

Nacionalni kurikularni svet

Področna kurikularna komisija za osnovno šolo

Osnovna šola

UČNI NAČRT za izbirni predmet

Logika

7. razred: 35 ur

8. razred: 35 ur

9. razred: 32 ur

Sprejeto na 32. seji Področne kurikularne komisije za osnovno šolo, dne 13. 10. 1998.
Sprejeto na 28. seji Nacionalnega kurikularnega sveta, dne 27. 11. 1998.
Sprejeto na 22. seji Strokovnega sveta RS za splošno izobraževanje, dne 3. 12. 1998.

Avtorica besedila: ZOTKS - KOMISIJA ZA LOGIKO

Jezikovni pregled: Andrej Koritnik, Nina Žitko

Logika

7. razred: 35 ur

8. razred: 35 ur

9. razred: 32 ur

KAZALO

I. OPREDELITEV PREDMETA

II. SPLOŠNI CILJI PREDMETA

- 1. Splošni cilji predmeta**
- 2. Socializacijski cilji predmeta**

III. OPERATIVNI CILJI PREDMETA

- 7. razred**
- 8. razred**
- 9. razred**

IV. SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA

- 1. Splošna didaktična priporočila**
- 2. Didaktična priporočila in medpredmetne povezave za 7. razred**
- 3. Didaktična priporočila in medpredmetne povezave za 8. razred**
- 4. Didaktična priporočila in medpredmetne povezave za 9. razred**

V. KATALOG ZNANJA

- 1. Standardi znanja po razredih**
 - 7. razred**
 - 8. razred**
 - 9. razred**
- 2. Standardi znanja ob zaključku predmeta**

VI. PRILOGA

- 1. Znanja izvajalcev učnega načrta**
- 2. Literatura**

I. OPREDELITEV PREDMETA

Logika je veda, ki preučuje metode in postopke za razlikovanje pravilnega od napačnega sklepanja.

Logika se je razvijala v tesni povezavi z matematiko in filozofijo. Njeni začetki segajo v antično Grčijo in Indijo. Najprej je bila znana pod imenom dialektika, saj se je podajala v obliki razprav, kjer so udeleženci skušali ovreči nasprotnikove trditve. Pri tem je bil najbolj znan Zenon iz Eleje, ki je zagovarjal Parmenidovo učenje. Sokratova in Platonova logika je iskanje opredelitve pojmov z dialogom. Oče logike je bil Aristotel, ki je aksiomatiziral del logike, ki je znan kot silogistika. Vzporedno z Aristotelovo šolo je stoiško-megarska šola razvila dvovrednostno stavčno logiko.

Srednjeveška logika se je razvijala na univerzah in šolah med 11. in 15. stoletjem. Kot začetek sodobne logike štejemo leto 1879, ko je Frege objavil svoje prvo delo.

Prvi učitelji logike so bili grški sofist, ki so za denar poučevali otroke premožnih grških družin. Vpliven je bil tudi filozof Sokrat, saj so njegovi učenci ustanovili več šol, kjer je imela logika posebno mesto.

V petem stoletju je M. Capella znanost razdelil na sedem ved. Logika se je predavala na nižjem tečaju – triviu skupaj z gramatiko in retoriko. Razvoj naravoslovnih znanosti in matematike od 17. stoletja naprej in neplodnost logike sta bila vzroka upadanja njenega pomena v izobraževanju.

Možnost vnovične uvedbe logike v šole se je ponudila s pojavom večjega števila zbirk zabavnih logičnih nalog in računalniških programov za poučevanje logike.

Vključevanje v predmet

Učenec lahko po enem letu učenja logike izstopi. Z učenjem lahko začne tudi v 8. in 9. razredu, če ima ustrezno predznanje.

II. SPLOŠNI CILJI PREDMETA

1. Splošni cilji predmeta

Z vsebino in metodami poučevanja učenci pridobivajo osnovne logične pojme in se usposobijo za njihovo uporabo:

1. razvijajo sposobnost logičnega mišljenja in natančnega izražanja;
2. usposablja se za vztrajno in urejeno delo;
3. uporabljajo logiko pri matematiki, učenju jezikov in naravoslovju ter vsakdanjem življenju in tehniki;
4. pridobivajo samozavest pri samostojnem odločanju in zagovarjanju svojih stališč;
5. razlikujejo argumentirano utemeljevanje od slabega pojasnjevanja;
6. razvijajo govor (retorika).

2. Socializacijski cilji predmeta

Z metodami predmeta učenci:

1. razvijajo sposobnosti medsebojnega komuniciranja;
2. jasno in argumentirano izražajo svoje misli;
3. spoznavajo miselne sposobnosti drugih;
4. se usposabljujejo za timsko delo;
5. kritično se odzovejo na neargumentirane trditve;
6. spoštujejo argumente drugih.

III. OPERATIVNI CILJI PREDMETA

7. razred

Operativni cilji

Učenec loči enostavne izjave od sestavljenih. Zna določiti vrednost sestavljenih izjav, če pozna vrednost enostavnih izjav. Zna zanikati sestavljene izjave. Zna rešiti logične naloge in s sklepanjem utemeljuje rešitev. Obvlada temeljni pravili sklepanja. Zna sestaviti preprosto logično nalogo iz tabelarično podanih podatkov.

Vsebine

Izjavni račun. Osnovne izjavne povezave: *in* (konjunkcija), *ali* (disjunkcija), *če, potem* (implikacija), *če in samo, če* (ekvivalenca) in negacija. Problemi z jezikovnim izražanjem teh povezav. Logično izhajanje in sklepanje. Osnovna pravila sklepanja. Dokaz s protislovjem in analizo primerov.

Pojasnilo: *Novi pojmi (konjunkcija, disjunkcija ...) se vpeljujejo s praktičnimi primeri in z nalogami, in ne formalno.* Z enostavno izjavo zatrjujemo, da ima neka reč določeno lastnost ali da med dvema rečema (osebama) velja neki odnos, da med tremi rečmi velja neki odnos (npr. Janez sedi med Petrom in Tonetom.) itn. Slovnico razlikovanje med osebkom in predmetom tu ni pomembno. Enostavne izjave lahko negiramo ali sestavljamo z vezniki v sestavljene izjave. Za logiko so pomembne zgoraj navedene povezave. Tudi sestavljene povezave lahko negiramo. Na ta način lahko dobimo poljubno komplicirane izjave. Tu se omejimo na izjave sestavljene z eno povezavo in njihovo negiranje.

Časovna razporeditev snovi: ker je pojasnil in definicij (teorije) sorazmerno malo, časovna razporeditev ni potrebna. Vsi pojmi se uvedejo sorazmerno hitro, bistvo je v zgledih in utrjevanju.

8. razred

Operativni cilji

Učenec zna zanikati izjave oblike *vsak ... in vsaj en ...*. Utrjujemo znanje izjavnih povezav iz 7. razreda. Učenec loči dobro in pomanjkljivo razlago.

Vsebine

Zgradba enostavnih izjav. Kvantifikatorja "za vsak" in "vsaj en". Zveze med kvantifikatorji in izjavnimi povezavami. Vennovi diagrami. Enomestni predikati in silogizmi (sklepanje z enomestnimi predikati). Izjave oblike *a je B*.

Pojem protiprimera. Primeri nepravilnega sklepanja. Problemi z jezikovnim izražanjem kvantificiranih stavkov.

Nekaj oblik pravih definicij.

Odnosi med izjavami in množice izjav. Kontrarni izjavi (izjavi, ki ne moreta biti hkrati resnični) in kontradiktorni izjavi (ena je resnična natanko tedaj, kadar je druga neresnična). Kontrapozicija (izjave "če A, potem B", je izjava "če ni B, potem ni A"), obratna izjava (obrat izjave "če A potem B", je izjava "če B, potem A"). Potreben in zadosten pogoj. Protislovne izjave (izjave, ki ne morejo biti hkrati resnične) in kompatibilne izjave (izjave, ki niso protislovne).

Vsebinsko pomembni primeri uporabe logike pri drugih predmetih.

Pojasnila: *Tudi v osmem razredu novih pojmov (kvantifikatorja, kontrarne izjave ...) ne vpeljujemo formalno, ampak s praktičnimi primeri in nalogami.* Lastnostim pravimo enomestni predikati, odnosom dvomestni predikati, če govorimo o odnosu med tremi reči, govorimo o tromestnem predikatu. Primer pravih silogizma je sklepanje: Vsi delfini so sesalci. Vsi sesalci so toplokrvni. Torej so vsi delfini toplokrvni. Primer nepravilnega sklepanja: Vsi dobri učbeniki imajo veliko vaj. Moj učbenik ima veliko vaj. Moj učbenik je dober učbenik.

Izjava in njena negacija tvorita protislovno množico izjav. (Avtobus je imel zamudo. To ni res.)

Časovna razporeditev: tudi v tem razredu ni veliko novih pojmov, večino časa se porabi za reševanje in sestavljanje nalog.

9. razred

Operativni cilji

Spoznavamo uporabnost računalniških programov za poučevanje in učenje logike. Spoznavamo izrazne možnosti simbolnega jezika.

Vsebine

Vpeljava logičnih simbolov za izjavne povezave in kvantifikatorje (\wedge , \vee , \rightarrow , \leftrightarrow , \neg , \forall , \exists). Opis preprostega simbolnega jezika. Pojem predikata. Enostavne in sestavljene izjave. Imena in individualne spremenljivke. Formule in stavki. Veljavnost in logična posledica.

Uporaba računalniškega programa za učenje simbolne logike. Prevajanje v simbolni jezik. Prevodi dvoumnih stavkov v simbolni jezik. *Vsebinsko pomembni primeri uporabe logike pri drugih predmetih.*

Ponavljjanje, utrjevanje in pisno preverjanje znanja.

IV. SPECIALNODIDAKTIČNA PRIPOROČILA

1. Splošna didaktična priporočila

Zaradi različnih umskih sposobnosti učencev pri frontalnem pouku rešujemo sorazmerno preproste logične naloge, dogovorimo se o posebni rabi besed in definiramo osnovne pojme. Razliko med učenci upoštevamo pri individualni diferenciaciji.

Pri pouku uporabljamo računalniške programe za poučevanje logike in sestavljanje logičnih nalog (v 8. in 9. razredu).

Pri uporabi logike pri drugih predmetih se učitelji logike prilagodijo drugim predmetom ter spodbujajo uporabo logike.

2. Didaktična priporočila in medpredmetne povezave za 7. razred

Logične povezave vpeljujemo prek logičnih nalog. Naloge z resničnimi in neresničnimi izjavami so najboljši uvod v logiko. Posebnih povezav z drugimi predmeti ni. Lahko pa dodamo naloge z manj znanimi podatki.

Logične simbolike v 7. razredu ne vpeljujemo. (Če učitelj meni, da lahko s pomočjo pravilnostnih tabel pojasni pomene izjavnih povezav, potem lahko informativno vpelje simbole in poimenuje povezave, vendar pa tega znanja od učencev ne more zahtevati.)

Za izjavne povezave nimamo ustreznih slovenskih besed. Namesto tujk lahko uporabljamo izraze: izjavna povezava "in", izjavna povezava "ali" ...

Problem dvoumnosti nastopa že pri povezavi "ali". Če rečemo: "Potrebno je znanje nemščine ali angleščine," potem bo sprejet tudi tisti, ki zna oba jezika. Če rečemo: "Ostani ali pojdi," oboje ni možno. V prvem primeru imamo opravka z disjunkcijo, v drugem z alternativo.

Medpredmetna povezava s slovenščino: Zanikovanje enostavnih in sestavljenih stavkov.

Stavek "A ni a, b, c ali d." Ta konstrukcija je prišla iz angleščine v pomenu "A ni ne a ne b ne c in ne d". Stavek "Janez ni šel na morje ali planine" ni dober. Pravilno je "Janez ni šel niti na morje niti v planine."

Prometna vzgoja: pravila v križišču.

3. Didaktična priporočila in medpredmetne povezave za 8. razred

Večino pojmov je treba vpeljati prek nalog, ki morajo biti prilagojene znanju učencev. Dvo- in trodimenzionalne logične naloge lahko uporabimo v zvezi z drugimi predmeti (geografija, matematika, zgodovina, tuji jezik ...). (To so naloge, kjer nastopata dve oz. tri lastnosti.)

Posebej moramo biti pozorni na negacijo in na vrstni red besed, ki je pri naravnih jezikih lahko poljuben. Primer: razlika med "noben ni" in "vsi niso".

Pri delu se lahko opiramo tudi na računalniške programe za utrjevanje logike. Primere dvo in večmestnih odnosov lahko črpamo iz matematike in rodbinskih odnosov. Primere definicij najdemo v matematiki, biologiji, slovnici in sami logiki.

Povezava s slovenščino: sklon predmeta v negiranem stavku. Določena dvoumnost stavka oblike "Oba nista". Negacija stavka "Vse je ..."

Negacija stavka "Oba sta prišla domov" je "Vsaj eden od obeh ni prišel domov". To na kratko povemo: Oba nista prišla domov. To pomeni, da enega ni ali pa da obeh ni. Če hočemo povedati slednje, rečemo: Nobeden ni prišel domov.

Kvantificirani in nekvantificirani stavki (pojmi).

Če rečemo, da je "matematika za učenca težka", potem s tem ne mislimo na nekega konkretnega učenca, ampak na učenca na sploh. Tako se lahko zgodi, da je za nekega učenca matematika celo lahka, za večino, pa je vseeno težka. Ker se zgornja trditev ne nanaša na celotno skupino učencev niti na njen določen del pravimo, da pojem učenec ni *kvantificiran*. Če bi dejali "za vse učence je matematika težka" ali "matematika je težka za vsaj pet učencev", je tokrat pojem učenca kvantificiran.

Pravilo: v logičnih nalogah ne uporabljaj nekvantificiranih pojmov.

Če rečemo "za tri zaporedne dni v tednu ...", potem moramo povedati "za neke tri zaporedne dni v tednu ..." ali pa "za vsake tri zaporedne dni v tednu ..."

Če rečemo "za dva viteza velja ..." moramo reči "za neka dva viteza velja ..." ali "za vsaka dva viteza velja."

Včasih nalašč zapišemo nekvantificirano (vendar tega ne bi smeli delati v logičnih nalogah). Lahko se na primer hitro vidi, da stavek "za vsaka dva viteza velja ..." ni resničen. Lahko pa je zgornji stavek razumljen tudi "za natanko dva viteza velja ...", čeprav je mišljeno "obstajata vsaj dva viteza, tako da ..." Potem lahko sklepamo "za tri pa ne velja", kar je s stališča sestavljalca lahko narobe.

4. Didaktična priporočila in medpredmetne povezave za 9. razred

Pojme enostavnih in sestavljenih izjav ponovimo v okviru simbolnega jezika. V istem okviru spoznamo nekatere logične ekvivalence. Dvoumnosti odpravljamo s prevajanjem v simboliko.

Povezava z matematiko, tujim jezikom in slovenščino.

Povezava s tujim (angleškim) jezikom: Pri pouku tujega jezika rešuje tabelarične logične naloge. Uporabijo se angleški programi za učenje logike.

Povezava s slovenščino: besedni red v slovenskem jeziku in vrstni red simbolov v simbolnem jeziku. Primer: ni vse zlato, kar se sveti. Ni zlato, vse kar se sveti. Ana je Janezova mati. Janezova mati je Ana. Besedni red v slovenščini je do neke mere poljuben, v simbolnem jeziku je fiksni.

Dvoumnost stavka: ... in ... ali ... (Janez je šel na morje in v hribe ali v tujino.)

Povezava z matematiko: zapisovanje matematičnih odnosov s simboliko (\perp , \subset , \geq , \neq , $>$, $=$).

V. KATALOG ZNANJA

1. Standardi znanja po razredih

7. razred

Učenec zna rešiti krajše logične naloge. Obvlada izražanje z osnovnimi izjavnimi povezavami.

8. razred

Učenec zna rešiti daljše logične naloge. Zna opaziti dvoumnosti in preoblikovati dvoumne stavke. Zna sestavljati logične naloge z uporabo računalniških programov (npr. program tabele).

9. razred

Učenec zna prevesti stavke v simbolni jezik. Zna reševati probleme, ki so zastavljeni v simbolnem jeziku. Tu nastopi diferenciacija. Le sposobnejši učenci bodo lahko preformulirali in simbolno zapisovali dvoumne stavke kot so: Vsaka kocka je med parom piramid. Vsaka kocka, ki je levo od piramide, je manjša od nje. Nobena kocka ni levo od neke piramide. Vsaka kocka ni levo od vsake piramide.

2. Standardi znanja ob zaključku predmeta

Ob zaključku predmeta učenec:

Razlikuje enostavne in sestavljene stavke. Zna določiti resničnost sestavljenega stavka iz vrednosti enostavnih stavkov. Zna zanikovati sestavljene stavke, ki so sestavljeni z eno logično povezavo. Pozna in uporablja pravila sklepanja. Zna reševati logične naloge. Loči pravilno od nepravilnega sklepanja. Zna preoblikovati dvoumne stavke v enolično določene stavke.

Zna sestavljati logične naloge. Zna uporabljati logično simboliko (če posluša pouk logike v 9. razredu).

VI. PRILOGA

1. Znanja izvajalcev učnega načrta

Logiko lahko poučujejo učitelji, ki so v času študija opravili izpit iz predmeta logika in didaktika poučevanja logike in učitelji, ki so pridobili znanje logike v okviru nenehnega strokovnega izpopolnjevanja. Minimalno strokovno izobraževanje je 150-urni seminar.

2. Literatura

(ki je na voljo)

V slovenščini

1. I. Hafner: Uvod v logiko z vitezi in oprodami. Logika & Razvedrilna matematika, št. 1(1994/95), str. 72.
2. R. Smullyan: Alica v deželi ugank. Ljubljana: DZS, 1984, str. 152.
3. R. Smullyan: Šahovske skrivnosti Sherlocka Holmesa. Ljubljana: DZS, 1986, str. 162.
4. R. Smullyan: Poznate naslov te knjige. Ljubljana: DZS, 1987, str. 208.
5. R. Smullyan: Dekle ali tiger. Ljubljana: DZS, 1989, str. 208.
6. M. Gardner: AHA! Pa te imam. Ljubljana: DZS, 1988, str. 227.
7. D. Shasha: Zagonetne dogodivščine dr. Eccca. Ljubljana: DZS, 1990, str. 183.
8. R. Smullyan: Šahirazada. Ljubljana: DZS, 1992, str. 190.
9. R. Smullyan: Oponašati oponašalko. Kamnik: Logika d. o. o., 1995, str. 180.
10. R. Smullyan: Za vedno neodločeno. Kamnik: Logika d. o. o., 1992, str. 176.
11. R. Smullyan: Satan, Cantor in neskončnost. Kamnik: Logika d. o. o., 1995 str. 188.
12. I. Hafner in drugi: Zbirka nalog s tekmovanj iz logike. ZOTKS: Logika d. o. o., 1996.

Tuja

1. J. Barwise, J. Etchemendy: Tarski World (Program za poučevanje logike). Stanford: CSLI Publications, 1993, str. 122.