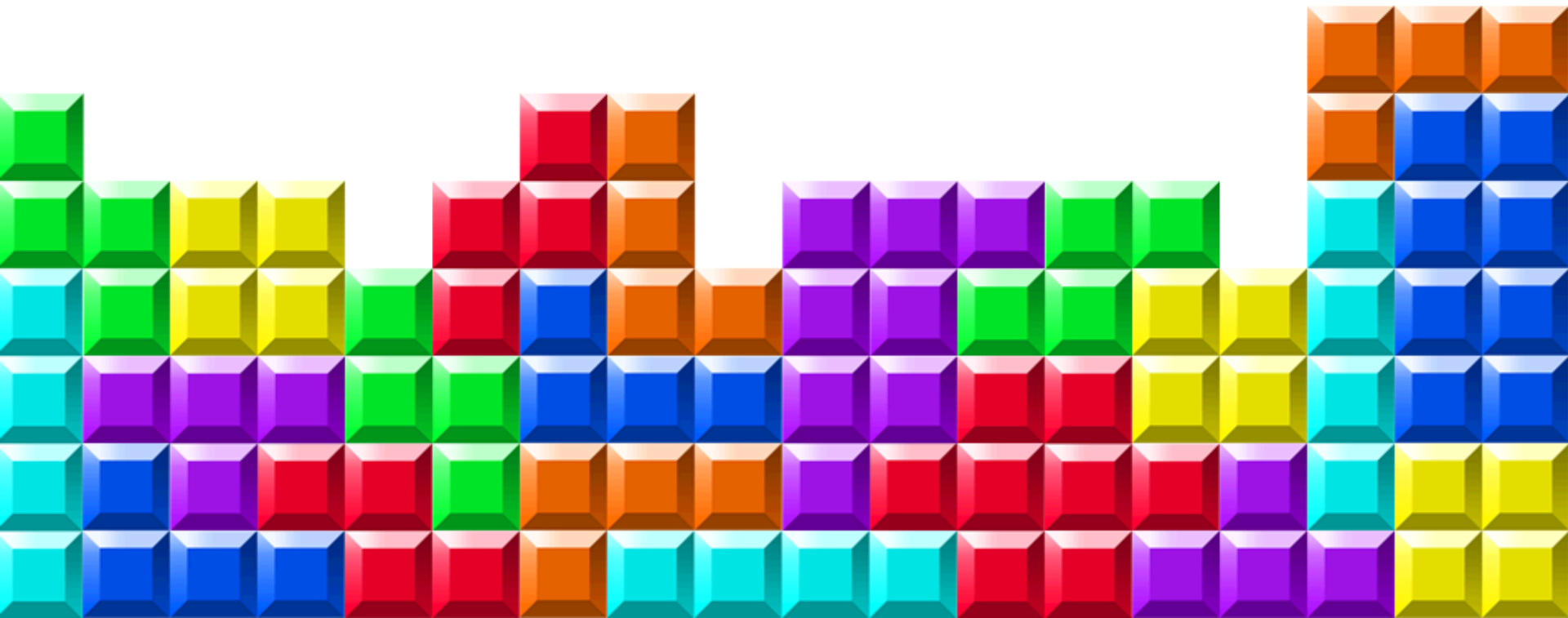


Matematika videoigre

Ivo Baras

Odjel stručnih studija Sveučilišta u Splitu



- 69% nositelja domaćinstava u SAD igra videoigre.
- 97% mladih igra videoigre.
- 40% svih igrača su žene.
- 25% igrača je starije od 50 godina
- Prosječan igrač u SAD je 35 godina star i igra već 12 godina. Većina igrača očekuje da će nastaviti igrati videoigre do kraja života.

„Essential Facts About the Game Industry: 2010 Sales, Demographic and Usage Data.” Entertainment Software Association, June 16, 2010.

- 50% stanovnika SAD osjeća tjeskobu vezanu uz matematiku i to više žena nego muškaraca.
- 40% smatra matematiku najmanje omiljenim predmetom u svom obrazovanju (što je čini uvjerljivo najmanje omiljenim predmetim).
- 33% školaraca pohađa popravnu nastavu iz matematike.
- Interes za matematiku opada. U posljednjih 10 godina, broj studenata matematike koji godišnje diplomiraju u SAD smanjio se za 19%.

Jo Boaler, „What’s Math Got To Do With It? How Parents and Teachers Can Help Children Learn to Love Their Least Favorite Subject“, (The Penguin Press, New York, 2009)

Uvod

Nastava matematike, u svijetu i kod nas, suočava se s ozbiljnim izazovima. Već duže vrijeme, nastavnici matematike se žale na nedostatak interesa i inicijative u učenika, na manjak upornosti i koncentracije i želju za učenjem „gotovih recepata“. Učenici i njihovi roditelji odgovaraju: matematika je teška, dosadna, deprimirajuća i zahtijeva plaćene vanškolske poduke. U dijelu pak znanstvene zajednice nastavi matematike zamjera se „pretjerana apstraktnost“. Unatoč procesu „rasterećenja“ školskog gradiva, koji traje još od početka devedesetih godina prošlog stoljeća i nastavlja se, situacija se ne popravlja. Pošteno je reći da su zbog toga, u posljednjih dvadesetak godina nastavnici matematike kod nas u svojevrsnoj defanzivi.

Prema Rječniku stranih riječi, izraza i kratica dr Bratoljuba Klaića (Zora 1958):

Apstrahiranje predstavlja „duševnu radnju, kojom se u mislima hotimice odvajaju neki elementi predmeta; hotimično ispušta iz vida onoga, što je nečemu sporedno, posebno, slučajno, nebitno, radi onoga, što je glavno, opće, nužno, bitno – i neophodan je stepen u procesu spoznavanja objektivnoga svijeta.”

Apstrakcija je „odvojen pojam ili teoretsko uopćivanje, stvoreno na temelju apstrahiranja; nešto zamišljeno, uopćeno, čisto pojmovno.”

Apstraktan je „1. misaon, mislen, pojmovan; 2. nezoran, neopažajan; koji se može samo zamišljati, a ne iskusiti; 3. koji je nastao apstrahiranjem; prot. konkretan.”

U tom smislu je matematika apstraktna znanost. Objekti kojima se matematika bavi uglavnom su apstraktni: brojevi, geometrijski likovi i tijela, plohe, matrice, skupovi, funkcije, strukture, modeli,... Ljudsko bavljenje matematikom, pa tako i nastava matematike, počinje od konkretnih pojmova, da bi se postupkom apstrahiranja (prepoznavanja karakterističnih obrazaca) dovinulo do njihovih apstraktnih („idealnih“) ekvivalenata.

Ovo međutim nije jedini smisao riječi apstraktan u našem jeziku. Ona, u raznim varijantama kolokvijalnog govora, može značiti i nerealan, nekonkretan, odvojen od materijalnih stvari, teorijski, težak za razumijevanje, nepraktičan ili čak neprimjenjiv.

Kada se u javnosti i medijima govori o apstraktnosti matematike, misli se nažalost uglavnom na ovaj drugi smisao te riječi.

Primjerice, u izjavi:

„Moj je osobni dojam da se matematika još uvijek predaje na previše apstraktnoj razini i da je premalo zastupljeno problemsko učenje...”

prof. dr. Vedran Mornar, MZOŠ

implicira se da je „pretjerana apstraktnost” nešto loše. Učenici bi prema tome trebali biti zainteresiraniji i uspješniji kad bi se o matematičkim pojmovima podučavalo na konkretnim problemima iz prakse.

Naizgled je ova tvrdnja logična. Nema nastavnika matematike koji se nije suočio s čuvenim pitanjem, postavljenim od strane učenika „A šta će to nama u životu?“

Prvi poriv nastavnika kad začuje ovo pitanje je da učeniku detaljno obrazloži zašto je matematičko rasuđivanje važno u spoznaji svijeta, da navede više primjera kako se specijalisti različitih struka služe matematičkim alatima i da smisli slučajeve „iz stvarnog života“ kojima će ilustrirati aktualno gradivo.

Začudo, ovo kod učenika obično ne postiže željeni učinak.

Otvoreno je pitanje koliko je realnost sama po sebi poticajna. Ili, koliko je učenicima realna. Hoće li učenici biti išta inspiriraniji za bavljenje npr. sustavima linearnih jednadžbi ako im kažemo kako su one važne u građevinskoj statici ili sociologiji? Hoće li poželjeti naučiti logaritme samo zato što formule s logaritmima koriste računovođe? (Biste li vi?) U tim godinama njihove su ambicije puno veće: oni maštaju da budu istraživači, vatrogasci, nogometni huligani, plaćeni ubojice – sve samo ne tamo neki trivijalni „činovnici“.

Nije li moguće da njihovo pitanje krivo interpretiramo? Kad kažu: „A šta će to nama u životu?“ možda nas pitaju nešto drugo, samo se pitanje ne usude precizno formulirati. Stvarno pitanje možda glasi: zašto je to toliko dosadno? Jel' mi stvarno moramo naučiti tu dosadnu stvar?

A to obično nema nikakve veze s apstraktnom stranom matematike.

(Ovo ne znači da su problemski orijentirani zadaci u nastavi matematike loša ideja – samo da nije vjerojatno da će bitno i trajno izmijeniti negativne trendove.)

Matematika u kontekstu videoigre

Videoigre su igre koje se igraju putem računala, igraćih konzola, a u novije vrijeme i mobilnih telefona i tableta. Mogu biti različitih žanrova: akcijske, avanturističke, arkadne, strateške, pucačine (FPS), edukativne, igre igranja uloga (RPG), mogu uključivati jednog ili više, pa čak i vrlo mnogo igrača.

Često roditelji i nastavnici učeničko igranje videoigara smatraju gubitkom vremena, lošom vrstom eskapizma u kojoj se ovi u virtualnom, nerealnom svijetu bave nepotrebnim aktivnostima bez praktične svrhe i vidljive koristi.

Bez namjere da videoigre opravdavamo ili populariziramo, istaknut ćemo obilježja koje su zajednička većini njih:

1. Sve videoigre imaju četiri definirajuća svojstva: cilj, pravila, sistem podrške (feedbacka) i svojevoljno sudjelovanje.
2. Svijet iz videoigre većinom nema ništa zajedničko realnom svijetu i može se spoznati samo posredno, putem ekrana, tastature i miša. Pokazivači i ikone na ekranu zamjena su za stvarnu senzornu percepciju.
3. Uputstva za igru dobivaju se kroz igru: vizualna su, intuitivna i praktična.
4. Igrač igranjem obično stiče nove virtualne vještine, moći, povlastice, a stroj nekom vrstom bodova ocjenjuje njegova postignuća.
5. Igrač može započetu igru pohraniti u memoriju, kako bi je poslije nastavio.
6. U kreiranje uspješnih videoigara današnjice, pored programera, uključeni su psiholozi i sociolozi: igra se adaptira tako da igrača stalno drži na ivici – dovoljno je teška da je se igrač ne zasiti i ne preteška da ne odustane.

Razmotrimo to na primjeru žanra kojeg se u pravilu najmanje cijeni, pucačine, u kojima se većina igre svodi na borbu, uglavnom pucnjavu. Igrač napreduje iz nivoa u nivo boreći se hodnicima kakve svemirske stanice protiv horde sve gadnijih neprijateljski raspoloženih plaćenika/svemiraca/zombija.



Svijet videoigre je dakle udaljen od realnosti i bilo kakve primjene, senzorno oklaštren, određen apstraktnim principima, igranje može zahtijevati naporan rad, katkad stresan i frustrirajuć, ponekad se traže spretnost, maštovitost i dovitljivost u rješavanju problema, a u slučaju igara s više igrača i koordiniran timski rad. Zanimljivo, to su upravo one osobine koje su potrebne za bavljenje matematikom.

U svom predavanju na konferenciji nastavnika matematike održanoj prije dvadesetak dana, američki kolega Dan Meyer uočava četiri zajednička svojstva videoigre i školske matematike: obje su orijentirane na rješavanje zadataka, u njima sudionici uče vještine, obje uključuju procjenu uspjeha i podršku, a uspjeh zahtijeva vježbu.

[\[http://blog.mrmeyer.com/\]](http://blog.mrmeyer.com/)

Bitna razlika je u tome što je učenicima školska matematika „naporna“, a u videoigri uživaju – katkad i do granice ovisnosti. Stručnjaci procjenjuju da aktivni igrač tjedno provede 13 sati u igranju svoje omiljene videoigre, dok ekstremni igrači igraju i do 45 sati tjedno. Svojevoljno sudjelovanje u videoigri omogućava da igrač tako zahtjevan i stresan rad doživljava kao bezopasnu i ugodnu aktivnost.

Sljedeća vrlo važna razlika videoigre i školske matematike: neuspjeh u videoigri znači samo da još nismo dovoljno dobri da savladamo prepreke – on produžava užitak igranja, što je naposljetku zadovoljavajuće iskustvo. U učionici međutim, učenik je rijetko u potpunosti voljan sudionik, broj prilika za uspjeh mu je ograničen, a gotovo svaki neuspjeh se kažnjava. Zar je onda čudno da je u startu demotiviran za igranje takve igre, da je element stresa značajan i da će takvo okruženje u većine uskoro potkopati ikakav eventualni afinitet i interes za matematiku?

Konačno, ukoliko sistem podrške videoigre ocjenjuje izvedbu/prolazna vremena, igrač će i kada postigne cilj (kompletira neki nivo ili dođe do kraja igre) vrlo često biti zainteresiran da je odigra ponovo kako bi popravio svoj skor i postao uspješniji od sebe ili drugih igrača. Ironično, ovakva vrsta pozitivne samomotivacije mnogo je rjeđa u učionici, gdje većina daje samo „nužni minimum“. Trebali bismo se zapitati o vrijednosti obrazovnog sustava u kojemu čovjeka poticaj njegovih nastavnika, školskih kolega i rodbine za napredovanje (u usvajanju gradiva pretpostavljeno korisnog za budući život i rad) motivira manje nego odobravanje jednog stroja ili sasvim nepoznatih, virtualnih ljudi u postizanju praktično sasvim nekorisnih ciljeva videoigre.

Ilustracija

Skeptici bi na ovom mjestu mogli biti u iskušenju da pripomenu kako im je teško nekoj videopucačini pripisati apstraktan karakter, a njenim igračima radinost, kreativnost i nekakve matematičke sposobnosti. Ta ne radi li se ipak o trivijalnoj, manje vrijednoj aktivnosti? S druge strane, matematika je teška, zahtijeva pravi rad i onu neku posebnu „žicu“, a to nije za svakoga. Evo primjera koji ovakav stav skeptika temeljito dovodi u pitanje.

Godine 2013. je francusko – norveška firma We Want To Know izdala dvije mobilne aplikacije, Dragon Box Algebra 5+ i Dragon Box Algebra 12+, koje olakšavaju rano razumijevanje algebarskih manipulacija jednakostima (brojevi označavaju preferiranu dob igrača). Razmotrimo prvu od njih.

Igra ima pet poglavlja, od kojih se svako sastoji od dvadeset nivoa. Na početku svakog nivoa igre, ekran je podijeljen na dvije strane, na koje su smješteni stanoviti objekti, među kojima je kutija sa zmajem. Zadatak se sastoji u tome da se dozvoljenim manipulacijama zadanim objektima kutija sa zmajem izolira na jednoj od dviju strana, nakon čega zmaj izađe iz kutije i pojede objekte na drugoj strani. Svaki se novi nivo otključava u trenutku kada se riješi prethodni. Hraneći zmaja iz nivoa u nivo, pratite njegov razvoj u pravo veliko čudovište. Ukoliko zadatak obavite u optimalno mnogo poteza, u svakom nivou dobivate nagradne zvjezdice, a posebno se nagrađuje ako maksimalno pojednostavite drugu stranu, eliminirajući nepotrebne objekte. Prethodno odigrane nivoe možete ponoviti da biste dobili željene ocjene.

DRAGON BOX

The Game That Secretly Teaches Algebra



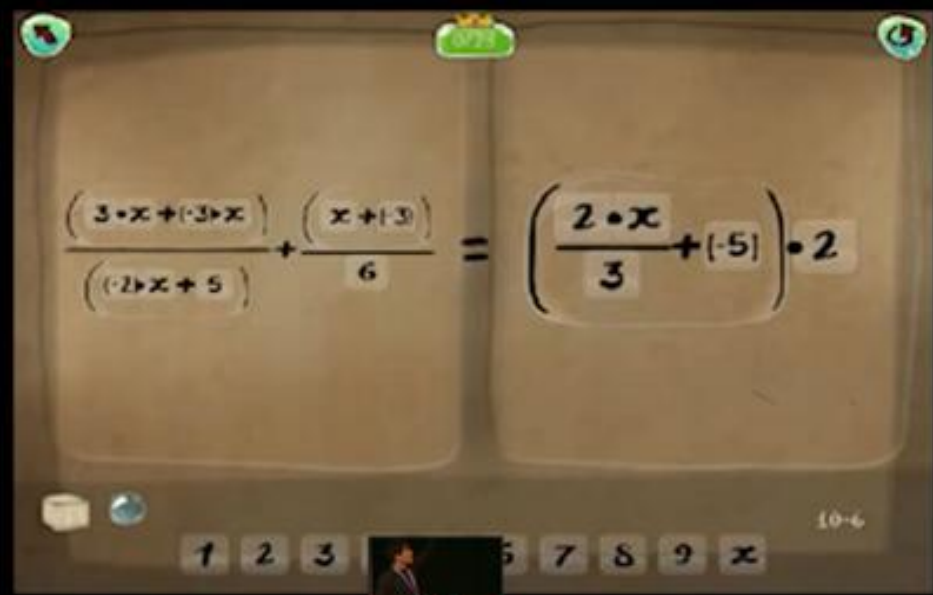
DragonBox Algebra 5+

- Secretly teaches algebra
- Give your kids a head start
- Get them excited about mathematics
- Let them learn at their own pace
- 100 levels + 100 bonus levels
- Suitable for ages 5 to 12

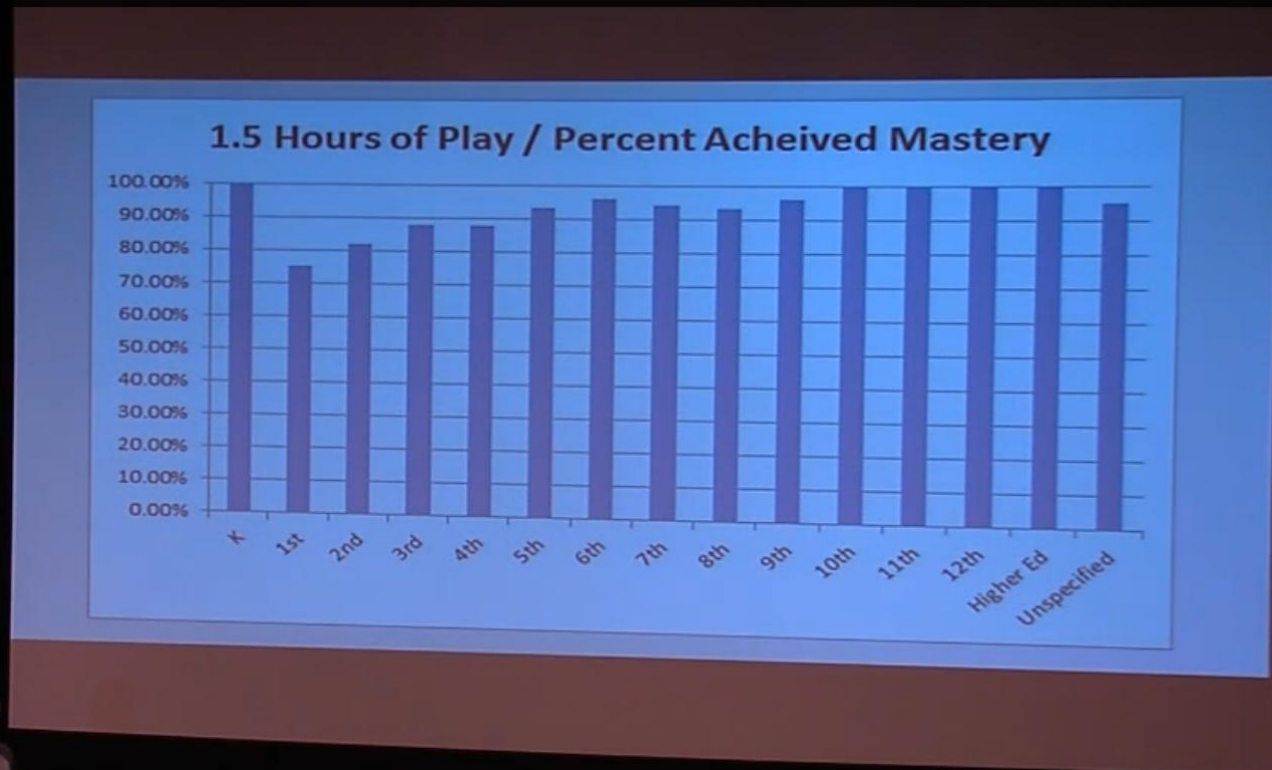


DragonBox Algebra 12+

- The ultimate algebra tutor
- More levels and operations to learn
- Learn middle and high school algebra
- Learn at your own pace
- 200 levels + 164 targeted practice levels
- Suitable for ages 9 and up



Ispostavilo se da djeca od 6 – 7 godina, pa i mlađa, s lakoćom napreduju kroz Dragon Box Algebra 5+ i u par sati igranja prijeđu sve nivoe igre, a nije im problem ni Dragon Box Algebra 12+.



Igre su u kratko vrijeme postale vrlo popularne i testirane su u stotinama škola u Evropi i SAD. Sad dolazi ono važno: prema istraživanju stručnjaka Sveučilišta u Washingtonu, 92.9% sudionika je u sat i pol vremena igranja u potpunosti savladalo rješavanje linearnih jednadžbi u kontekstu igre.

<http://www.forbes.com/sites/jordanshapiro/2013/07/01/it-only-takes-about-42-minutes-to-learn-algebra-with-video-games/>

Uočite da se u videoigri Dragon Box Algebra rješavaju jednačbe, ali to nisu nužno jednačbe s brojevima – niti su operacije „dodavanja“ i „lijepljenja“ „gore“ i „dolje“ nužno uobičajene operacije zbrajanja, množenja i dijeljenja brojeva. Dijete zapravo barata elementima apstraktne algebarske strukture polja, koje se u kasnijim nivoima svodi na polje racionalnih brojeva. Pošto dijete od 6 – 7 godina još ne barata niti računskim operacijama s prirodnim brojevima, jasno je kako mu apstraktnost uopće ne predstavlja problem, niti se ono time uopće opterećuje.

Ovo nije reklama, a još manje poziv da se djecu nekritički posjedne za računala i dade im da u beskraj igraju edukativne videoigre. Istraživanja pokazuju kako tek treba istražiti najbolji način da se uspjeh u kontekstu videoigre prenese u učionicu, a u tom prijenosu ključna je uloga nastavnika.

Ali ukazuje na to da naše „zdravorazumsko” shvaćanje može biti okoštalo i opterećeno predrasudama – pa tako i prije spomenuti stav o „pretjeranoj apstraktnosti”. Obrazovni proces je dugotrajan pa ga stoga treba odgovorno promišljati i dugoročno planirati. Bolji je i umjereno loš sustav, nego odsustvo sustava. Važno je pratiti dostignuća drugih (što je sada zahvaljujući Internetu lakše nego ikada prije) i na pametan ih način uklopiti u našu stvarnost.

Mogući zaključak

Videoigre su samo jedan od mnogo konteksta u kojima ljudi slobodno, rado i uspješno koriste svoje matematičke potencijale. Identificiranje i proučavanje takvih konteksta učvršćuje nas u uvjerenju kako je moguće stvoriti realno obrazovno okruženje koje će pobuđivati znatiželju i znati je zadovoljiti, u kome će se učenici osjećati ugodno i biti stimulirani na učenje, u kome će rad biti cijenjena i omiljena aktivnost, te koje će moći primjereno vrednovati postignuća bez izazivanja straha i stresa.



Hvala na pažnji