osredotočijo na lastnost, ki jo merijo.

Ocenjevanje razvija notranjo motivacijo.

Pri standardnih enotah ocenjevanje pomaga pri razvoju mejnikov.

Razvoj "aproksimativnega jezika": *Miza je dolga približno 15 oranžnih rodk. Stol je visok malo manj kot 4 slamice.*

Ločitveni princip

Nestandardne enote

Cilji pri NESTANDARDNIH ENOTAH

Pri nestandardnih enotah se učenci bolj osredotočijo na lastnost, ki jo merijo.

S "pametno" izbiro enot lahko obdržimo številski obseg merskega števila v zelenih okvirih.

Lažje določimo cilje (Je cilj ure koncept ploščine ali cm₂).

Utemeljimo smiselnost standardnih enot.

Nestandardne enote so zabavne.

Standardne enote

- * Seznanitev z enoto
- * Sposobnost izbire primerne enote
- * Poznavanje odnosov med enotami

25.4. Seznanitev z enoto

- * **Primerjanje, ki se osredotoči na eno enoto**
- * **Aktivnosti, ki razvijajo osebne mejnike.**

Sposobnost izbire primerne enote

Poznavanje odnosov med enotami

1. triada

$1h=60min$

$4m=400cm$

$300dag=3kg$ odnos

4. 5. razred

$3l4dl=34dl$ pretvarjanje sosednih mnogoimenskih enot v enoimenske
 $1050kg=1t50kg$ pretvarjanje enoimenske enote v mnogoimenske sosedne

6.razred

$4ha4m_c=404m_c$ pretvarjanje nesosednih mnogoimenskih enot v enoimenske
Ocenjevanje s standardnimi enotami

1. Vsak dan izberite predmet ali osebo (oranžo, škatlo, vedro, ravnatelj) in lastnost, ki jo bomo ocenili.

2. Skupinam dajte seznam z merami, poiskati morajo (brez merjenja) predmet, ki je najbližje danim meram npr.

3m5dm;

Nekaj kar tehta več kot 1 kg, a manj kot 2 kg

Lonček, ki drži približno 200ml.

3. OMO zaporedje (oceni-meri-oceni)

Izberite pare objektov, ki imajo primerljive mere. Prvi predmet naj ocenijo, nato izmerijo.

Nato ocenijo drugi predmet. Npr.

- * Razdalja med očmi, širina glave,
- * Teža peščice frnikol, teža vrečke frnikol,
- * Prostornina skodelice za kavo, prostornina lončka za malico
- * Širina okna, širina zidu

Merjenje dolžine/obsega

Aktivnosti primerjanja:

Dolžina: daljše, krajše enako dolgo; lov za dolžino; zvite poti (1.razred); obseg:šivilja (5.razred??)

Uporaba enot:

- * nestandardne: dolžina:velikanski odtisi,slamice, zobotrebc, ..(1.razred); Obseg: vrvice
- * Standardne: m,dm,cm (2.razred), km,mm (4.razred)

Uporaba instrumenta: izdelajmo ravnilo (slika 19.6)

Ploščina

Aktivnosti primerjanja: "tangrami" iz dveh delov (slika 19.7)

Uporaba enot:

- * nestandardne: kvadrati in trikotniki (slika 19.10), časopisne strani, ploščice za vzorčke (5.razred???)
- * Standardne: m, dm, cm, mm (5.razred)

Uporaba instrumenta: poglej glavne ideje!

9.5. Prostornina in volumen

Aktivnosti primerjanja: urejanje lončkov od tistih, ki držijo najmanj do tistih, ki držijo največ (*preliti, izliti, priliti, doliti, politi*) (1.razred) *PO UČNEM NAČRTU LE VOTLE MERE; v kateri zgradbi je več kock*

Uporaba enot:

- * nestandardne: kozarčki, kocke, kvadri, piramide ipd.
- * Standardne: l,dl (2.razred), hl (3.razred), cl,ml (5.razred)

Uporaba instrumenta:

Teža oz. masa

Teža meri silo gravitacije, ki deluje na dani objekt ($F=mg$). Masa meri množino snovi.

Kakšni sta vaša teža in masa na Zemlji/Luni? (gravitacijski pospešek na Luni je približno šestkrat manjši)

*Jezik pri pouku: teža..Koliko tehta? (izražamo v kg)
masa...Kolikšna je masa?*

Aktivnosti primerjanja: težkanje vodi k razumevanju delovanja tehtnice na ravnovesje, potrebujemo jih le pri mlajših učencih (izkušnje iz vsakdanjega življenja pomagajo starejšim).

Uporaba enot:

- * nestandardne: frnikule, kovanci,kocke,...
- * Standardne: kg (2.razred), dag (3.razred), g,t (4.razred), mg (5.razredu)

Uporaba instrumenta:

- * doma izdelane tehtnice (slika 19.11)
- * Kaj meri tehtnica na ravnovesje in kaj vzmetna tehtnica? (maso, težo?)
- * Pokazati in razložiti delovanje:
- * tehtnice na ravnovesje,
- * vzmetne tehtnice,
- * osebne tehtnice (skrita vzmet)

Razvoj formul

Ploščina pravokotnika = ploščina paralelograma

Dolžina · višina = baza · višina (slika 19.19)

Čas

Ura:

- * Trajanje
- * Trenutek v času
- * Merilni instrument
- * "šolska ura"

Aktivnosti primerjanja: relativna narava časa

Uporaba enot:

- * nestandardne: čas, ki preteče med udarcema metronoma, kapljicama vode, ploskoma rok,..
- * Standardne: dan, teden, ura, minuta (3. razred-korelacija SPO?) sekunda (4.razred):

Uporaba instrumenta:

- * Začnimo z uro z enim kazalcem (*približno 9 je; malo čez 10 je, je na pol poti med 3 in 4*)
- * *Kaj se dogaja z velikim kazalcem medtem ko se majhni premakne od 10 do 11?*
- * *Uporaba ure z enim samim kazalcem vzporedno z uro z dvema kazalcema. Najprej ocenimo na tisti z enim kazalcem-preverimo na tisti z dvema. (URE MORAJO DELOVATI)*
- * *"5 minutni interval" (ne poudarjamo četrt, tričetrt ipd.)*
- * *Analogna ura vzporedno z digitalno uro*

GEOMETRIJA

Obstajajo 4 osnovne geometrijske oblike: telesa, liki, črte in točke.

Podobnost in različnost geometrijskih oblik lahko določamo na zelo različne načine.

Like lahko opisujemo s pomočjo njihovega položaja v ravnini ali prostoru.

Like lahko po ravnini ali prostoru premikamo.

Oblike lahko opazujemo iz različnih perspektiv.

Van Hiele-jeve stopnje

0. Vizualizacija

Objekt misli: oblike in opis tega "kako izgledajo"

Rezultat misli: razredi oblik, ki so si podobne

1. Analiza

Objekt misli: razredi oblik, ki so si podobne

Rezultat misli: Lastnosti razredov oblik

2. Neformalna dedukcija

Objekt misli: Lastnosti razredov oblik

Rezultat misli: relacije med lastnostmi razredov oblik

3. Dedukcija

Objekt misli: relacije med lastnostmi razredov oblik

Rezultat misli: deduktivni aksiomatični sistem

4. Rigoroznost

Objekt misli: deduktivni aksiomatični sistem

Rezultat misli: relacije med različnimi aksiomatičnimi sistemi

Stopnja 0

Klasifikacija

- * Dovolj velike zbirke, da nepomembni vidiki ne postanejo pomembni (npr. liki so iz papirja)

Slika 20.3

- * Vsak otrok naključno izbere črto/lik/telo. Ostali izmenjaje povedo vsak en ali dva podatka obliki. Ni pravih in nepravilnih odgovorov.
- * Vsak otrok izbere dve obliki. Poišče nekaj kar jima je skupno in nekaj v čemer se razlikujeta. (Oblike morajo izbrati preden zastavimo nalogo).
- * Skupina izbere naključno obliko. Iščejo vse ostale oblike, ki so podobne izbrani obliki, toda vsi po enakem pravilu. (Če otrok reče "tale je podoben, ker je na eni strani enak in na drugi strani zvit", morajo ostali iskati po tem pravilu). Skupina poroča. Celoten razred nariše še eno obliko po pravilu in zapiše zakaj.
- * "Skrito pravilo" Otrok oblikuje skupino, a ne pove pravila. Ostali ugibajo pravilo.
- * "Skrita oblika" DA/NE odgovori

Sestavljanje in razstavljanje oblik

- * Tangram slika 20.7
- * Geoplošča slika 20.9
- * Tesalacija slika 20.12 (levi zgornji primer)

Orientacija v prostoru

"Pozicijski jezik" (levo, desno, nad, pod,..) se razvija že v vrtcu.

- * Potapljanje ladjic
- * Poti (slika 20.15) □ Logo

Transformacije ali togi premiki

- * Premik (SKLADNOST)
- * Zrcaljenje (SIMETRIJA)
- * Rotacija

Vizualizacija

Aktivnosti vsebujejo razumevanje oblik gledanih iz različnih perspektiv.

- * PENTOMINO
- * Poišči jih (slika 20.20)
- * Ali lahko z njimi tlakujemo?
- * Ali lahko vseh 12 sestaviš v pravokotnik?

2. PRIREJANJE MEJNIH PLOSKEV

Če je dana mejna ploskev, poišči telo, ki mu pripada in obratno. (slika 20.21)

Stopnja 1

- * Osredotočimo se na lastnosti oblik
- * Ideje uporabljamo na celotnem razredu ne na posamičnem primeru (tj. vsi trikotniki, vsi kvadri)

Bolj izrazita v zadnji triadi.

Vodilno načelo: "od telesa k točki"

Telo

----odtismo----

lik
----odtismo---
črta
---sekamo---
točka

Čeprav objekti nastajajo s pomočjo dejavnosti iz višje dimenzionalnih objektov, ne smemo pozabiti, da gre za samostojne elemente (tj. likov ni le na telesu, točk ne le na presečiščih)

Izkustva okolja klasificiramo s pomočjo formalnejših geometrijskih opisov

Delo močno vezano na konkreten prostor.

Ustrezna ponazorila pogosto pripravlja učitelj skupaj z učenci

Posebna pozornost povezovanju mat. konceptov.

Tudi empirične zaznave ustvarjajo objekte (ploskev-ravna roka, rob-vlečemo s prstom, točka-dodaknemo se s prstom)

Točka

- * točka je samostojni geometrijski objekt (vpeljemo empirično z opazovanjem ponazoril-riž ipd.),
- * točka v kateri se črti sekata, se imenuje presečišče, (križišča, zemljevidi,..)
- * točke označimo s križcem, krožcem, ravno črtico(le če so na črtah) in poimenujemo z velikimi tiskanimi črkami (brez šumnikov)
- * točka na liku (telesu) se imenuje oglišče
- * črte vsebujejo mnogo točk(krožnica-geoplošča)

16.5 Črta

- * ravne-krive;sklenjene-nesklenjene črte;
- * ponazarjamo s paličicami, volno, žico;
- * ravne črte rišemo z ravnilom (tudi učitelj!).
- * sklenjena črta-območje-zunaj, znotraj, na robu (žabe in štoklje);

Daljica

- * na obeh straneh omejena ravna črta ali ravna črta med dvema točkama;
 - * najkrajša razdalja med dvema točkama (življenjske situacije);
 - * začetno in končno točko imenujemo krajišče;
- označimo in poimenujemo (x-točke, AB)
- * na daljici je mnogo točk, le označene niso;
 - * lomljena črta SESTAVLJENA iz ravnih črt(daljic);
 - * daljica na liku se imenuje stranica; na telesu rob; v krožnici tetiva (kaj je polmer?);
 - * grafično seštevanje in odštevanje daljic (predhodna uporaba šestila...povezava z aritmetiko)

Premica

- * na obeh straneh neomejena ravna črta;

- * abstraktne vsebine: poljubno, neskončno, neomejeno (ponazarjati na limitni način...razvijamo vrstico, podaljšujemo črto) šele nato ponazarjanje (okenski okvir in pot letala)

- * premica je natanko določena z dvema točkama;

- * izhodišče obravnave je daljica, ki se podaljšuje;

vzporednice, sečnice, pravokotnice-(premici v različnih legah);

- * pojma kot NI(pravokotni položaj pri švz, urini kazalci v položaju četrt)

- * spoznajo načrtovalni postopek (opis in uporaba geotrikotnika)

- * pravokotnost odličen primer za netranzitivno relacijo;

- * uporaba pri načrtovanju pravokotnika in kvadrata (vrstni red ni pomemben- učenec naj opiše potek dela)

- * uporaba pri načrtovanju mreže kocke oz. kvadra

- *

Poltrak

NI polovica premice (kvadrat-pravokotnik; kvadrat ima VSE lastnosti pravokotnika; definicija z zožitvijo; smreka ni listavec z iglicami)

- * laserski žarek (izhodišče in smer) poltrak AB se v točki A začne in gre skozi točko B v neskončnost

- * Opišite sliko (dopolnilni poltrak!)

C A B

Krožnica

- * krog-lik;črta, ki omejuje krog-krožnica (sklenjena kriva črta katere so posebnosti oz. lastnosti točno te določene sklenjene krive črte?)

- * vrtnar (inkapsulacija);

- * geoplošča;

- * Šestilo (opis, poimenovanje delov, način uporabe-kako šestilo konkretizira bistveno lastnost krožnice?);

- * vedno najprej središče (načrtovanje vedno govorno spremljati:opis dela);

- * črta kot množica točk;

- krožnica je množica točk, ki so enako oddaljene od središča.

- * polmer je DOLŽINA daljice, ki povezuje središče s točko na krožnici. (*Nariši krožnico s polmerom 3cm*)

- * premer je dolžina daljice, ki povezuje točki na krožnici in poteka skozi središče.

- samostojno raziskovanje:premer-polmer

Definicije?

“Definicije” = verbalizacija matematičnega znanja

- * pri krožnici se prvič srečamo z opredelitvami v obliki definicij

- * “definicijo” lahko uporabimo če:

- * So učenci dovolj psihološko zreli (formalno razmišljanje)

- * Se da pojem natančno opredeliti z “definicijo”

- * “definicij” si na RP ne zapisujemo in se jih ne učimo!

- * definicija je samo tehnični pripomoček pri dokazovanju,

- * definicija pojma (kriterij pripadnosti kategoriji) : slika pojma (kar v človekovi zavesti označuje pojem)...težimo k čim večji povezanosti (na RP predvsem z dovolj raznolikimi primeri)

Liki? pravokotnici?

Liki-območja (KORELACIJA LVZ)

- * Odtiskujemo telesa- nastane lik oz. območje (1.rz);
 - * obrisujemo ploščice-narišemo sklenjeno črto-pobarvamo(2rz)-nastane območje oz. lik;
 - * kvadrat-pravokotnik (izogibati se mat. slabo definiranim nalogam)
- večkotniki-stranica, oglišče, poimenovanje (samostojno raziskovanje)
- * skladni liki (lika sta skladna če se natanko prekrijeta);

Skladna lika imata enako obliko in enako velikost - izrek

- * kako načrtamo (kaj pomeni načrtati?) enakostranični (enakokraki) trikotnik in pravilni šestkotnik (5.razred)
- * simetrija pri likih;
- * somernice(simetrane)-premise (! Preko lika) pri likih; Ali je vsaka črta, ki lik razpolavlja njegova simetrala?
- * Previdno: somerni lik je sestavljenih iz dveh skladnih polovic.. (So vsi somerni liki skladni? Ali so vsi skladni liki somerni?)

Telesa

- * Telo zavzema prostor (vanj lahko nekaj shranimo, nalijemo,...)
 - * modeli morajo slediti temu osnovnemu principu (ne žičnati, prozorni)
- Izdelovanje teles iz glin-korelacija (previdno pri poimenovanju- matematična telesa imajo ravne robove)
- oblika teles (vključiti tudi prizme, piramide, elipsoide..samo opazujemo..ne poimenujemo)
- * opisujemo: kotali se, ima ravne/krive ploskve (položaj roke)
 - * pozor: kocka je "lep" kvader (poimenovanje šele v 2.razredu)
 - * 3. Razred: rob, oglišče, ploskev (raziskovalno-različna telesa)
 - * povezati z merjenjem
 - * slikovne ponazoritve oz. prostorska predstava kasneje

Koliko kock je v gradu?

Druge vsebine

1. Obdelava podatkov

2. Logika in jezik

Logika in jezik nista ločeni vsebini, ampak imata svoje pomembno mesto v **vseh matematičnih vsebinah.**

Z vsebinami tega sklopa:

- * spodbujamo otrokov kognitivni razvoj,
- * učimo pravilnega in natančnega izražanja.

Obdelava podatkov

- * Statistika
- * Kombinatorika
- * Verjetnost

Statistika

Grafični prikazi:

- * Histogram
- * Tortni diagram
- * Preglednica
- * Figurni prikaz
- * Poligon
- * Črtni prikaz
- * Kartogram

Preglednica-število sadežev pri zajtrku

Histogram oz. stolpični prikaz

Tortni diagram

Figurni prikaz

Kartogram (velikost=podatek)

23.5 Aktivnosti

1. NAJLJUBŠI PRIGRIZEK

Izdelajte histogram, figurni prikaz in tortni diagram na temo »Najljubši prigrizek«.

Podatke zberite v celotni skupini s pomočjo črtnega zapisa.

Odgovorite na vprašanje: Koliko ljudi ima najraje sadje? Ali ima več ljudi raje zelenjavo ali mlečne izdelke? Kateri prigrizki so najbolj priljubljeni? Ste uporabili legendo?

2. Časopisni oglasi

Verjetnost

Cilji:

- * **opiše kaj je zanj mogoče oz. nemogoče,**
- * **razlikuje med gotovim, slučajnim in nemogočim dogodkom,**
- * **smiselno in dosledno uporablja izraze mogoče, nemogoče, ne vem, morda, je možno, ni možno, slučajno, manj verjetno, enako verjetno, bolj verjetno v okviru praktičnih aktivnosti (met kocke, žreb, met kovanca)**
- * **primerja med seboj verjetnost raznih dogodkov,**
- * **pri preprostih igrah na srečo postavlja smiselne hipoteze in jih skuša podpreti z izkušnjami,**
- * **zapisuje izide slučajnih dogodkov (pri metu kocke, kovanca)**

Kje boš lažje ujel zlato ribico?

A Akvarij v katerem je 100 rib, med njimi ena zlata?

B Akvarij v katerem je 100 rib, med njimi 4 zlata?

C Akvarij v katerem je 50 rib, med njimi 1 zlata?

D Akvarij v katerem je 50 rib, med njimi 2 zlata?

30.5 Kombinatorika

- * Osnovni izrek kombinatorike
- * Permutacije z/brez ponavljanja
- * Kombinacije z/brez ponavljanja

Katera situacija?

1. Anja ima v hladilniku oranžo, jabolko in banano. Na koliko načinov si lahko sestavi zajtrk iz dveh sadežev?

2. Učiteljica je obljubila učencem, da bodo šli na izlet. Na razpolago imajo dve različni prevozni sredstvi in tri različne kraje. Koliko različnih možnosti za izlet lahko izberejo učenci?

- * *Vsi možni izbori prikazani z:*
- * *kombinatoričnim drevesom*
- * *s puščičnim diagramom*
- * *z razpredelnico*

3. Razporedi v vrsto dva (enaka) kroga in kvadrat.

Aktivnosti

Aktivnost I Gradimo hiške (6-8 let)

Aktivnost II Igra z žetoni (7-10 let)

Skupinsko delo

Pripomočki: 25 rdečih, 25 zelenih, 25 modrih, 25 rumenih žetonov

Navodila:

- * *Koliko razporedb lahko navedete:*
- * *z rdečim in modrim žetonom,*
- * *z rdečim, modrim in zelenim žetonom,*
- * *z dvema rdečima in enim zelenim žetonom,*
- * *z dvema zelenima, rumenim in rdečim žetonom,*
- * *z rdečim, modrim, zelenim in rumenim žetonom?*

Cilji:

- * učenec upošteva dana navodila in primerja, če nastavljena razporedba ustreza danemu pravilu,
- * prepozna, če je nastavljena razporedba nova ali je ponovitev katere od prejšnjih,
- * poišče čim več razporedb,
- * v najbolj preporstih primerih poišče vse,
- * se vpraša, kako to, da po določenem številu nastavljenih razporedb ni nobene več.

Aktivnost III Od starta do cilje (8-10 let)

Skupinsko delo

Pripomočki: mreža 4x3, barvice.

Cilji:

- * uporabijo dano navodilo oz. pravilo igre,
- * prepoznajo, če narisana pot ustreza danim navodilom,
- * prepoznajo, ali je nastavljena pot nova ali je ponovitev katere prejšnjih,
- * poiščejo čim več različnih poti,
- * poiščejo natanko vse poti,
- * se vprašajo, kako to, da po določenem številu najdenih različnih poti ne najdejo več nobene.

Mojca

1. Mojca vsako jutro dolgo stoji pred omaro. Njene najljubše reči so: moder volnen pullover, rdeča srajca, črne kavbojke, rjave žametke in zelena mikica.

Prikažite vse možnosti z:

- * puščičnim diagramom,
- * preglednico
- * drevesnim diagramom

2. Danes je prvi dan pouka. Mojca si je kupila 4 različne zvezke: z muco, psičkom, dojenčkom in gozdom na naslovnici. Danes potrebuje en zvezek za SLO in enega za SPO. Na koliko načinov lahko izbere?

3. V garderobi se zberejo 3 prijateljice: Mojca, Tinka in Metka. Izbrale so bodo vrečke za copate. Na razpolago so modre, zelene in rdeče. Na koliko načinov lahko izberejo?

Prikažite s preglednico!

Logika in jezik

cilj: kognitivni razvoj+ pravilno in natančno izražanje

Pregled vsebin (Logika in jezik)

- * Razred (25ur)

Vsebina: množice; predstavitev množic, relacije

Cilji:

- * klasifikacija, seriacija, prirejanje: glede na eno- dve lastnosti; prim: diagrami

b) Vzorci

- * Uporaba matematičnega jezika (sporočanje)
- * Diagrami (puščični, drevesni, Carrolllov, Euler-Vennov)

2. Razred (5ur)

Cilji: dve lastnosti

3. Razred (5 Ur)

Cilji: poglobljanje in utrjevanje

Državne zastave

Euler-Vennov diagram

*

V 3. b učenci obiskujejo različne krožke.

K pravljичnem krožku hodijo: Mojca, Tina, Metka, Petra, Matej, Urška, Simon, Vesna, Andrej in Tadeja.

K atletiki so se vpisali: Tadej, Marko, Timi, Petra, Urška, Simon in Janja.

Nemščino pa obiskujejo: Tina, Urška, Marko, Simon in Jernej.

Izdelajte Euler-Vennov diagram, ki prikazuje

- * pravljичni krožek,
- * pravljичni krožek in atletiko,
- * pravljичni krožek, atletiko in nemščino.

Izdelajte Carrollov diagram, ki prikazuje

- * pravljичni krožek,
- * pravljичni krožek in atletiko,

- * pravljilčni krožek, atletiko in nemščino.

Izdelajte drevesni diagram, ki prikazuje

- * pravljilčni krožek,
- * pravljilčni krožek in atletiko
- * pravljilčni krožek, atletiko in nemščino

Praksa

Poročilo:

Varianta A: Kot zapisano v dokumentaciji

Varianta B:

1. Izdelek v katerega sem vložil največ truda.
 2. Dokaz, da sem izgradil novo spretnost.
 3. Opis dejavnosti, ki sem jo opravil z največjo težavo.
 4. Opis dejavnosti, ki sem jo opravil z največjim užitkom.
 5. Izdelek, ki sem ga najbolj dovršeno oblikoval.
 6. Opažanja, ugotovitve, zamisli, vprašanja,...
 7. Zapis o opravljenih obveznostih ((datum, tema, globalni cilj, podpis)
- Hospitacije (dva dni pri mentorju učitelju, po eno uro pri kolegih študentih:skupaj 8)
- Nastopi: dva nastopa pri matematiki (usvajanje, utrjevanje)
- Strnjen pouk(dva dneva):

Prisotnost na šoli

Učitelji specialnih didaktik: obiskujejo, organizirajo razgovor po praksi, ovrednotijo prakso.

Uspešno opravljena pedagoška praksa je pogoj za napredovanje v višji letnik oz. absolutorij.

Če študent pedagoške prakse ne opravi uspešno, jo po dogovoru z učiteljem specialne didaktike v celoti ali delno ponovi.