

Kreativnost u matematičkom obrazovanju u osnovnim školama u Japanu¹

TOMOKO YANAGIMOTO²

Godine 2002. u Japanu je došlo do obrazovne reforme, s ciljem povećanja učeničke kreativnosti, njegovanja njegove osobnosti te usvajanja temeljnih školskih znanja i vještina.

Zbog čega je kreativnost postala važna?

Rješavanje problema u informatičkom društvu znatno se promijenilo u donosu na industrijsko društvo. Danas se često susrećemo s problemima s kojima se nikada prije nismo susretali, stoga pri njihovu rješavanju moramo uzeti u obzir sve elemente i sagledati ih sa šireg gledišta kako bismo ih mogli riješiti unutar sustava. Pri osposobljavanju učenika za takvo rješavanje problema sadašnji način učenja, koji se temelji na pamćenju zakonitosti rješenja i formula, postao je neučinkovit.

Prije nego što smo promijenili svoj pristup poučavanju, oko 1995. godine, imali smo krizu u japanskom obrazovnom sustavu. Godine 1996. Economic World (Ekonomski svijet) sugerirao je potrebu za obrazovanjem koje razvija talentirane učenike [2]:

„Od završetka Drugog svjetskog rata, Japan daje talentirane ljude koji mogu postići sve ciljeve koji su pred njih postavljeni i sustići zapadnjačke razine razvoja. Kao rezultat toga, sve veći broj Japanaca ima vrlo jako temeljno i tehničko znanje, ali općenito nisu dobri u postavljanju ciljeva i samostalnom rješavanju problema. Ako se ovakav trend nastavi, bit će nemoguće ostati bogata zemlja te jedna od vodećih zemalja svijeta. Od sada moramo kreirati društvo i obrazovanje u kojemu će ljudi pokazati svoju kreativnost.”

Ministarstvo je također prepoznalo da japanski obrazovni sustav ima tendenciju naglašavati opširno znanje, pa je opisalo važnost obrazovanja u školama:

„Školsko obrazovanje današnjice sagledano je iz učeničke perspektive i daje jaku vrijednost razvoju učeničkih intelektualnih interesa i njihovih istraživačkih umova. Stoga školsko obrazovanje pozitivno provodi svoje aktivnosti naglašavajući važnost motiviranja djece da postanu samostalni u učenju, pomažući im pri tome da razviju vještine učenja, mišljenja, procjene, pravilnog izražavanja, otkrivanja i rješavanja problema, stjecanja kreativnosti i mogućnosti samostalnog reagiranja na socijalne promjene.”

¹Predavanje održano na 3. Regionalnoj konferenciji EARCOME, Shanghai, Kina 2005.

²Tomoko Yanagimoto, Osaka Kyoiku University, Osaka, Japan

Ministarstvo je opisalo „kreativnost” kao obrazovni cilj matematike na sljedeći način:

„Učenicima treba pomoći usvojiti temeljna znanja i vještine o količini te geometrijskim likovima i tijelima kroz aktivnosti rješavanja problema, te sagledati njihovu primjenu u stvarnom životu. Od učenika se treba očekivati da će razviti mogućnost matematičkog mišljenja te kreativnosti.”

No, riječ „kreativnost” ne možemo pronaći detaljno opisanu u osnovnoškolskoj matematici. Možemo je tek donekle pronaći u srednjoškolskoj matematici.

„Učenicima treba pomoći razviti kreativnost i prepoznati vrijednost matematičkog mišljenja kroz matematičke aktivnosti te razvijati stav prema praktičnoj primjeni.”

Što je kreativnost u matematičkom obrazovanju?

Kreativnost nije jednostavno definirati, stoga ćemo je pokušati sagledati s obzirom na ideje nekih od japanskih znanstvenika.

M. Takahasi [3], predsjednik upravnog odbora Japanskog društva za kreativnost, definirao je kreativnost kao

„... aktivnost koja proizvodi novu spoznaju za društvo ili pojedinca kroz rješavanje problema, integrirajući različite informacije.”

Zatim ćemo pokušati sagledati kreativnost u matematičkom obrazovanju temeljenom na prethodno danoj ideji.

„Kreativnost u matematičkom obrazovanju jest proces razvoja novih spoznaja za učenike kroz rješavanje problema na matematički način.”

Učenici mogu rješavati probleme u matematičkom i u stvarnome svijetu. Mogu otkrivati li umanjiti neke nove vrijednosti, kao što su pravila, matematičke strukture, algoritimi i načini rješavanja problema.

Kako bi to učinili, učenici moraju imati brojna iskustva s imaginacijom (zamišljanjem), te metodama pokušaja i pogrešaka. S. Machida [4] sugerirao je važnost obrazovanja za osposobljavanje načina mišljenja kao što su refleksivno i kritičko mišljenje. T. Yanagimoto [5] sugerirao je da obrazovanje nužno mora razviti učeničke mogućnosti preciznog i pravilnog izražavanja vlastitih ideja kao temelja za daljnje razmišljanje.

Više od svega postalo je važno da nastavnici steknu iskustvo u radu na kreativnim aktivnostima. K. Yokochi [6] razvio je sažeti program stručnog usavršavanja koji se temelji na modeliranju problema iz stvarnog života i njihovog rješavanja. On preporuča i potiče nastavnike da se uključe u profesionalno usavršavanje i steknu iskustvo u takvim aktivnostima.

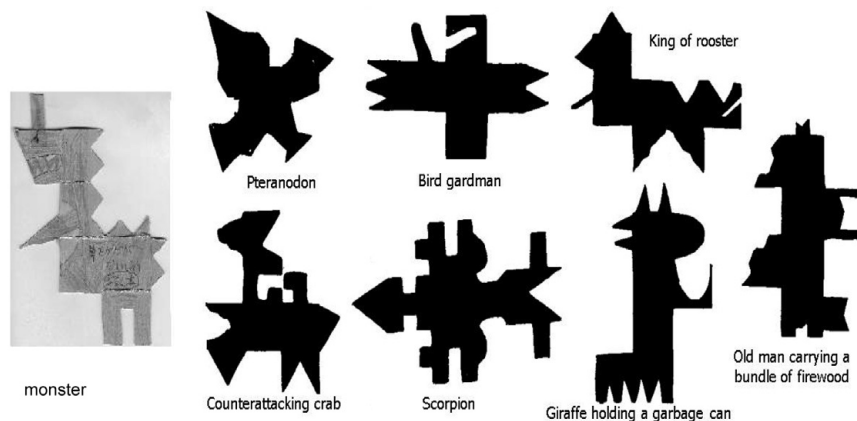
S. Machida [7] preporuča promjenu tradicionalnog pristupa računanju u novi obrazovni pristup u kojemu učenici sami stvaraju svoje originalne algoritme.

Iako su navedene ideje za novi pristup obrazovanju u Japanu stare više od 20 godina, tek ih sada škole počinju usvajati.

Istraživački eksperiment o kreativnosti u japanskim osnovnim školama

U ovome dijelu promotrit ćemo kako se učeničke aktivnosti koje od učenika zahtijevaju maštu te primjenu metode pokušaja i pogrešaka odnose prema kreativnim aktivnostima temeljenima na istraživačkom eksperimentu.

Radovi prikazani slici 1. primjer su razvoja kocke koji su izradili učenici četvrtog razreda.



Slika 1. Učenički radovi „mreža” kocke

Prvo ću objasniti kako su učenici napravili mreže kocke, a zatim ću opisati rezultate koji se odnose na kreativnost kroz ove aktivnosti.

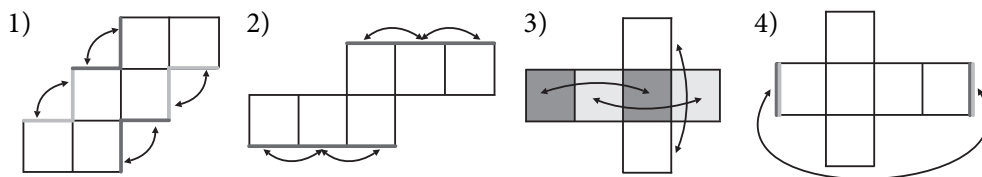
Tijek nastavnih sati

Poučavali smo 39 učenika četvrtog razreda osnovne škole. Prvi nastavni sat učenici su otkrivali 11 standardnih prikaza mreže kocke. Shvatili su da je svaka strana kvadrat, pa su proučili kako spojiti bridove da bi mrežu spojili u kocku.

Drugi nastavni sat pokazali smo im kako od kocke napraviti mrežu, a zatim smo ih poticali da rasprave i druge načine kako se to može učiniti. Kada su razumjeli strukturu razmještaja, zamolili smo ih da naprave drugačije mreže, rabeći jedan od standardnih uzoraka kao temelj svojeg vlastitog slobodno režući i lijepljeći dijelove. Kada su bili gotovi, zamolili smo ih da im daju naziv.

Na kraju drugog sata učenici su otkrili zakon nastanka kocke:

- 1) Pri izradi kocke iz mreže moraju se spojiti dva okomita brida.
- 2) Bridovi koji pripadaju istoj ravnoj crti nikada se neće zajedno spojiti.



3) Kada su četiri strane spojene u liniji, prva i treća, te druga i četvrta uvijek će biti usporedne.

4) Kada su četiri strane spojene u liniji, vanjski bridovi prve i četvrte strane će se spojiti.

Rezultati

(1) Rezultati njihova rada

Učenici su bili vrlo odvažni pri rezanju i imenovanju njihovih razvoja. Kada smo jednom imali priliku držati ljetni seminar za nastavnike, otkrili smo da nastavnici nisu bili sposobni kreirati tako odvažne radove kao njihovi učenici. Rezovi odraslih bili su vrlo jednostavni zahvaljujući njihovim unaprijed stvorenim idejama o onome kako bi mreže kocke *trebale izgledati*. S druge strane, učenici su razmišljali drugačije; oni su prvo rezali, a onda mislili. Kao rezultat, kreirali su smjele, hrabre radove koje mi ne bismo mogli ni zamisliti.

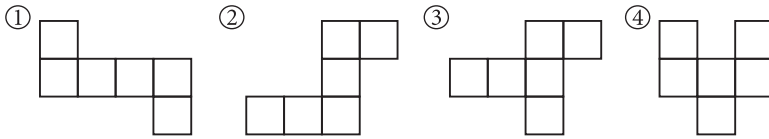
(2) Rezultati s obzirom na učeničko ponašanje

Uvidjeli smo da su se učenici mogli vrlo dobro koncentrirati tijekom rada na ovoj aktivnosti. Neki su učenici nastavili izrađivati razvoje istoga dana tijekom stanke za ručak ili čak tijekom večeri kod kuće. Sljedećeg dana učenici su donijeli svoje mreže u školu i pokazali ih drugim učenicima i nastavnicima, bez da se to od njih tražilo. Smatramo da ovakve aktivnosti povećavaju učeničku koncentraciju. U svojim su aktivnostima istraživali neke parove bridova koji se jedni s drugima spajaju više puta. Zato su mogli objasniti strukturu svojih razvoja i kako su precizno napravili svoju mrežu iako je možda bila kompleksna. Prirodno su mogli pronaći zakon struktura mreže kocke.

(3) Rezultati prema post testu

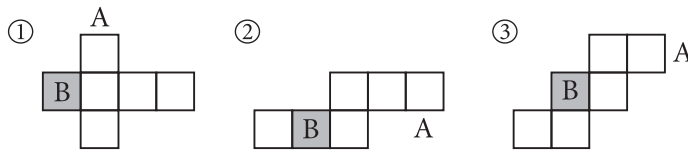
Sljedeće godine učenicima je bio zadan sljedeći test:

Q1. Koji dijagram prikazuje točnu mrežu kocke?

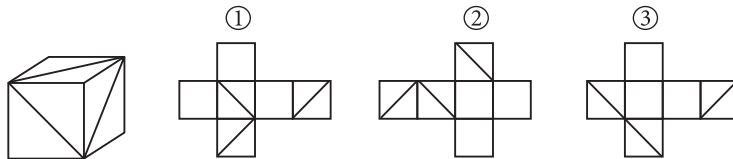


Q2. Pretpostavimo da ćemo iz svake mreže izraditi kocku.

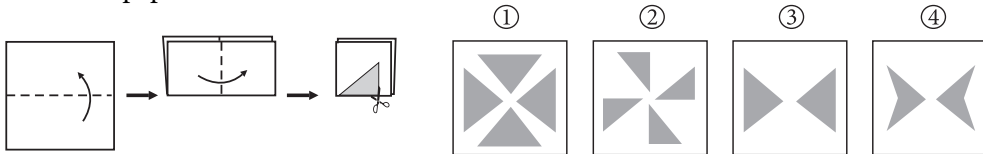
- (1) Za svaku od prikazanih mreža odredi koji se njezin brid spaja s bridom A?
- (2) Koja je strana svakog razvoja usporedna sa stranom B? Osjenčaj usporednu stranu.



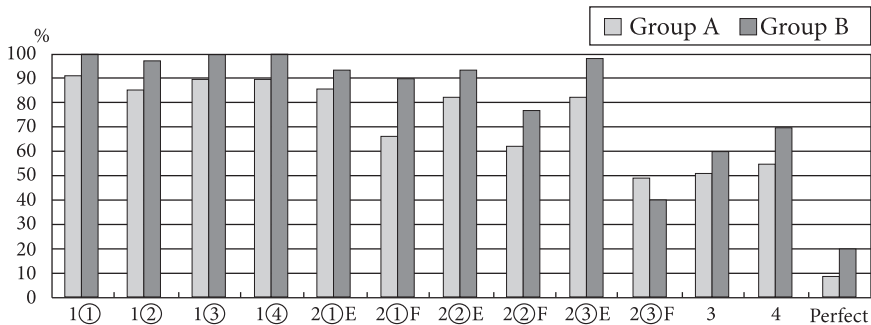
Q3. Koja je od sljedećih mreža - mreža prikazane kocke?



Q4. Pretpostavimo da ćemo izraditi uzorak presavijanjem papira kvadratnog oblika i njegovim rezanjem, kao što je prikazano. Koji će se uzorak prikazati kada rastvorite papir?



Graf prikazuje postotak učenika koji su točno riješili zadatke.



Skupina B prikazuje 39 učenika koji su imali iskustva u prethodnim aktivnostima, a skupina A prikazuje 38 učenika koji nisu imali iskustvo u izrađivanju različitih mreža, ali su učili o njima iz knjige. Postotak učenika koji su točno odgovorili na gotovo sva pitanja je oko 10% veći u skupini B nego u skupini A.

(4) Rezultati prema nastavničkim zapažanjima

Tijekom istraživanja nastavnici su primijetili da prethodno nisu sami planirali i organizirali svoje vlastite nastavne sate jer su vjerovali da trebaju pratiti predodređene nastavne planove. Također su prepoznali da, ukoliko žele imati kreativne nastavne sate, sami trebaju imati iskustva u takvim aktivnostima. Konačno, nastavnici su uvidjeli da je važno unaprijediti kreativne mogućnosti u što ranijoj dobi jer kasnije to postaje sve teže.

Zaključak

U Japanu je Ministarstvo obrazovanja donijelo obrazovnu reformu s ciljem poboljšanja učeničke kreativnosti i razvoja osobnosti, te temeljnih školskih znanja i vještina.

Međutim, ona se u većini osnovnih škola provodi usmjeravajući se samo na razvoj temeljnih učeničkih znanja i vještina.

Sagledali smo što je potrebno kako bi se poboljšala osobna kreativnost učenika. U istraživačkom eksperimentu učenici su izradili smjele radove kojih se mi sami ne bismo dosjetili. No, bit će potrebno još više istražiti mogućnosti učeničke kreativnosti te unaprijediti vještine kreativnog poučavanja učitelja u Japanu.

Literatura

1. *The Course of Study, The Ministry of Education in Japan, 1998*
2. <http://www.keidanren.or.jp/japanese/policy/pol083/5-7.html> („Sozotekina Jinzaino Ikuseini Mukete (the proposals for nurturing of talented people with creativity”, Nippon Keidanren, 1996)
3. <http://wwwsoc.nii.ac.jp/jcs2/juyou.html> (the homepage of Japan Creativity Society)
4. S.Machida, „Souzousei wo Tuchikau (Cultivating Creativity)”, *Elementary Mathematics Teaching Today, Society of Elementary Mathematics Education, No338, 1999, pp84-87*
5. T.Yanagimoto, A.Nakamoto and S.Fukuyama, „A Study on Teaching Graph Theory: For pupils in elementary school”, *Memoirs of Osaka Kyoiku University, Ser.V, Vol.51, No.1, 2002, pp.89-99*
6. K.Yokochi and M. Suzuki, „Shakai to Sugaku (The Society and Mathematics)” *Sugaku-Kyoikugaku Josetsu, (Edited by K.Yokochi) Gyosei-Press, 1981, pp.1-104*
7. S.Machida, „Seisu eo Kokoromi (A trial of teaching whole numbers)”, *Sugaku-Kyoikugaku Josetsu, (Edited by K.Yokochi) Gyosei-Press, 1980, pp.39-80*

S ENGLESKOG PREVELA: TANJA SOUCIE, ZAGREB