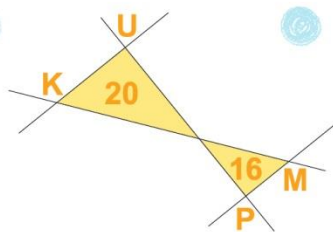




Utjecaj poučavanja na razvoj geometrijskog mišljenja prema van Hiele-ovoj teoriji

Nives Baranović

Filozofski fakultet u Splitu



3. mednarodna konferenca
o učenju in poučevanju matematike

KUPM 2016

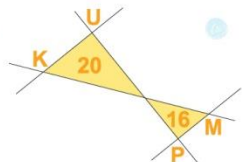


REPUBLIKA SLOVENIJA
**MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT**



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

1. Nastanek i razvoj teorije van Hiele
2. Van Hiele model
3. Osnovne karakteristike modela
4. Faze učenja prema van Hiele-u
5. Poučavanje po razinama



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



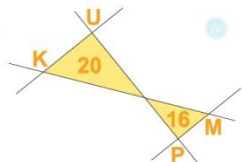
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

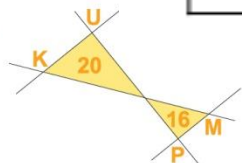
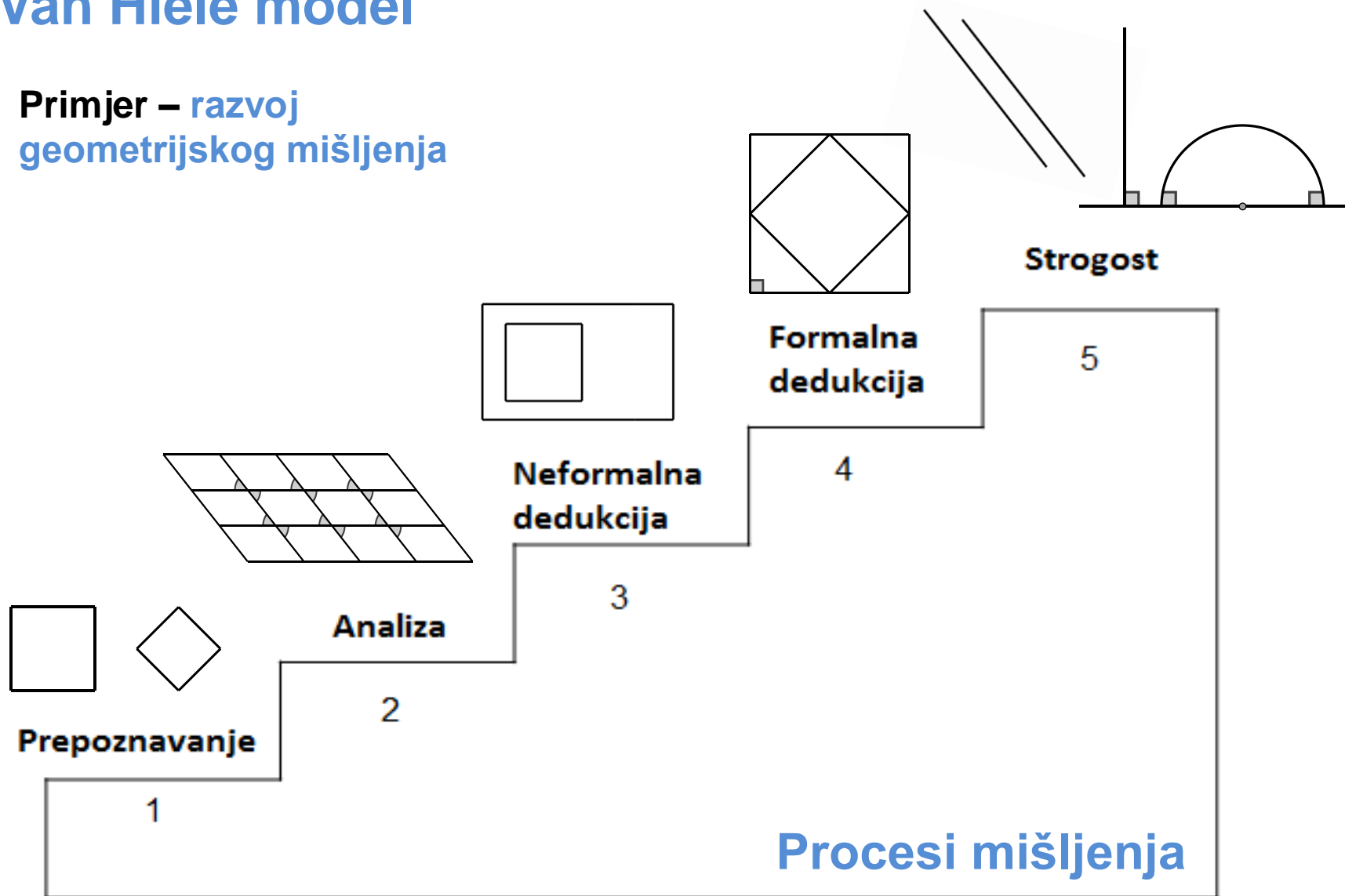
1. Nastanek i razvoj teorije van Hiele

- Dina van Hiele-Geldof i Pierre Marie van Hiele
- Teorija o razvoju procesa mišljenja**, 1957. godine
- Originalni rad na nizozemskom jeziku
- Razvojni put teorije
 - Engleski prijevod: Van Hiele, P. M. (1984): **Structure and Insight: A theory of mathematics education**, Academic Press
 - Iskrivljeno tumačenje: teorija o razvoju geometrijskog mišljenja
 - Stalno istraživanje i razvoj
- Primjena
 - Kurikulumi i udžbenici
 - Dijagnostički instrumenti
 - Strategija poučavanja



2. Van Hiele model

Primjer – razvoj
geometrijskog mišljenja



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



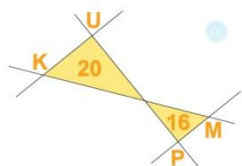
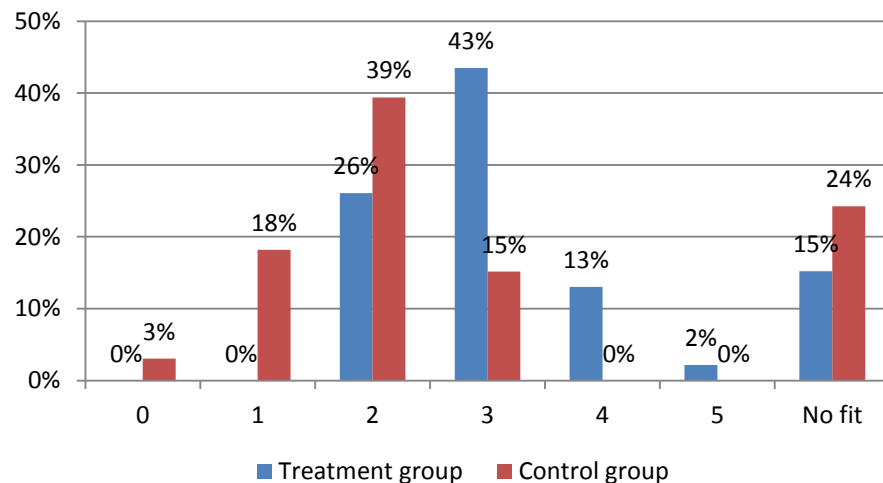
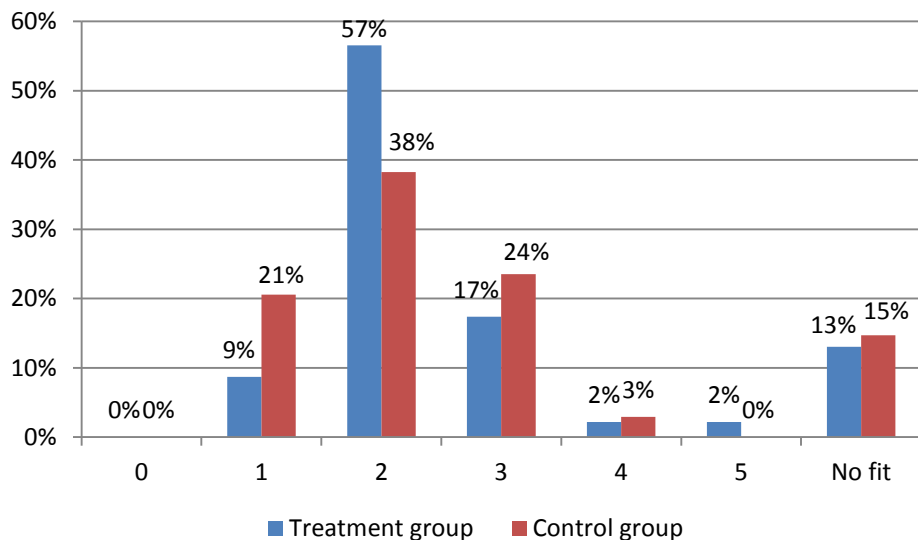
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

3. Osnovne karakteristike modela

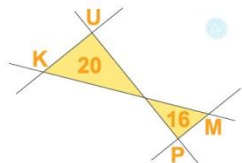
- ❑ Razine se savladavaju redom: od prve nadalje
- ❑ Napredovanje ne ovisi o starosnoj dobi
- ❑ Svaka razina ima svoj jezik komuniciranja
- ❑ Važnost prilagođavanja sadržaja i načina poučavanja



KUPM 2016

3. Osnovne karakteristike modela (2)

- **Proizvod mišljenja** tekuće razine - **predmet poučavanja** sljedeće razine



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo

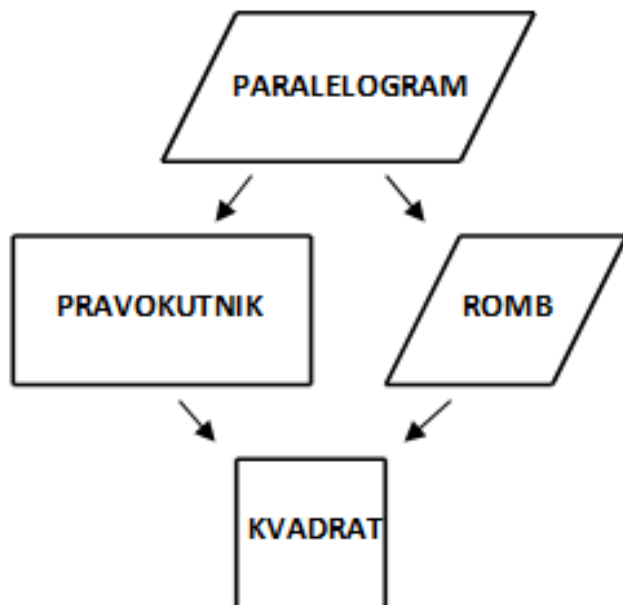


REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



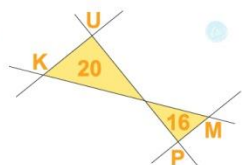
EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

4. Faze učenja



- Faza pitanja i informiranja
- Faza usmjerenog vođenja
- Faza objašnjavanja
- Faza aktivnosti otvorenog tipa
- Faza povezivanja

5. Poučavanje po razinama ...



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT

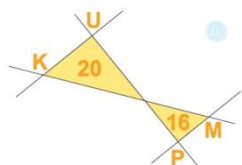
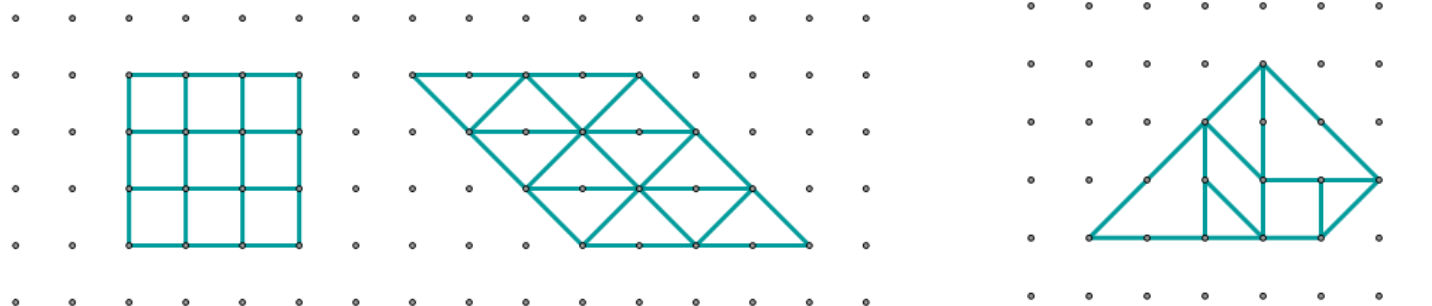
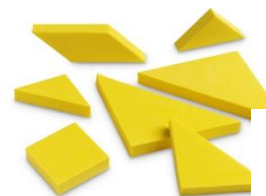


EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Aktivnosti na 1. razini (prepoznavanje):

Učenicima treba omogočiti da:

- rade s **fizičkim modelima** (razna didaktička sredstva, tangram, savijanje papira...)
- slažu oblike, mjere, prebrojavaju
- crtaju** na papiru i u raznim mrežama
- prepoznaju / **identificiraju** određene likove unutar grupe



KUPM 2016



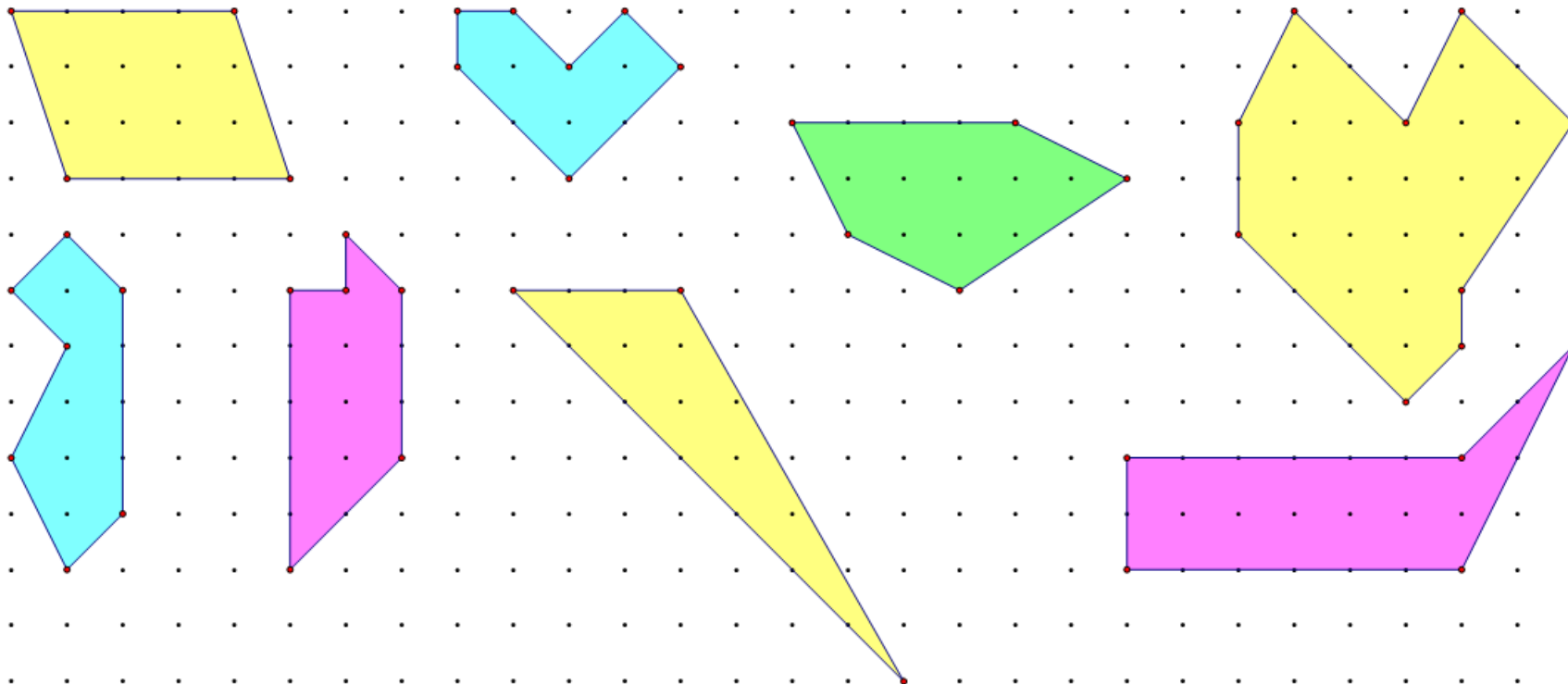
Zavod Republike Slovenije za šolstvo



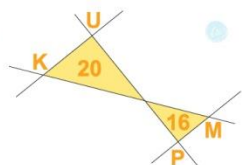
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



- Bez upotrebe formula - odrediti koliku površinu zauzimaju prikazani likovi
- Objasniti svoj postupak

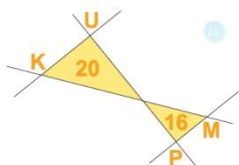
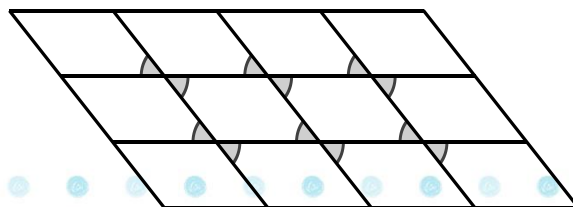


KUPM 2016

Aktivnosti na 2. razini (analiza):

Učenicima treba omogućiti da:

- Mjere** radi prepoznavanja svojstava određenih likova i radi uspostavljanja veza među njima
 - Zbroj veličina unutarnjih kutova u trokutu
- Opisuju** klase likova, nabrojanjem njihovih svojstava
 - Kvadrat ima 4 stranice jednake duljine, 4 prava kuta, dijagonale jednake duljine itd.
- Uspoređuju** likove prema uočenim svojstvima te ih postupno **klasificiraju**
- Istražuju** i empirijski **izvode pravila** i stvaraju **generalizacije**

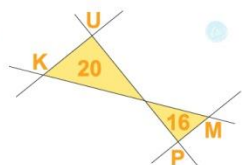
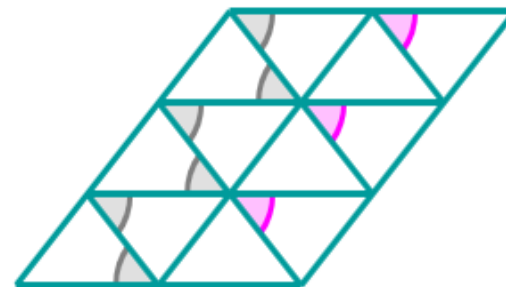


KUPM 2016

Aktivnosti na 3. razini (neformalna dedukcija):

Učenicima treba omogućiti da:

- Proučavajući svojstva **stvaraju inkluzivne odnose** među likovima
 - Što je točno: Svaki kvadrat je trapez ili svaki trapez je kvadrat?
- Određuju **minimalni broj svojstava** za opis nekog lika
 - Pralelogram je četverokut kojemu su nasuprotne stranice paralelne i **jednakih duljina**
- Stvaraju **vlastite definicije**
 - Deltoid je ...
- Svoja objašnjenja temelje na argumentima, vizualnim prikazima
 - Kutovi na slici su jednaki jer...



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Aktivnosti na 3. razini (neformalna dedukcija):

Učenicima treba omogočiti da:

- Određene zakonitosti objašnjavaju na **različite načine**
 - Površina paralelograma

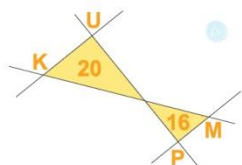
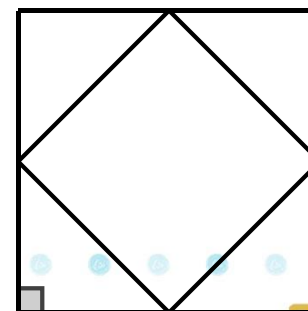


- Postupno **grade formalni dokaz** određenih tvrdnji
- Postavljaju obrate** tvrdnji
- Rješavaju probleme** u kojima mogu primjeniti svojstva koja su proučavali i tvrdnje koje su izveli.

Aktivnosti na 4. razini (formalna dedukcija):

Učenicima treba omogućiti da:

- Prepoznaju što je u nekoj tvrdnji zadano (P), a što se traži (Q)
 - Svaki obodni kut nad promjerom kružnice je pravi kut.
- Proučavaju zakonitosti na temelju vizualnih prikaza te **postavljanje vlastitih tvrdnji**: ako je... onda je...
- Uočavaju razlike između **osnovnih i izvedneih pojmova**, između osnovnih (**aksioma**) i izvedenih tvrdnji (**teoremi, leme, korolari**).
- Razlikuju **nužne i dovoljne uvjete** pri definiranju pojma, pri postavljanju tvrdnje.
- Dokazuju na različite načine** iste tvrdnje.



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



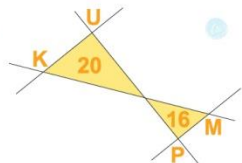
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

**„Kada pažljivo njegujete geometrijsko
mišljenje učenika, oni će biti uspješniji u
savladavanju i Euklidove matematike.“**

Van Hiele



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



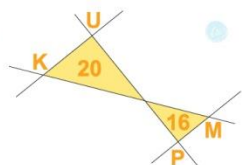
REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

References:

- Burger, W. F., and Shaughnessy, J. M., (1986). Characterizing the van Hiele Levels of Development in Geometry. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 17, No. 1, 31-48. National Council of Teachers of Mathematics. Dostupno na: <http://www.jstor.org/stable/749317> (5.10.2010.)
- Colignatus, Th. (2014). Pierre Van Hiele and David Tall: Getting the facts right. Paper presented at ARXIV, USA, Cornell University Library. Dostupno na: <http://thomascool.eu/Papers/Math/2014-07-27-VanHieleTallGettingTheFactsRight.pdf> (15.9.2015.)
- Crowley, M. L. (1987). The van Hiele model of development of geometric thought. In *Learning and teaching geometry, K-12*, 1–16, Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics. Edited by Mary Montgomery Lindquist, 1-16, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Fuys, D., Geddes, D., & Tischler, R. (1988). The van Hiele model of thinking in geometry among adolescents. Monograph No. 3 of the *Journal for Research in Mathematics Education*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Teppo, A. (1991). Van Hiele levels of geometric thought revisited. *The Mathematics Teacher*, Vol. 84, No. 3 (MARCH 1991), 210-221. National Council of Teachers of . Dostupno na: <http://www.jstor.org/stable/27967094> . (3.9.2013.)
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. (Final Report of the Cognitive Development and Achievement in Secondary School Geometry Project.)* Chicago, Illinois: University of Chicago
- Van Hiele, P.M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching children mathematic*, 5(6), 310-316.



KUPM 2016



Zavod Republike Slovenije za šolstvo



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA IZOBRAŽEVANJE,
ZNANOST IN ŠPORT



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD
SOCIALNI SKLAD
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

Hvala na pozornosti.

Pitanja?