



ДРУШТВО МАТЕМАТИЧА СРБИЈЕ

АКРЕДИТОВАНИ СЕМИНАР:

345

ДРЖАВНИ СЕМИНАР О НАСТАВИ
МАТЕМАТИКЕ И РАЧУНАРСТВА
ДРУШТВА МАТЕМАТИЧАРА СРБИЈЕ

Компетенција: К1

Приоритети: 3

ТЕМА:

ОПТИЧКИ ТАНГРАМ У
НАСТАВИ МАТЕМАТИКЕ

РЕАЛИЗАТОР СЕМИНАРА:

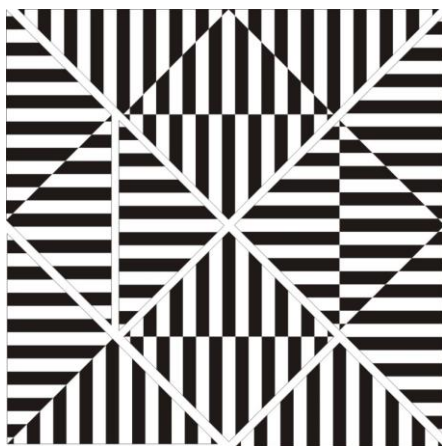
АНЂЕЛКА СИМИЋ

БЕОГРАД,
09. – 10. 02. 2019.

Оптички танграм у основи има стару добро познату кинеску игру Танграм која се састоји у томе да се од 7 основних делова састављају различити ликови. Основна правила су да се увек морају употребити сви делови и да се делови постављају један до другог без преклапања, а по потреби делови се могу окренути на супротну страну.

Коришћењем танграма у настави математике ученици уче да развијају стратегије решавања проблема, да мисле геометријски и уочавају правилности. Танграм развија упорност, концентрацију, поступност и досетљивост играча.

Оптички танграм додатно развија креативност играча, осећај за прецизност, лепоту, једноставност, склад. Он подстиче ученике да активније учествују у процесу наставе, да истражују, откривају и да уче са више разумевања. Оптички танграм се састоји од 7 основних делова чије су стране осликане црно - белим линијама. За свих 7 основних делова основна градивна јединица је једнакокрако - правоугли троугао чије су стране осликане црно - белим линијама.



Слика 1.

У игри учествују два троугла настала исецањем из антисиметричног црно-белог квадрата који је најчешће коришћен у оптичкој уметности (слика 2). Сваки од ова два антисиметрична троугла на једној страни има висину црне боје, а на супротној страни висину беле боје, док су остале црне и беле линије распоређене наизменично.



Слика 2.

Остали делови оптичког танграма састоје се од поменутих црно белих троуглова (два или четири). Троугао средње величине и паралелограм састоје се од по два антисиметрична троугла (слика 3).



Слика 3.

Два велика троугла (слика 4) састоје се од по четири основна антисиметрична троугла. Занимљиво је да се у великом троуглу могу уочити и други елементи који се користе у игри. Примера ради, велики троугао садржи средњи троугао и два мала троугла или два мала троугла и квадрат или два мала троугла и паралелограм.

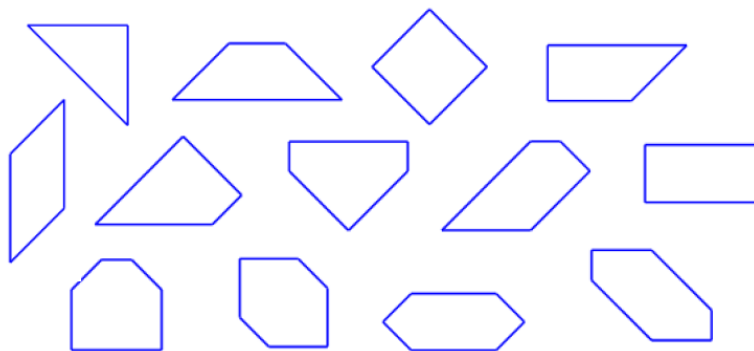


Слика 4.

Из претходног се лако закључује да је приликом креирања ове игре - оптичког танграма, извршена минимизација основних елемената.

У зависности од узраста, са ученицима се могу радити различите танграм активности: може им се дозволити да раде задатке отвореног типа, може им се дати готов танграм лик који ће поплочавати танграм плочицама, могу се истраживати и описивати основне карактеристике танграм плочица, односи између страница и углова свих плочица, односи површина основних танграм плочица и сложених танграм ликова, итд.

Када се ради о задацима отвореног типа, довољно је само да ученици разумеју основна правила игре (да се морају употребити сви делови танграма без преклапања) па могу обликовати различите предмете, облике, животиње, биљке, слова, бројеве, итд. Интересантно је то да се помоћу танграма може обликовати тачно 13 конвексних ликова (слика 5) (Fu Traing Wang, Chuan-Chih Hsiung (1942) A theorem of the tangram. The American Mathematical Monthly, 49, 596–599.).

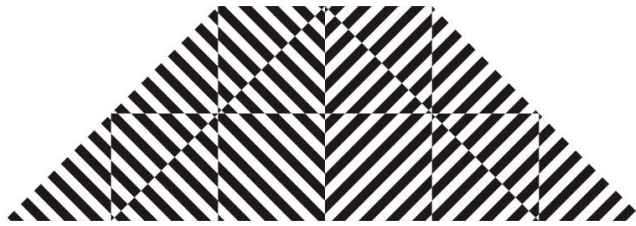


Слика 5.

Лепота оптичког танграма огледа се у томе што су плочице осликане црно белим линијама које подстичу играча да усклади и шаре и на тај начин „оживи“ сложену фигуру. Поред тога, црно-беле линије на плочицама подстичу играче да слажу конвексне фигуре зато што ће на тај начин и добијени оптички орнаменти бити складни. Захваљујући томе ученици ће интуитивно брже открити конвексне ликове, а уз добро вођење наставника откриће и односе међу страницама што ће им олакшати откривање и слагање свих 13 конвексних танграм ликова.

Након ове једноставне активности појам конвексне фигуре сигурно ће свим ученицима бити јасан, а ученике треба усмерити и на други начин откривања конвексних танграм ликова (видети [1]).

Поред активности отвореног типа, ученицима се може дати и готов танграм лик па да раде на његовом поплочавању. За неке танграм ликове има више решења за поплочавање па дискусија на ту тему може бити посебно интересанта ако се ради о поплочавању осликаним оптичким танграм плочицама. И у овом случају најзанимљивије је слагање управо 13 конвексних ликова јер је то прилика да се стварају нови орнаменти (пример на слици 6).



Слика 6.

Танграм у настави математике може да се употреби за увођење мерне јединице, подударности, сличности, за утврђивање градива о троуглу, четвороуглу, координатном систему, линеарној функцији, итд.

Без обзира на то да ли је танграм са црно белим линијама или не, према [1], конвексан лик може се прецртати у тачкасту квадратну мрежу, а онда се могу лакше одређивати дужине страница, величине углова и површине танграм делова и сложеног танграм лика. Анализирајући странице и углове танграм плочица, а узимајући да је квадрат јединични, ученици ће закључити да су рационалне странице ликова састављене од рационалних страница танграм делова, а ирационалне од ирационалних. Поред тога, може се закључити да су странице исте врсте међусобно паралелне или узајамно нормалне. Површине свих танграм ликова ће увек бити исте али ће до тог закључка ученици доћи на много различитих начина.

Уочавање везе између страница танграм плочица и сложеног танграм лика ученицима ће олакшати слагање танграм ликова у будућности, а сам начин како су до ових сазнања дошли мотивисаће их да се геометријом баве више и пажљивије.

Литература:

- [1] Baranović, N. (2016) Razvoj geometrijskog mišljenja kroz tangram aktivnosti, Simpozijum Matematika i primene, Matematički fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2016, Vol. VII(1), 81-92
- [2] Khairiree, K. (2015). Creative Thinking in Mathematics with Tangrams and The Geometer's Sketchpad. Proceedings of the 20th Asian Technology Conference in Mathematics. Leshan, China
- [3] Siew, N. M. & Abdullah, S. (2012). Learning Geometry in a Large - Enrollment Class: Do Tangrams Help in Developing Students' Geometric Thinking?. British Journal of Education, Society & Behavioural Science. Vol. 2(3), 239-259.
- [4] Simić A, (Anti)symmetric ornaments in math lessons (1.12.2017), http://www.math-art.eu/X_School/Serbian_School/anti-symmetric-ornaments-in-math-lessons-andjelka-simic.pdf