
Оливера С. Живановић
ОШ „Боривоје Ж. Милојевић“ у Крупњу

Стручни рад
Методичка теорија и пракса број 2/2018
УДК: 371.315:51
Стр. 357 - 366

ПРОБЛЕМСКА НАСТАВА У ФУНКЦИЈИ РАЗВОЈА КРИТИЧКОГ МИШЉЕЊА УЧЕНИКА У ПОЧЕТНОЈ НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

Резиме: Рад је заснован на теоријској анализи истраживања у области проблемске наставе, с посебним освртом на њену функцију у развоју критичког мишљења ученика у почетној настави математике. Циљ овог рада је расветљавање важних одлика проблемске наставе, које утичу на развој критичког мишљења ученика. Прво, одређујемо епистемолошко значење термина. Друго, представљамо реалистично математичко образовање, као егземплар савремене примене проблемске наставе (Van den Heuvel-Panhuizen, Gravenmeijer, de Lange). Најзад, приказујемо и анализирамо релевантна истраживања у вези са утицајем проблемске наставе на развој критичког мишљења ученика. На основу сагледаних теорија и досадашњих истраживања дошли смо до следећих закључака. Реалистично математичко образовање омогућава коришћење широког спектра процедура за решавање различитих проблема, те у први план истиче развој вештина резоновања, комуникације и подстицање критичког мишљења код ученика. Спровођење проблемске наставе у почетној настави математике подстиче ученике да размишљају критички, анализирају и решавају комплексне задатке, реалне проблеме, проналазе, процењују и користе одговарајуће изворе знања.

Кључне речи: проблемска настава, критичко мишљење, реалистично математичко образовање, почетна настава математике.

УВОД

Што се тиче математичког образовања у Србији у оквиру коришћења различитих наставних система и иновативних поступака у настави у TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2015 циклусу налазе се подаци који указују на „доминацију традиционалних пракси – учитељи кроз фронтални начин рада објашњавају ученицима градиво, начин решавања задатака, а задатак ученика је да правила и поступке упамте“ (Ђерић, Станчић и Ђевић, 2017).

Савремена дидактика захтева да настава има истраживачки карактер, како би ученици оно што науче могли да примене у потпуно новим ситуацијама и околностима. Тако се највише развија њихово стваралачко и критичко мишљење што је и главни циљ проблемске наставе. Организација и наставни поступци треба да се бирају да максимално подстакну и покрену развој менталних способности ученика. Крајњи циљ је не само да се повећају резултати учења, већ и да се учење учини лакшим, знање трајнијим и применљивијим. Савремено образовање захтева максималну активност ученика у наставном процесу, како би се што више осамосталили и превазишли учење усмерено на меморисање чињеница и података, а оживели учење кроз проналажење нових информација и коришћење истих у другачијим ситуацијама. Амерички психолог Џером Брунер замерао је наставницима што траже од ученика да памте симболе, а не оно што ти симболи означавају. Овај теоретичар сматра да настава може да побољша интелектуалне способности ученика само ако се примењују различити начини стицања знања као што су решавање проблема и откриће (Вилотијевић, 1996). Кроз даљи тог рада упознаћемо се са епистемолошким значењем термина „проблемска настава“ и „критичко мишљење“ како бисмо могли адекватно да сагледамо утицај проблемске наставе на развој критичког мишљења ученика у почетној настави математике.

Појамовно одређење проблемске наставе и критичког мишљења

Реч проблем је грчког порекла и означава тешко питање или задатак који треба решити кроз отклањање бројних недоумица. Проблем је „недовршена спознајна структура и због тога код особе суочене с њим ствара немир, напетост и жељу за његовим решавањем“ (Дураковић, 1985, стр. 41). Пољак (1985) проблем посматра као „субјективни доживљај, спознајни и емоционални, што значи да субјект односно човек доживљава проблем. Што је тежина проблема већа, то је његова емоционална структура јача“ (стр.152).

Појам проблемске наставе дефинише се различито од стране аутора, међутим суштина сваке дефиниције је иста. Рецимо, Ђорђевић (1997) сматра да се суштина

проблемске наставе „састоји у проблемској ситуацији, самосталном тражењу идеја за њено решавање и у проверавању исправности тих идеја“ (стр. 473).

Вилотијевић (1999) говори о два основна елемента проблемске наставе, а то су проблем и проблемска ситуација. Према његовом мишљењу проблем карактерише: нешто што је непознато, празнина коју треба открити и допунити на основу података који нису изричито дати, различите стратегије решавања, стваралачки и критички приступ решењу, те продубљивање постојећих и усвајања нових знања.

Проблемску ситуацију третира као почетно психичко стање упитности, заинтересованости и емоционалне напетости појединца који треба да реши проблем.

Развијање критичког мишљења у настави математике представља базичан циљ образовања у многим земљама, па и у Србији. У *Закону о основама система образовања и васпитања* из 2009. године, јасно се указује на развој критичког мишљења у оквиру основних циљева образовања и васпитања. Законом је одређено да сваки ученик мора развити: свест о себи, стваралачке способности, критичко мишљење, мотивацију за учење, способности за тимски рад, самоиницијативу (*Закон о основама система образовања и васпитања* 2009). Наставни програм основног образовања и васпитања у Републици Србији експлицитно указује да је један од задатака почетне наставе математике „да развија ученикову способност посматрања, опажања и логичког, критичког, стваралачког и апстрактног мишљења“ (Наставни програм, 1. циклус).

Термин *критичко мишљење* је грчког порекла и потиче од речи „kriticos“ (*κρίτικός*) која значи одлучивање, доношење пресуде и „kriterion“ (тј. стандард). Глагол „крино“ (*κρίνω*) значи одабрати, одлучити, судити, одвојити оно што је вредно од онога што није. Један од зачетника проучавања појма „критичког мишљење“ је Е. Глесер (Glaser E. M.) који под критичким мишљењем подразумева три ствари: 1) став усмерен на промишљено разматрање проблема и предмета који улазе у опсег властитог искуства; 2) познавање метода логичког испитивања и резоновања; 3) вештину у примењивању ових метода (1941, стр.5). За Е. Глесера, критичко мишљење представља сталан напор у испитивању веровања или претпоставки различитих облика знања у циљу расветљавања доказа и потврђивања закључака. Под појмом критичко мишљење Џ. Курфис (J. G. Kurfiss 1988) подразумева когнитивне процесе који обезбеђују рационалне одговоре на питања на која се може одговорити применом постојећих информација. Осим тога, ово мишљење подразумева и активирање свих релевантних и доступних информација са којима појединац располаже да би дошао до одговора или закључка. Морамо нагласити да једноставна дефиниција критичког мишљења још увек не постоји, те да се критичко мишљење посматра као сложен

феномен који се не може објаснити једном синтагмом, већ његову садржину чини више способности.

Реалистично математичко образовање као егземплар савремене примене проблемске наставе у почетној настави математике

Реалистично математичко образовање (РМО) заснива се на Фројденталовој концепцији наставе математике. То је теорија у којој је процес учења базиран на процесу открића математичких идеја, где је основни циљ разумевање процеса математизације (Heuvel-Panhuizen, 2001; Милинковић, 2007; Романо, 2009а).

Овај процес је доминантан је у већини земаља Европе и у Сједињеним Америчким Државама, те се посматра као једна од важнијих актуелних стратегија подизања математичког образовања (Sriraman & English, 2010). Идеја препознавања проблема у реалним ситуацијама и могућности његовог решавања су фундаментална карактеристика реалистичног математичког образовања (РМО). Дакле, у РМО се полази од реалних ситуација које су ученицима блиске и у контексту је главни извор учења, не само што се нови појмови уводе кроз решавање проблема, већ такве ситуације делују мотивишуће на ученике подстичући их да стварају нове стратегије за решавање проблема (Милинковић, 2016).

Да бисмо избегли оквире класичног приступа морамо разликовати реалистични проблем од контекстуалног проблема. Оно по чему се реалистични проблем издваја у односу на контекстуални, јесте ситуација која захтева кретање путем целокупног циклуса моделовања и стварања модела, те се такав модел може примењивати у сличним новонасталим ситуацијама. Улога проблема у реалном контексту посматра се са два аспекта. Први се односи на откривање новог појма, док се други посматра кроз проблемску ситуацију која се користи за приказ математичког знања у функцији решавања реалистичног проблема (Милинковић, 2016). Резултати ученичких активности у поступку решавања проблема огледају се у развијању модела са којим су ученици блиски. Модел настаје путем математичког моделовања тј. хоризонталне математизације (Stillman, 2007).

У реалистичном математичком образовању разликујемо четири врсте модела: „1. ситуациони, 2. референтни, 3. општи и 4. ниво формалне математике“ (Gravenmeijer, 1994, према Романо, 2009б, стр. 15). У оквиру ситуационог нивоа указује се на познавање ситуације и формирање стратегије која се користи за решавање дате ситуације. Референтни ниво подразумева везу између модела и стратегија са ситуацијом у датом проблему. Општи ниво захтева преовладавање стратегије у математичком фокусу у односу на контекст.

Најзад, усвајање појмова и процедура доводи до нивоа формалне математике. На основу реченог, можемо закључити да РМО с правом представља егземплар савремене

примене проблемске наставе. Дакле, оно што је у РМО ситуациони ниво, у проблемској настави је стварање проблемске ситуације. Даље, оно што је у РМО референтни ниво, то је у проблемској настави стварање хипотеза и декомпозиција проблема. Општи ниво у РМО обухватиће решавање проблема, док ће ниво формалне математике омогућити извођење закључака, генерализацију и примену стечених знања.

Као што смо већ истакли уочавање веза између одређеног модела и стратегије решавања датог проблема основа је за развој разумевања истог. Јако је важно омогућити ученицима да развијају сагледавање проблема са различитих страна. Пошто процес решавања подразумева коришћење математичког моделовања, основна тежња је да се олакша развој холистичког приступа проблемима и повезаност функционалних знања (Милинковић, 2010). Рецимо, један такав курикулум за ученике старијих разреда основне школе јесте уџбенички комплет Математика у контексту (Mathematics in Context) чија је основна одлика наглашавање веза између математичких појмова и реалистичних ситуација. У оквиру РМО приступа де Ланж је говорио о „средњим и вишим циљевима“. Средњи циљ подразумева стицање вештина за решавање једноставних проблема, чак и без јединствених стратегија, док виши циљ указује на развој вештина резонувања, комуникације и критичког мишљења (de Lange 1996, према Романо, 2009б, стр. 16). Де Ланжову поделу циљева у РМО можемо донекле поистоветити са нашим стандардима постигнућа која се манифестује кроз три нивоа: основни, средњи и напредни ниво (Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања, 2011).

Досадашња истраживања у вези са утицајем проблемске наставе на развој критичког мишљења ученика

Значај проблемске наставе и неопходност развоја способности за подстицање критичког мишљења ученика, како је већ истакнуто, препознат је у прошлом веку. Данас су у основи многих дискурса и истраживања с циљем да се што више примењују у настави математике.

Имплементација проблемске наставе пружа ученицима могућност да уоче везу између проблема из реалног живота и света математике. Ову констатацију нам потврђује истраживање које су спровели Портал и Сампсон (Portal & Sampson, 2001) где јасно указују на незадовољство ученика при извођењу наставе традиционалним приступом.

С тим у вези извели су закључак да би наставу требало модификовати, а решавање математичких проблема повезивати са проблемима из реалног живота, те извршити реструктуирање са становишта спровођења наставних стратегија. Кроз решавање задатака ученици су показали да примена проблемске наставе утиче на

развој критичког мишљења ученика, док традиционална настава у одређеној мери спутава његов развој.

Како би се успешно развило критичко мишљења ученика неопходно је користити различите наставне системе, у оквиру којих се налази и проблемска настава, а то нам потврђује истраживање које је обављено у високошколским институцијама у Холандији, где је анализирано постигнуће студената на тестовима критичког мишљења у односу на карактеристике наставе.

Резултати су показали слабу успешност програма усмерених искључиво ка унапређењу опште способности критичког мишљења, такође, уочено је да већи успех показују студенти који похађају курсеве мултидисциплинарног карактера и наставу која се заснива на учењу путем решавања проблема и открића (Terenzini, Springer, Pascarella & Nora, 1995, према: Ten Dam & Volman, 2004). Гелдер (Gelder, 2005) критикује наставнике који поучавају ученике о критичком мишљењу заборављајући да је оно вештина која захтева напорну вежбу зато треба учестало развијати способности које ће га подстицати кроз различите наставне облике и методе. Међутим, многа истраживања у свету и код нас која испитују способности које покрећу развој мишљења истичу, да се оне под утицајем вежбања не могу поправити у физиолошком смислу, али се може утицати на то како, на пример, рационалније опажати, мислити, памтити закључивати, како стећи ставове, мотиве и навике (Нешић, 2000).

Барановић и сарадници (2010) су испитивали мишљења учитеља и наставника математике, у вези са наставним системима који се користе у настави и развојем математичког мишљења ученика у основним и средњим школама у Хрватској. Испитивање је извршено на узорку од 292 наставника и учитеља. Резултати истраживања показују да, према мишљењу учитеља и наставника, у настави математике у школама доминирају традиционални приступ и традиционалне методе поучавања и учења. Проценили су да се у настави математике највећи нагласак ставља на решавање математичких задатака и развој логичког мишљења, а мање на употребу математике у свакодневном животу и развој критичког размишљања о математичким концептима. Дакле, крајњи закључак на основу спроведеног испитивања упућује на то да се у настави математике недовољно развија критичко мишљење, те да се ретко примењују метода откривања и проблемска настава.

Емпиријско истраживање чији је узорак чинило укупно 500 учитеља и наставника математике у основним школама у Гани, показало је да чак 90,1 % учитеља и наставника не спроводе скоро никако проблемску наставу на часовима математике. То је указало на велики проблем у њиховом образовању, те се приступило имплементацији идеја о програмима обучавања наставника у оквиру иновативних наставних система, с циљем унапређења наставе математике (Nyala, Assuah, Ayebo & Tse, 2016).

Јанковић (2016) је испитивала мишљења и ставова учитеља о учесталости, значају примене и начинима реализације проблемске наставе на часовима математике и анализирање ставова и искустава ученика о настави математике организованој

применом проблемске наставе. Анкетирано је 67 учитеља и 94 ученика трећег разреда основних школа у Врању. Резултати су показали да учитељи и ученици имају позитивне ставове о примени проблемске наставе у реализацији математичких садржаја. Учитељи познају значај и предности примене проблемске наставе, док су ученицима су часови проблемске наставе интересантни и сматрају да се оваквим видом наставе могу стећи доста квалитетнија знања.

ЗАКЉУЧАК

На основу изнетих теоријских одлика и приказаних релевантних истраживања у вези са утицајем проблемске наставе на развој критичког мишљења ученика у почетној настави математике можемо извести следеће закључке. Имплементација проблемске наставе на часу математике доприноси развоју критичког мишљења ученика, јер су тада ученици у домену максимално активираних активности за чије је подстицање неопходно развијање и коришћење мисаоних процеса. Проблемска настава захтева од ученика да формулишу проблем, врше анализу истог и предлажу хипотезе, самостално долазе до закључака, да примењују добијене закључке у новим ситуацијама, те да долазе до открића. Све су ово етапе које захтевају покретање мисаоних процеса који доприносе и развоју критичког мишљења.

Реалистично математичко образовање као егземплар савремене примене проблемске наставе у почетној настави математике такође има велики удео у подстицању и развоју способности које осликавају критичко мишљење. Проблеми из оквира реалног контекста потпомажу разумевање апстрактних математичких чињеница, што иницира коришћење широког спектра математичких процедура које омогућавају решавање различитих проблема и превазилажење препрека у домену нових ситуација.

Истраживања које смо споменули у претходном тексту усмеравају на излагање из крутих оквира традиционалне наставе и приступ новим наставним системима, а један од њих је проблемска настава. Осим што ће ученици научити да самостално долазе до знања, издвајају битно од небитног, откривају нове начине доласка до решења, развијају мисаоне способности и користе их при надоградњи постојећих и усвајању нових знања, такође ће постати активни учесници у настави и изађи из улоге пасивних слушалаца.

Литература

1. Барановић, Б., Штибрић, М. и Чизмешаја, А. (2010). Мишљење учитеља и наставника математике о настави математике у основим и средњим школама у Хрватској - резултати емпиријског истраживања проведеног на Трећем конгресу наставника математике. Зборник радова-*Четврти конгрес наставника математике*, Загреб : Хрватско математичко друштво и Школска књига , 45-46.
2. Van Gelder, T. (2005). Teaching critical thinking: Some lessons from cognitive science. *College Teaching*, 53(1), 41–48.
3. Вилотијевић, М. (1996). *Систематско-теоријске основе наставног процеса*, Београд: Учитељски факултет.
4. Вилотијевић, М. (1999). *Дидактика 1 - предмет дидактике*. Београд: Научна књига и Учитељски факултет.
5. Gleser, E. M. (1941): *An Experiment in the Development of Critical Thinking Teachers College Contributions to Education*. No 843, New York: Columbia University.
6. Дураковић, М. (1985). *Развијање стваралачких способности у проблемско-креативној настави*. Пула: Истарска накнада.
7. Ђерић, И., Станчић, М. и Ђевић, Р. (2017). *TIMSS 2015 – Квалитет наставе и постигнућа ученика у математици и природним наукама*. Београд: Институт за педагошка истраживања.
8. Ђорђевић, Ј. (1997). *Настава и учење у савременој школи*. Београд: Учитељски факултет.
9. *Закон о основама система образовања и васпитања* (2009). бр. 72. Београд: Службени гласник РС.
10. Завод за вредновање квалитета образовања и васпитања (2011). *Општи стандарди постигнућа – образовни стандарди за крај првог циклуса обавезног образовања за предмет Математика*, Београд.
11. Јанковић, С. (2016). Примена проблемске наставе у реализацији садржаја почетне наставе математике. *Годишњак*, VII, (363-374). Врање: Педагошки факултет, Универзитет у Нишу.
12. Милинковић, Ј. (2007). Реално окружење као извор математичких појмова, у: *Дидактичко - методички аспекти промена у основношколском васпитању*, Учитељски факултет, Београд, стр. 111-117.
13. Milinković, J. (2010). Pupils' active learning in integrated mathematics and technical education class: case study. In *Student in contemporary learning and teaching* (97-109), Beograd: Učiteljski fakultet.
14. Милинковић, Ј. (2016). *Огледи о учењу у настави математике*. Београд: Учитељски факултет.
15. Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (2015). Наставни програм за први циклус основног образовања и васпитања. <http://www.zuov.gov.rs/poslovi/nastavni-planovi/nastavni-planovi-os-i-ss/>

16. Нешић, Б. (2000). *Развијање перцептивних способности ученика*. Универзитет у Нишу, Филозофски факултет.
17. Nyala, P., Assuah, C., Ayebo, A., & Tse, N. (2016). The prevalent rate of problem-solving approach in teaching mathematics in Ghanaian basic schools. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 2(2), 444-452.
18. Пољак, В. (1985). *Дидактика*. Загреб: Школска књига.
19. Portal, J. & Sampson, L. (2001). *Improving high school students' mathematics achievement through the use of motivational strategies*. Masters of Arts Action Research Project, St. Xavier University.
20. Романо, Д. А. (2009а). Истраживање математичког образовања, *Истраживање математичког образовања*, Бања Лука, Вол. 1, број 1, 1-10.
21. Романо, Д. А. (2009б). Теорије математичког образовања, први део: РМЕ-теорија, *Истраживање математичког образовања*, Бања Лука, Вол.1, број 1, 23-35.
22. Sriraman, B. & English, L. (2010). *Theories of mathematics education*. Springe.
23. Stillman, G. (2007). *Mathematical Modelling in the Real World*, PowerPoint presentation, Teachers' Training Faculty, Belgrade, Serbia, October 31st.
24. Ten Dam, G., & Volman, M. (2004). Critical thinking as a citizenship competence: teaching strategies. *Learning and instruction*, 14(4), 359–379.
25. Heuvel-Panhuizen, van den M. (2001). Realistic Mathematics Education as work in progress”, F.L. Lin (Ed.) *Common Sense in Mathematics Education – Proceedings of 2001 the Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education*, Taipei, Taiwan, pp.1-40.

Olivera S. Živanović
Elementary School, Borivoje Z. Milojević "in Krupanj

PROBLEM TEACHING IN THE DEVELOPMENT FUNCTION CRITICAL
OPINION OF STUDENTS IN THE HOME ADVANCE MATHEMATICS

Summary: The paper is based on the theoretical analysis of the research in the field of problem teaching with the particular reference to its function in the development of students' critical thinking in the initial teaching of mathematics. The aim of this paper is to clarify the important features of problem teaching which influence the development of students' critical thinking. Firstly, we determine the epistemological meaning of the term. Secondly, we present realistic mathematical education as an example of the modern application of problem teaching (Van den Heuvel-Panhuizen, Gravenmeier, de Lange). Finally, we present and analyze the relevant research related to the impact of problem teaching on the development of students' critical thinking. Based on the observed theories and previous research we have come to the following conclusions. Realistic mathematics education enables the use of a wide range of procedures for solving various problems, with the emphasis on the development of the reasoning skills, communication, and encouraging critical thinking among the students. The implementation of problem teaching in the initial mathematics teaching encourages the students to think critically, analyze and solve complex tasks and real problems, find, evaluate and use the appropriate sources of knowledge.

Key words: problem teaching, critical thinking, realistic mathematics education, initial mathematics teaching.

Рад је примљен 21. 10. 2018. године, а рецензиран 15. 11. 2018. године.