ЕИНТЕЗЕ

2015, бр. 8, стр. 43 -52.

UDK 371.382:519.83
doi:10.5937/sinteze0-9736
Стручни рад

РАСПРАВЕ И ЧЛАНЦИ

ОРГАНИЗАЦИЈА ТАКМИЧАРСКИХ ДУЕЛ ИГАРА

Милан В. Живановић [1]

Сажетак: Игра представља основну активност детета у предшколском периоду. Њена привлачност за децу тог узраста искориштена је у едукативне сврхе укључивањем сазнајних садржаја и циљева у игровне активности. У средњој, а поготово у старијој и припремној групи предшколаца, јавља се већи интерс за игре такмичарског карактера. Улога васпитача се у том погледу не ограничава само на добро познавање и избор такмичарских игара већ и на њихову организацију у зависности од просторно-временских, теничких и популацијских услова. У нашој педагошкој литератури о овој теми је вома мало писано. Стога не изненађује изостанак ове проблематике у образовним садржајима школа за образовање васпитача. Овај текст има за циљ да истакне значај правилне организације такмичарских дуел игара и опише у пракси најзаступљеније видове таквих такмичења.

Кључне речи: игре, предшколско образовање, организација такмичења, Бергеров систем, елиминаторни систем

УВОД

О значају дечијих и дидактичких игара писали су многи аутори. Истакнуто је задовољатво којим деца прилазе игровним активностима. Предности учења кроз игру се манифестују не само кроз угодан амбијент у којем се активности одвијају већ и у резултатима који се тим путем постижу. Играјући се дете спонтано активира своју когницију, пушта машти на вољу, ослобађа своје емоције, развија социјалне односе, креће се и делује (Suzić, 2006).

Мотивација у било којој делатности је један од најбитнијих предуслова успеха, а мотивација за игру је природна. Такмичарске игре обезбеђују посебно велики мотивациони импулс у дечијим активностима. То се огледа у самим припремама за такмичење, учешћу у такмичарској игри и радости коју

[1] mzivanovic@vaspks.edu.rs, Висока школа струковних студија за васпитаче, Крушевац

она доноси успешним учесницима након завршетка такмичења. Поред тога такмичарске игре имају значајану улогу у развијању толеранције и емпатије. Од малена се деца уче да прихвате успех других и савладају негативне емоције изазване тренутним неуспехом, или да у задовољству својим успехом не повреде друге.

Полазећи од индивидуалних особености, неопходно је пажљиво одабирати и нудити деци различите игре и играчке, кроз које се огледају вредности и систем васпитања (Kamenov, 1989), (Монтесори, 2003). Због тога је улога васпитача у организовању такмичарских игара веома деликатна. Она се не сме свести на неселективан избор игара и пуку констатацију остварених постигнућа. Васпитач мора добро познавати могућности сваког детета појединачно. Захваљујући томе он ће бирати разнолике игре кроз које ће већина деце моћи успешно да искаже своје способности. У тимским такмичењима васпитач такође треба да обезбеди што је могуће већу уједначеност екипа при њиховом формирању.

Још једна битна улога васпитача о којој ће овде бити посебно речи је избор система такмичења. Ограничавајући фактори који највише утичу на избор такмичарског система су: простор, време, дидактичка средства и број учесника (такмичара или екипа). У зависности од тога профилисала су се три основна типа такмичења:

- Елиминаторни (нокаут) или куп систем и
- Кружни (Бергеров) или бодовни систем
- Мешовити систем

ЕЛИМИНАТОРНИ СИСТЕМ ТАКМИЧЕЊА

Елиминаторни систем такмичења се по правилу користи када у њему учествује велики број играча, а време и простор не дозвољавају могућност дуела сваког такмичара (екипе) против свих осталих. У том случају се одреде супарнички парови и победници остају у игри док се поражени искључују из даљег такмичења. Такав поступак се понавља све док се не дође до финалног дуела чији се победник сматра победником такмичења.

Пример 1. Колико ће бити дуела у куп такмичењу од 16 учесника?

Решење: У првом колу ће бити 8 дуела. Победници ових мечева се квалификују у друго коло, такозвано четвртфинале у којем ће бити 4 дуела. Следеће коло је полуфинале са два дуела победника из четвртфинала. Победници полуфинала такмиче се у финалу и одређују један дуел. Значи у овако организованом такмичењу ће бити 8+4+2+1=15 дуела. Уопште, лако је показати да куп такмичење од 2^n учесника садржи $2^n - 1$ дуела. Најчешће се куп такмичења организују тако да ривали играју само један или два меча, а ређе више мечева.

У случају да правила и услови игре не фаворизују ниједног играча, обично се игра један елиминаторни меч. Уколико игра фаворизује једног

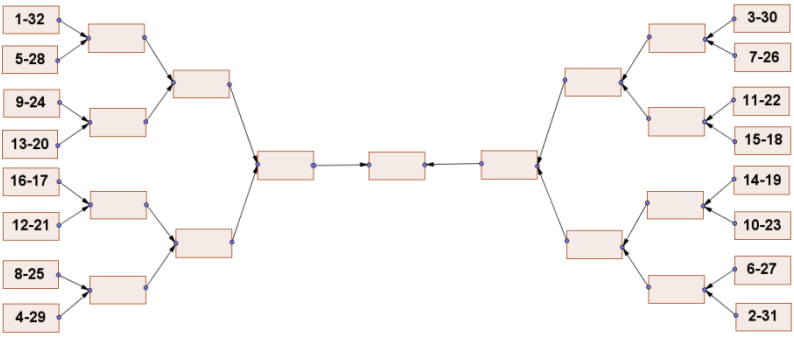
играча (по правилу оног који има први потез) дуели се организују кроз два меча, у којима сваки од играча наизменично има предност првог потеза у игри, пружајући тако подједнаке шансе обојици учесника.

Када је број играча m између 2^{n-1} и 2^n, за произвољне природне бројеве m и n, игра се непотпуно прво коло тако да се у следећем колу обезбеди 2^{n-1} учесника. То се постиже на следећи начин: $2^n - m$ играча се директно пласира у други круг, а $2m - 2^n$ играју прво коло. Значи у другом колу биће $2^n - m + \left(2m - 2^n\right) : 2 = 2^n - m + m - 2^{n-1} = 2^{n-1}\left(2-1\right) = 2^{n-1}$ играча. Такмичење се даље наставља описаним поступком.

Пример 2. Израчунати број мечева при куп систему са реваншима у коме учествује 29 такмичара.

Решење: Према претходно описаном поступку одредимо најпре број дуела. Прво коло играју 58-32=26 играча. У том колу имамо 13 дуела и исто толико победника који се пласирају у друго коло. У друго коло се такође директно пласира и 29-26=3 учесника. Значи у другом колу имамо 13+3=16 играча. Према примеру 1 у њиховом такмичењу ће бити укупно 15 дуела. Са дуелима из првог кола то је укупно 28. Пошто у сваком дуелу имамо два меча, укупан број мечева ће бити $28 \cdot 2=56$.

Одређивање парова за дуеле у куп такмичењу може бити слободно или дириговано. При слободном поступку парови се у сваком колу одређују жребом. Код дириговане куп система учесници добијају такмичарске бројеве по неком одређеном критеријуму, а даље је распоред дуела победника до финала у потпуности одређен. У оваквом систему такмичења се може подесити да се фаворизовани играчи не сретну на почетку такмичења. На слици 1. је приказан "костур" дириговане куп система од 32 такмичара.



Слика 1. Схема (костур) дириговане куп такмичења са 32 играча

КРУЖНИ СИСТЕМ ТАКМИЧЕЊА

Кружни систем такмичења је најправеднији јер претпоставља дуеле сваког учесника са сваким. Систем се назива још и Бергеров по аустријском шахисти Јохану Бергеру[2], који је за овај вид такмичења изградио таблице распореда мечева шаховских турнира у зависности од броја играча. Пре почетка такмичења жребом се одређују стартни бројеви такмичара. У случају непарног броја играча, Бергерове таблице су истоветне таблицама са првим већим парним бројем играча. При томе у сваком колу слободан је такмичар који за противника добија непостојећег такмичара са највећим редним бројем. Такмичење се при овом систему може организовати као једнокружно, двокружно или вишекружно. На слици 2. је дата Бергерова таблица за једнокружно такмичење од 9 или 10 играча нумерисаних бројевима од 1 до 10.

Коло					
1	1:10	2:9	3:8	4:7	5:6
2	10:6	7:5	8:4	9:3	1:2
3	2:10	3:1	4:9	5:8	6:7
4	10:7	8:6	9:5	1:4	2:3
5	3:10	4:2	5:1	6:9	7:8
6	10:8	9:7	1:6	2:5	3:4
7	4:10	5:3	6:2	7:1	8:9
8	10:9	1:8	2:7	3:6	4:5
9	5:10	6:4	7:3	8:2	9:1

Слика 2. Бергерова таблица за једнокружно такмичење од 9 или 10 играча

Бергерове таблице задовољавају и следећа два правила:

- У случају да играчи имају редне бројеве исте парности предност првог потеза (домаћег терена) има играч са већим редним бројем, у супротном предност првог потеза припада играчу са мањим редним бројем. Изузетак овог правила, у случају парног броја играча, је играч са највећим редним бројем који предност првог потеза има у односу на доњу половину играча.
- Играч са редним бројем 1 у сваком колу игра против играча чији се редни број поклапа са редним бројем кола. Изузетно код парног

[2] Johann Nepomuk Berger (1845-1933.)

броја учесника, поменути играч прво коло игра против играча са највећим редним бројем, или је слободан при непарном броју играча.

Ова правила омогућавају одређивање парова и на друге начине без употребе Бергерових таблица. Описаћемо овде још три начина паровања у кружним системима такмичења:

- - Аритметички метод
- - Алгебарски метод
- - Графички метод

3.1. **Аритметички метод** се састоји у следећем. Најпре се направи табела у којој је број врста једнак броју кола, а број колона једнак броју парова у такмичењу. Опишимо случај за 8 учесника. У прву колону уписујемо парове играча са редним бројем 8. У непарним колима његови противници су редом играчи са редним бројевима 1, 2, 3 и 4 и они имају предност првог потеза. У парним колима играч број 8 има предност редом над играчима 5, 6 и 7 (Слика 3).

Коло	пар	пар	пар	пар
Коло 1.	1-8			
Коло 2.	8-5			
Коло 3.	2-8			
Коло 4.	8-6			
Коло 5.	3-8			
Коло 6.	8-7			
Коло 7.	4-8			

Слика 3.

Даље се идући с лева на десно и одозго на доле, у празна поља табеле, уносе редни бројеви играча који имају предност првог потеза. То се изводи цикличким исписивањем бројева 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 изостављањем броја који је већ уписан у првој колони и конкретној врсти (Слика 4).

Коло	пар	пар	пар	пар
Коло 1.	1-8	2-	3-	4-
Коло 2.	8-5	6-	7-	1-
Коло 3.	2-8	3-	4-	5-
Коло 4.	8-6	7-	1-	2-
Коло 5.	3-8	4-	5-	6-
Коло 6.	8-7	1-	2-	3-
Коло 7.	4-8	5-	6-	7-

Слика 4.

Други члан сваког пара се одређује аналогно само што се на празна места редом циклички уписују чланови опадајућег низа 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 (слика 5). (Livre de l'Arbitre, 2014)

Коло	пар	пар	пар	пар
Коло 1.	1-8	2-7	3-6	4-5
Коло 2.	8-5	6-4	7-3	1-2
Коло 3.	2-8	3-1	4-7	5-6
Коло 4.	8-6	7-5	1-4	2-3
Коло 5.	3-8	4-2	5-1	6-7
Коло 6.	8-7	1-6	2-5	3-4
Коло 7.	4-8	5-3	6-2	7-1

Слика 5.

Описани поступак се користи и за турнире са другим бројем учесника.

3.2. Алгебарски метод помоћу формула омогућава израчунавање кола у ком ће се срести два изабрана играча при задатом броју такмичара. Као променљиве узимају се x, y за редне бројеве такмичара, k за редни број кола и n за укупан број играча. Ако су познати редни бројеви играча и укупан број такмичара онда се редни број кола у коме се они састају израчунава помоћу следећих формула:

$$k = \begin{cases} x + y - n, & x + y > n \\ x + y - 1, & x + y \leq n \end{cases}$$

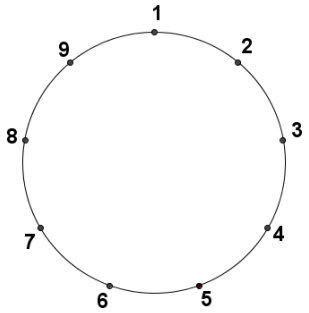
Изузетак од ове формуле је играч са последњим редним бројем n. За њега важе формуле:

$$k = \begin{cases} 2x - n, & 2x > n \\ 2x - 1, & 2x \le n \end{cases}$$

Пример 3. Одредити редне бројеве кола на турниру од 12 играча у којем ће се такмичар са редним бројем 5 састати против играча са редним бројевима 2 , 9 и 12.

Решење: У првом случају се користи доња грана прве формуле па је редни број кола у коме се одиграва дуел 5. и 2. такмичара једнак 5+2-1=6. У другом случају се користи горња грана исте формуле па ће меч 5. и 9. такмичара имати редни број 5+9-12=2. У трећем случају се користи доња грана друге формуле па је $2 \cdot 5$-1=9 редни број кола у коме ће се састати 5. и 12. играч.

3.3 Графички метод паровања осмислио је српски шаховски мајстор Драгутин Ђаја[3]. Овим методом се најлакше и најбрже могу одредити парови произвољног кола у Бергеровом систему. Конструише се најпре круг а затим се изван њега упишу бројеви кола правилно распоређени у смеру казаљке на сату за задати број учесника. На слици 6. је дат пример нумерисања круга за такмичење са 9 или 10 учесника.

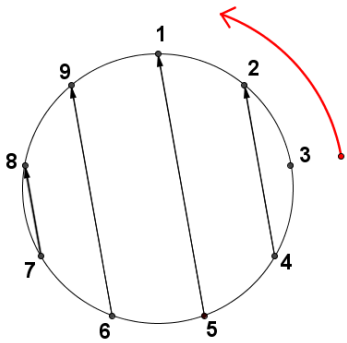


Слика 6. Нумерисање круга за Бергеров систем од 9 или 10 играча

Дуел парови за задати редни број кола се добијају тако што се број 1 спаја линијом са бројем одговарајућег кола. Остали парови се добијају тако што се линијама паралелним овако констуисаној линији спајају остали бројеви. Овом конструкцијом један број остаје без пара. У случају парног броја учесника играч са тим редним бројем игра против играча са највећим редним бројем или је слободан уколико је број играча непаран. Изузетак је прво коло у којем играч са редним бројем кола игра са играчем са последњим редним бројем, ако је број играча паран, или је слободан ако је број играча

[3] Драгутин Ђаја (1920-1993.)

непаран. За одређивање такмичара са првенством првог потеза конструишу се стрелице на овако добијеним линијама идући по кругу у смеру супротном од кретања казаљке на сату почев од броја који на кругу нема свог пара (Слика 7.)



Слика 7. Пример за одређивање парова у 5. колу кружног такмичења при 9 или 10 играча.

За Бергеров систем такмичења у пракси се користе већ припремљене одштампане таблице. На интернету се могу наћи електронске верзије ових таблица а на постоји и програм којим се одређују таблице за произвољан број такмичара (Jelić & Todorović, без датума).

Унапред припремљеном пермутацијом кола из основног Бергеровог система се могу добити његове разне варијанте. Теоријски ту проблематику изучава дискретна математика. За детаљније упознавање са овом теоријом могу се погледати чланци (Corriveau, 1988), (Dinitz, 2005) и (Haselgrove & Leech, 1997).

МЕШОВИТИ СИСТЕМ ТАКМИЧЕЊА

Веома често у организацији такмичарских игра се користи и мешовити систем. Он подразумева разне врсте комбиновања претходна два система и обично се користи у случајевима већег броја такмичара. У овим системима такмичења најчешћа су два типа организације која ћемо овде описати. Први подразумева најпре поделу такмичара у неколико група у којима се одигра такмичење кружним системом. Најбоље пласирани такмичар, или више најбоље пласираних такмичара из сваке групе наставља даље такмичење елиминаторним куп системом до добијања крајњег победника. При овом типу такмичења организатор води рачуна да групе у које дели такмичаре буду приближно једнаког квалитета, тј. избегава ситуацију да се у истој групи нађу фаворити. То се постиже на тај начин што се према квалитету такмичари поделе најпре у онолико група (шешира) колико их треба да буде у једној такмичарској групи. Након тога се из првог шешира бирају најпре носиоци група, а затим на исти начин редом играчи из преосталих шешира.

Пример 4. Нека у такмичењу учествује 32 играча. Поделимо их у 8 група A, B, C, D, E, F, G, H по четири играча. У овим групама одиграју се једнокружни или двокружни турнири дуелима свако са сваким. Победници и другопласирани из сваке групе настављају такмичење куп системом, али тако да победници буду фаворизовани у односу на другопласиране тиме што ће чинити горњи део костура куп такмичења. Пример таквог такмичења је Светско првенсво у фудбалу одиграно у Бразилу 2014. („2014 FIFA World Cup Brazil“, 2014).

У другом типу мешовитог система такмичења прво се игра куп систем до одређеног кола, а затим преостали такмичари играју турнир кружним системом такмичења. Рецимо 32 такмичара могу прво одиграти елиминаторни систем до осмине финала, а затим 8 победника из осмине финала играју турнир по кружном систему.

Постоје и други типови мешовитог такмичења који се у пракси најчешће срећу у разним спортским такмичењима кроз различите нивое организацијских целина.

ЗАКЉУЧАК

О проблематици организације система такмичарских игара литература на нашем језику је веома оскудна. Аутор је мишљења да би овај садржај требало уврстити у програме учења школа за васпитаче у оквиру математичке групе предмета. Отуда овај текст представља први корак у том правцу.

ЛИТЕРАТУРА:

2014FIFA World Cup Brazil (2014) Преузето са http://www.fifa.com/worldcup/archive/brazil2014/matches/index.html 2016 Jan 29.

Corriveau, J. (1988). Enumeration of balanced tournament designs. *Ars Combinatoria,* 25, 93-105.

Dinitz, J.H. (2005). Designing Schedules for Leagues and Tournaments. *Graph Theory Notes of New York,* 48, 7-21.

Haselgrove, J., & Leech, J. (1977). A Tournament Design Problem. *American Mathematical Monthly,* 84(3), 198. doi:10.2307/2319491

Јелић, З., & Тодоровић, А. . Bergerove tablice. Preuzeto sa http://www.berger.webuda.com/pocetnasr.html 2016 Jan 29.

Kamenov, E. (1989). *Intelektualno vaspitanje kroz igru*. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva; Sarajevo: Svjetlost.

Livre de l’Arbitre, Fédération Francaise Des Échecs (2014) Preuzeto sa http://www.echecs.asso.fr/Actus/7052/Livre_arbitre_fev2014.pdf 2016 Jan 29.

Suzić, N. (2006). *Uvod u predškolsku pedagogiju i metodiku*. Banja Luka: XBS.

Монтесори, М. (2003). *Упијајући ум*. Београд: ДН Центар.

ORGANIZATION OF COMPETITIVE DUEL GAMES

Abstract. Play is the basic child activity in preschool period. Its attractiveness for the children of that age has been used for educational purposes by including cognitive content and goals into play activities. In middle, and, particularly, in senior and preparatory preschool group there is more interest for games of competitive nature. In this respect, the role of teacher is not merely limited to good knowledge and selection of competitive games; it also concerns their organization depending on special, time-wise, technical and population-wise conditions. In our pedagogical literature very little has been written on this topic. Hence, it no surprise that this issue is omitted in curricula of preschool teacher training colleges. The goal of this text is to emphasize the importance of proper organization of competitive duel games and describe the most common types of those competitions in practice.

Key words: game, preschool education, organization competitiveness, Round-robin tournament, elimination tournament.

Примљен: 14.12.2015.
Прихваћен: 29.01.2016.