

**UTJECAJ POUČAVANJA NA RAZVOJ
GEOMETRIJSKOG MIŠLJENJA PREMA VAN HIELEOVOJ TEORIJI¹**
**Impact of Teaching on the Development of Geometric
Thinking Based on van Hiele's Theory**

Nives Baranović

nives@ffst.hr

Filozofski fakultet u Splitu

Prošireni sažetak

Neosporna je činjenica da je geometrija važan segment (nastave) matematike kao i to da su geometrijska znanja društveno korisna i važna. Mnoge vještine koje se razvijaju učenjem geometrije gotovo su neophodne u svakodnevnom životu i radu svakog pojedinca: u procjenjivanju i mjerenju raznih veličina, pri popločavanju, ograđivanju ili bojanju određenih površina, pri snalaženju na karti, u prostoru itd. No, neosporna je i činjenica da učenje i poučavanje geometrije nije nimalo jednostavan posao kao što je još prije 2000 godine dao naslutiti Euklid svojom rečenicom „...nema kraljevskih putova u geometriji.“, a potvrđuje se svakodnevno u nastavnoj praksi time što je mnogi učenici ne vole učiti, a ima i nastavnika koji je ne vole poučavati.

Brojna znanstvena istraživanja o učenju i poučavanju geometrije, baveći se navedenom problematikom, otkrivaju zašto učenici nailaze na teškoće pri učenju geometrije, a teorije koje su se na temelju tih istraživanja razvile daju smjernice koje mogu pomoći pri savladavanju spomenutih teškoća.

Prema jednoj od tih teorija, van Hiele-ovoj teoriji, (geometrijsko) mišljenje se razvija kroz pet razina, postupno od prve do pete razine, bez preskakanja, a sam razvoj ne ovisi o starosnoj dobi i ne događa se samo po sebi već kao rezultat odgovarajućeg procesa poučavanja. Prema tom modelu, do kraja srednjoškolskog obrazovanja trebale bi se savladati barem prve tri razine. Nadalje, različite razine podrazumijevaju i različite načine izražavanja te ako nastavnik koristi rječnik više razine koju učenici nisu dosegli, oni se ne mogu razumjeti, niti poučavanje može biti uspješno. Stoga je važno prije svakog ciklusa poučavanja znati stupanj razvoja svojih učenika kako bi se mogao planirati proces daljnjeg poučavanja.

Jedno istraživanje provedeno sa studentima učiteljskog studija, u dobi od 21 do 23 godine, prije početka učenja (euklidske) geometrije pokazalo je da sustav obrazovanja, koji su ti studenti do tada prošli, ipak nije osigurao savladavanje prvih triju razina. Za daljnji proces poučavanja to je značilo da se planirani sadržaji ne mogu poučavati na predviđenoj (četvrtoj) razini već je proces poučavanja potrebno prilagoditi njihovoj razini geometrijskog mišljenja i geometrijskih predznanja.

Daljnjim eksperimentalnim istraživanjem potvrdilo se da je napredovanje tih studenata u razvoju geometrijskog mišljenja i usvajanju novih geometrijskih znanja moguće odabirom odgovarajuće strategije poučavanja, a da inzistiranje na aksiomatskom strogom pristupu ne

¹ Predavanje održano na KUPM 2016: <https://www.zrss.si/digitalnknjiznica/zbornik-kupm-2016-povzetki/files/assets/basic-html/index.html#4>

dovodi do značajnih rezultata. Iznoseći glavne ideje i karakteristike van Hiele-ove teorije s primjenom na učenje i poučavanje geometrije, ovim radom se želi senzibilizirati nastavnike matematike kako oni, odabirom odgovarajuće strategije poučavanja, mogu osigurati učenicima da na sustavan način razvijaju geometrijsko mišljenje te uspješno napreduju u geometrijskim znanjima.

Da ne bi bilo zabune, predstavljena teorija ne pruža magični štapić koji bi promijenio istinitost Euklidove tvrdnje, ali ohrabruje, rasvjetljava i olakšava učenje i poučavanje geometrije, posebno u osnovnoškolskoj i srednjoškolskoj nastavi geometrije.

Ključne riječi: geometrija, razvoj geometrijskog mišljenja, strategija poučavanja, van Hiele-ova teorija

Abstract

It is indisputable that geometry represents a crucial element of Mathematics, and that knowledge of geometry has real-life value and importance. However, it is also indisputable that the learning and teaching of geometry is not an easy task, as Euclid so famously predicted 20 centuries ago: "There's no royal path to geometry".

This paper presents the main ideas and features of the van Hiele theory as applied to the learning of geometry, emphasizing the importance of an appropriate teaching strategy in order to overcome difficulties in learning geometry and to achieve advancements in the development of geometric thinking and in the acquisition of the knowledge of geometric concepts.

Keywords: geometry, development of geometric thinking, teaching strategies, van Hiele's theory

References

- [1] 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)
- [2] 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).
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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 Mathematics. Dostupno na: <http://www.jstor.org/stable/27967094> (3. 9. 2013).

- [6] 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.
- [7] Van Hiele, P. M. (1999): Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching children mathematics*, 5(6), 310–316.
- [8] Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. London: Academic Press, Inc