

Dunaakadémiás

A Dunaújvárosi Főiskola online folyóirata 2013. I. évfolyam III. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

RÁCZ ATTILA

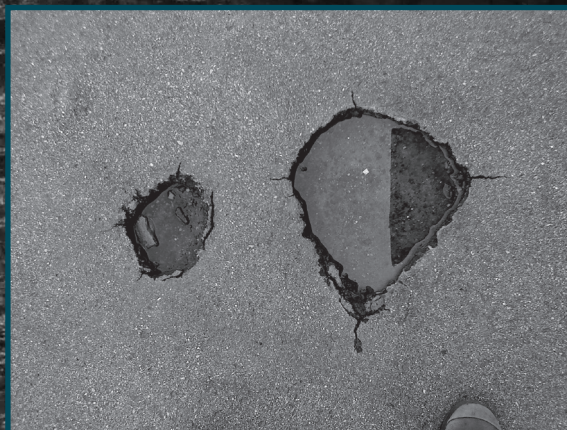
A mongol társadalom és állam alapjai a XIII. században



SZABÓ K. – NAGY B.
Dinamikai rendszerek és paraméteres görbék



HORVÁTHNÉ L. G. – DEBRECENI Á.
Környezeti nevelés a dunaújvárosi Gárdonyi Géza Általános Iskolában



Dunakavics

A Dunaújvárosi Főiskola online folyóirata 2013. I. évfolyam III. szám

Műszaki-, Informatikai és Társadalomtudományok

MEGJELENIK ÉVENTE 12 ALKALOMMAL

SZERKESZTŐBIZOTTSÁG

András István, Kiss Natália, Rajcsányi-Molnár Mónika,
Talata István, Kukorelli Katalin

SZERKESZTŐSÉG

Ladányi Gábor (Műszaki)
Nagy Bálint (Informatika és matematika)
Szakács István (Gazdaság és társadalom)
Klucsik Gábor (technikai szerkesztő)

Felelős szerkesztő Németh István

Szerkesztőség és a kiadó címe 2400 Dunaújváros, Táncsics M. u. 1/a.

Kiadja DUF Press, a Dunaújvárosi Főiskola kiadója

Felelős kiadó András István, rektor

A lap megjelenését támogatta TÁMOP-4.2.3-12/1/KONV-2012-0051

„Tudományos eredmények elismerése és disszeminációja
a Dunaújvárosi Főiskolán”.

<http://dunakavics.duf.hu>

ISSN 2064-5007

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó a Gazdaság és társadalom rovat olvasói számára	4
Absztrakt/Abstract: Rácz Attila: A mongol társadalom és állam alapjai a XIII. században.....	5
Előszó az Informatika és matematika rovat olvasói számára.....	6
Absztrakt/Abstract: Szabó Katalin – Nagy Bálint: Dinamikai rendszerek és paraméteres görbék.....	7
Előszó a Műszaki rovat olvasói számára.....	8
Absztrakt/Abstract: Horváthné Lázár Gabriella – Debreceni Ágnes: Környezeti nevelés a dunaújvárosi Gárdonyi Géza Általános Iskolában.....	10
Rácz Attila: A mongol társadalom és állam alapjai a XIII. században.....	11
Szabó Katalin – Nagy Bálint: Dinamikai rendszerek és paraméteres görbék.....	31
Horváthné Lázár Gabriella – Debreceni Ágnes: Környezeti nevelés a dunaújvárosi Gárdonyi Géza Általános Iskolában	49
Szerzőink rövid bemutatkozása	65
Introduction of authors	67
Galéria.....	69

Előszó a *Gazdaság és társadalom* rovat olvasói számára

A Dunakavics folyóirat *Gazdaság és társadalom* rovata történelmi kalandra invitálja az olvasóit. Az itt olvasható tanulmány főszereplői, a „tatárok”, a magyar nyelvben számos közmondásnak, szólásmondásnak, sőt átoknak az alanyai. A hétköznapi ember szinte semmit sem tud róluk, ha valamit mégis, azt a Said-i orientalizmusa mondatja vele: sztereotípiák. Mégis, hogyan jött létre az akkori világ legnagyobb birodalma, hogyan működött és maradhatott fenn, hogyan szerveződött és mi volt az a szilárd alap, amire támaszkodva kishíján elsöpörte egész Európát?

Rácz Attila dolgozata a magyar történelemben tatárjárás néven ismert mongol pusztítás társadalmi, államiságának alapjait mutatja be korabeli forrásokra (is) hivatkozva. A nomád mongol állam a nagycsalád szellemi és anyagi közösségére épülő, rokonságokon és nemzetségeken alapuló (hadi)szervezetét tárja elénk, megmutatva a folyamatos expanzió (értsd hódítások) szükségszerűségét. Írásából kitűnik, hogy a tatárjárások „csupán” a meghódítandó területek felderítését célozták, a legrosszabbat – bármilyen furcsán hangzik is - Magyarország elkerülte.

Rácz Attila: A nomád mongol társadalom és államiság alapjai a XIII. században

Absztrakt:

E dolgozat témája szerint a Dzsingisz kán fémjelezte korai XIII. század nomád mongol társadalom alapelemeit és fő felépítését kívánja számba venni. A nomád társadalom megértéséhez meg kell vizsgálnunk az adott társadalom alapkövét. A mongol társadalom legkisebb egysége a szellemi és anyagi közösségen alapuló nagycsalád volt. A család három, olykor négy generációja élt együtt közös letelepülésen, patriarchális rendszerben működve. Nagyobb területenként egy törzs több nemzetséget, egy nemzetség több nagycsaládot magába foglaló rokonsági rendszert alkotott. Emellett a műrokon-ságnak néhány formája is fontos szerepet játszott a társadalom építőköveként. Azonban kimondhatjuk, hogy Dzsingisz fémjelezte időkben a mongol államiság alapja a távol-keleti eredetű tízes alapú katonai rendszer.

Kulcsszavak: patriarchális család; rokonság; nomád társadalom; tízes hadszervezet; Dzsingisz kán; Mongol Birodalom.

Attila Rácz: Basic principles of the nomadic mongol society and stathood in the 13th century

Abstract:

This paper intends to summarise the basic elements and main structures of the nomadic mongol society in the period featured by Genghis Khan in the beginning of the 13th century. To understand the nomad society we have to examine the functioning of the foot-stone of given society. The extended family was the smallest unit of mongol society which rests on material and intellectual foundations. It means that three or maybe four generations live on a pasture-land, working together in a patriarchal system. The clan and tribe are the name for an institution of kinship comprising several extended families regionally. In addition few versions of artificial kindred played relevant role as building block in the structure of society. However we can say that the mongol statehood in period of Genghis Khan was mainly constituted by far asiatic decimal military system.

Keywords: patriarchal family; kindred; nomad society; decimal military system; Genghis Khan; Mongol Empire.

Előszó az *Informatika és matematika* rovat olvasói számára

Az Informatika Intézet Matematika és Számítástudományi Tanszékén különböző kutatási területek képviselői, köztük közönséges differenciálegyenleteket tanulmányozó oktatók dolgoznak. Mára a közönséges differenciálegyenletek szimbolikus megoldása háttérbe szorult, hiszen a számítógépes matematikai programcsomagok többsége a képlettel felírható megoldások helyett az egyenletek numerikus megoldásait elegendően jó közelítéssel megadja. Ezekből a numerikus megoldásokból megfelelően kiszámítható az egyenlet megoldásának valamely időpillanatban felvett értéke. Lényegesen nehezebb azonban ennél a numerikus megoldásból az egyenlet megoldásainak kvalitatív viselkedésére következtetni. Ezért a differenciálegyenletek numerikus megoldásainak ismerete mellett hasznos, ha valamely módszerrel lehetőségünk adódik a megoldások kvalitatív jellemzőinek vizsgálatára. Bizonyos paraméteres megadású görbék segítségével osztályozhatók a különböző tulajdonságokkal rendelkező megoldások. Erről - is - szól Szabó Katalin és Nagy Bálint dolgozata.

Következő számaink tartalmából:

Korunk egyik vezető szoftverfejlesztő cége szerint a felhő-számítástechnika paradigmaváltást jelent az informatikában. Bár gyors, funkciógazdag, hatékonyságnövelő technológiáról van szó, itt is - mint az informatikában oly gyakran - felmerül a biztonság kérdése. Dukán és Kővári cikkében a felhő-technológia különböző megvalósítási lehetőségeinél felmerülő biztonsági problémákról és azok megoldásairól olvashatunk.

Gyorsan oszcilláló függvények numerikus integráljának meghatározására kidolgozott módszert ismerttet Fánicsikné Hamar Éva és Tóth Gyula. A szerzők bemutatják, hogyan alkalmazható a Glauser, Liu és Rokhlin algoritmus módosított változata az igen magas fokszámú Legendre - függvények első deriváltja zérushelyének kiszámítására.

Szabó Katalin – Nagy Bálint: Dinamikai rendszerek és paraméteres görbék

Absztrakt:

A közönséges differenciálegyenletek numerikus megoldása mellett gyakran hasznos a megoldások viselkedésének ismerete. Bizonyos paraméteres megadású görbék segítségével osztályozhatók a különböző tulajdonságokkal rendelkező megoldások. Ebben a dolgozatban egy kémiai reakciót modellező differenciálegyenletet vizsgálunk.

Abstract:

Knowing not only the numerical solution of an ordinary differential equation, but the behaviour of the symbolic solution is useful. The solutions with different properties can be classified applying certain parametric curves. In this work a differential equation describing a chemical reaction is investigated.

ában

Horváthné Lázár Gabriella – Debreceni Ágnes: Környezeti nevelés a dunaújvárosi Gárdonyi Géza Általános Iskolában

Absztrakt:

Korunk egyik legfontosabb kérdése és megoldandó feladata, környezetünk védelme, megóvása és minél kisebb mértékű terhelése.

Az oktatás előtt álló kihívás tehát; hogy a gyermekek szemléletmódját a kezdetektől olyan irányba tereljük, mely gondolkodásukban és megnyilvánuló cselekedeteikben is a fenntarthatóságot szolgálja.

Az Oktatási-és Kulturális Minisztérium, a Környezetvédelmi-és Vízügyi Minisztérium közösen létrehozta az „Ökoiskola” címet. Az ÖKOISKOLA cím a legmagasabb állami kitüntetés, amit oktatási intézmény kaphat a természet- és környezetvédelem, valamint az fenntarthatóságra nevelésben nyújtott munkájáért.

Intézményünk, a Gárdonyi Géza Általános Iskola három éve nyerte el az Ökoiskola címet. Azóta külön hangsúlyt fektetünk a környezeti nevelés fontosságára. Ezeket a tevékenységeket programok, projektek formájában tanórai - és tanórán kívüli keretek között valósítjuk meg változatos oktatási módszereket alkalmazva: látogatás az Arborétumba, erdei iskola, ökotábor, kirándulás a Rácalmási természetvédelmi szigetre, Kulcsi szél erőműhöz, valamint a csápos kutakhoz. A programok között szerepel a szelektív hulladékgyűjtés/feldolgozás tanulmányozása, vizek laboratóriumi vizsgálata. Az ökoiskolai programnak köszönhetően a gyerekek környezeti neveltségi szintje, környezettudatos magatartása, szemlélete, habitusa jelentős fejlődésen ment keresztül. A pozitív változásokat a közelmúltban végzett felmérések is bizonyítják.

Publikációnkban a környezeti nevelés lehetőségeit, eszközeit, és a programnak köszönhető eredményeket kívánjuk bemutatni.

The environmental education in the Gárdonyi Géza Primary School in Dunaújváros

Abstract:

Nowadays one of the most important problem in our life, the protection, the conservation of the environment and the minimizing the environmental issues.

There is a challenge for the education: to guide the children's approach such way, which is manifested in their thinking and their actions to serve sustainability.

Our institutions, the Gárdonyi Géza Primary School won the title of "Eco-School" for three years. Since then we put a great emphasis on the importance of environmental education. The activities for the environmental education are realized in the form of programs, projects, lessons - extra-curricular lessons, using a variety of teaching methods. The programs include the study of selective waste collection / processing, laboratory testing of water, open-air school, visiting the wind power plant in Kulcs. Thanks to the Eco-Schools programs, the environmental level, environmental awareness, attitudes and habits of the children has made a remarkable progress. The irrevocable positive changes are shown by the survey made recently.

In this paper the possibility, the tools of the environmental education, and the results owing to the program is demonstrated.

RÁCZ ATTILA

A mongol társadalom és állam alapjai a XIII. században

Jelen dolgozat egyfelől a mongol nyelvcsaládhoz tartozó nomád népek Dzsingisz kán történelmi jelentőségű fellépésének időszakához köthető társadalmi szerveződésének alapstruktúráját, másrészt a sztyeppei birodalmak több száz éves hagyományára visszatekintő állami kereteket is megszilárdító belső-ázsiai eredetű hadszervezet alapelveit vizsgálja. Temüdzsin életéről, vagy ismertebb nevén Dzsingisz, ahogy a káni méltóság elnyerésétől nevezte magát, továbbá a kor mongol társadalmának felépítéséről és egyidejűleg a Mongol Birodalom kiépülési folyamatának, megszilárdulásának eseményeiről és későbbi történetéről számos forrás ad többé-kevésbé pontos, vagy részletekbe menő, de mindenképp izgalmas, színes beszámolót. Alapműnek kell tekinteni a mongol „Anonymus”-tól származó, a korai mongol történelem legrészletesebb írásos emlékét rögzítő, *A mongolok titkos története* néven ismertté vált, egyébként kínai nyelven fennmaradt tekerccseket. A mongolok titkos története nagy valószínűséggel eredetileg ujjur írással, de mongol nyelven íródott, amelynek eredeti példánya eleddig nem került elő, így jelen formáját egy Ming korabeli kínai fordítóiskola átírása alapján ismerjük.¹ Magyar nyelven való megismerését és tanulmányozását Ligeti Lajos² orientalista-filológus világszínvonalú fordítói, elemzői és bőséges magyarázatokkal ellátott munkássága teszi lehetővé, mely munkára döntő mértékben támaszkodtam jelen téma feldolgozása során. Az európai megfigyelő szemszögéből ki kell emelni Julianus

1 Ligeti Lajos (szerk.): A mongolok titkos története. Budapest: Osiris, 2004. 164. (Továbbiakban: MTT)

2 Ligeti Lajos (1902-1987) 1939-től nyilvános rendkívüli tanárként, majd 1941-től nyilvános rendes tanárként oktatott a budapesti Tudományegyetemen Belső-Ázsia történetét és mongolisztikát, majd 1942-től tibetisztikát a számára kialakított Belső-Ázsiai Tanszéken. 1947-ben választották a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagjává. Vezetésével jött létre az MTA Orientalisztikai Bizottsága, valamint az Altajisztikai Kutatócsoport is. 1969-ben újjászervezte a Kőrösi Csoma Társaságot, amelynek első elnöke volt. Komoly szerepe volt abban, hogy az altajisztikai képzés 1974-ben megindulhatott a szegedi József Attila Tudományegyetemen. A nemzetközi tudomány elsősorban mongolistaként tartja számon, mivel legtöbb idegen nyelvű publikációja e témakörben jelent meg, de a turkológia területén is kimagasló tudományos munkásságot hagyott hátra.

3 Julianus 1236-ban a keleten maradt magyaroktól értesült az előző évi kuriltáj Európa elleni támadást eldöntő határozatáról, de erről és az első út tapasztalatairól nem Julianus, hanem elbeszélése alapján az ugyancsak domonkos Riccardus írt összefoglalót a pápai kúria számára, mely inkább a Róma Szentszék számára fontos tudnivalók írásba foglalása volt. A szöveg értékét mutatja, hogy kézhezvétele után a Liber Censeumba is bekerült.

4 Európában a mongolokra vonatkozó „tatár” név használata Julianus közvetítésével erősödött meg.

5 Lionba, a Lioni Zsinat helyszínére

6 Annak ellenére, hogy Plano Carpini útijelentésében kimerítő részletességgel és rendszerezetten ad tájékoztatást e kérdésben: „Van egy ország a keleti részekben - (...) - amelyet Mongolnak hívnak. E föld valamikor négy népet hordozott: az egyiket jeke-mongolnak, vagyis nagy mongolnak neveztek, a másikat szu-mongolnak, vagyis vízi mongoloknak - ők magukat tatároknak mondták egy földjüket keresztülszelő Tatár nevű folyóról - a harmadiknak merkit, a negyediknek keret (valójában kereit) volt

domonkos fráter 1235-37 közötti két, „Magna-Hungáriában” maradt magyarok felkutatására irányuló újáról szóló jelentéseket.³ Noha túlzásoktól nem mentes és nem oly rendszerbe foglaltan számol be értesüléseiről, mint követői, mégis első volt, aki a tatárokat⁴ megismertette Európával. Jelentős forrást hagyott hátra Plano Carpini, aki 1245-ben IV. Ince pápa követként indult s fordult meg Gjúk kán udvarában. Pápai udvarba⁵ történő visszatérése után írt beszámolójában nem csak a kán megválasztásának körülményeiről, de élesszemű megfigyelőként és kiváló rendszerező elméje révén rendkívül gazdag és hasznos történelmi, földrajzi, politikai, néprajzi, kultúrtörténeti ismeretanyaggal szolgált a mongolokkal kapcsolatosan is. Továbbá számtalan krónika, évkönyv, levél, oklevél, visszaemlékezés, siralmas ének, folklorisztikai alkotás őriz hasznos és egy-egy részletre rávilágító adatot.

Szólni kell a „mongol”, illetve „tatár” népnevek meglehetősen vegyes és keveredett használatáról. Európában a mongol hódítókat általában tatárként említik.⁶ A magyar köztudatba - a magyar szempontból nem épp' szép emlékű tatárjárás révén - is ezen elnevezéssel vonultak be. Ez a megnevezés valójában téves. A tatár a mongolhoz hasonlóan az altaji nyelvcsaládba tartozó, rokon nyelvet beszélő, a mongolokkal távoli rokonnak számító erős sztyeppe-i törzs volt, amely önállóan azonban a mongolok európai hódításai idején már nem létezett. Dzsingisz kán saját birodalmának amúgy rendkívül vegyes etnikumú népét mongolnak nevezte, a maga törzsszövetségének nevét kiterjesztve az általa meghódított más törzsekre is. Ennek ellenére nyugaton a mongolok már tatár név alatt váltak ismertté, melynek oka talán az lehet, hogy a legyőzött tatárok maradéka a mongol hadrendben a legveszélyesebb helyekre, főleg elővédnek volt beosztva, így az európai népek először valóban tatárokkal találkoztak, s talán ez lehet az oka, hogy az ő nevüket alkalmazták a mongol főszereg egészére és

Dzsingisz országára is.⁷ Egyébként a magukra oly büszke mongolok „nem akarták, hogy tatároknak hívják őket, tudni illik a tatárok egy más fajta volt”.⁸ A névhasználat során a népneveket A mongolok titkos története által használt törzsi-nemzetségi meghatározás, illetve Dzsingisz kán birodalmi elgondolása szerinti megnevezésnek megfelelően fogom alkalmazni.

A belső-ázsiai nomád társadalom jellemzői

„Tudnivaló, hogy az egyes népességek állapotának különbsége az általuk kialakított megélhetési mód különbségéből fakad. Társadalmi társulásuknak az a célja, hogy közös erővel megszerezzék azt. Egyesek földművelésre adják magukat (...). Mások állattenyésztéssel foglalkoznak...”⁹ Belső-Ázsiában a mongol nyelvcsaládhoz tartozó számtalan kisebb-nagyobb nemzetségnek és törzsnek a Bajkál-tó környékén, valamint attól jobbra délre, az Amúr és a Jenyiszej felső folyása közti területeken volt fő szállásterülete. A zömmel Bajkál környéki erdőségekben élő erdei mongolok kezdetlegesebb, főleg gyűjtögető, halász-vadász életmódja jelentősen eltért a füves pusztákon nomadizáló mongolokétól, de már archaikusabb társadalmukban is kezdett jelentősebbé válni az állattartó gazdálkodás. A sztyeppe-i régiókban élő nagyállattartó népek kereskedelemben, kézműiparban, gazdasági fejlettségben megelőzték erdő-övi rokonaikat, azonban a gazdasági különbségek ellenére a belső-ázsiai sztyeppe-i népek társadalma ugyanazon elv szerint szerveződött, mely társadalmak alapegysége a vérségi leszármazáson, rokonságon alapuló patrimoniális nagycsalád. „A vérségi kötelék (fontossága) ritka kivételtől eltekintve természetes dolog az emberben. Ebből következik a rokonok és a családtagok iránti együttérzés, nehogy bármi kár vagy vész érje őket. Bárki úgy érzi, hogy őt is megalázzák, ha rokonát igazságtalanság vagy támadás éri, és azt szeretné, ha elhá-

a neve. E népek külsejüket tekintve mind egy fajtahoz tartoztak és egy nyelvet beszéltek, habár kerületek és vezetők szerint csoportokra oszlottak.” In: Nagy Balázs (szerk.): Tatárjárás. Budapest: Osiris, 2003. 89.

7 Salát Gergely: Mongol hódítás Kelet-Ázsiában a 13. század első felében. Terebess Ázsia E-tár, Elektronikus kiadás: <http://terebe.hu/keletkulinfo/salatg.html>

8 Willelmus Rubruk ferences szerzetes útleírása. In: Györfly György (szerk.) Julianus barát és a napkelet felfedezése. Szépirodalmi Kiadó, Budapest, 1986. 242.

9 Ibn Khaldún: Bevezetés a történelembe. Budapest: Osiris, 1995. 125.

10 Ibn Khaldún: Bevezetés a történelembe. Budapest: Osiris, 1995. 125.

11 Ibn Khaldún: Bevezetés a történelembe. Budapest: Osiris, 1995. 133.

12 Weber, Max: Politikai szociológia: Politikai közösségek. Az uralom. Budapest: Helikon, 2009. 169.

13 MTT 135.§ 41. o.

*ríthatná a fejről a veszedelmeket és a pusztulást.*¹⁰ A családon belüli autoritás alapja a családfő fizikai és szellemi erőfölénye, amellyel el tudja látni a közösség létfenntartói és védelmi kötelezettségét. Maga a függőségi viszony *„abból a tiszteletből és megbecsülésből fakad, amit a többiek éreznek irányukban.”*¹¹ A patriarchális felfogás szerint az apa, a családfő, úgy léphetett fel, mint kizárólagos tulajdonos. Az atya omnipotens úrként gyakorol hatalmat feleségei, leszármazottjai, jurtaja, nyájai, házhoz tartozó szolgálónépei felett, minden tekintetben ő dönt sorsukról. Akár el is ajándékozhatja családjának tagjait, mint ahogy a titkos történet leírása szerint az Urjangka-nembeli Dzsarcsiudaj is odaajándékozta szolgálattételre Dzselseme nevű fiát Temüdzsinnek. Ebben az esetben az elajándékozott a másik család tagja lesz, és vér szerinti atyjának megfelelően köteles engedelmeskedni új „atyjának”, akinek viszont ugyanúgy kell gondoskodnia családjá új tagjáról, mint régebbi családtagjairól. Mindemellett az úr hatalma nem teljesen korlátlan, hiszen az úr is tartozik alávetettjeinek, ha nem is valamiféle meghatározott jog alapján, de az elfogadott erkölcs szokásainak megfelelően.¹² Mindenekelőtt azzal, hogy életfeltételeiket - élelmüket, öltözetüket, hálólhelyüket, valamint életük védelmét - biztosítja. Ehhez azonban a család tagjainak is kölcsönösen segítségére kell lenniük.

A mongol család rendszerint vérségi kapcsolat alapján szerveződött, ám ez nem volt kizárólagos. *„... a tatárok (...) kirablásuk alkalmával otthagytak egy kisfiút. Katonáink a táborból összeszedték. Arany orrkarikája volt, cobolyprémmelel bélelt, arannyal átszőtt selyemzekét viselt a fiúcska; elhozták őt, s Dzsingisz kán Höelün anyának adta ajándékba. Höelün anyja így szólt: Előkelő ember fiának kell lennie, bizonyosan nemes származású ember sarja. Őt fia öccseként hatodik fiává fogadta őt, a Sikiken-kuduku nevet adta neki, s anyjaként nevelte.”*¹³ De ugyanúgy a vérszerinti családtagokhoz hasonlóan a szolgálókat, a rab-szolgáikat is a családhoz tartozónak tekintették. Az együvé tartozás objek-

tív alapját az életfeltételeket biztosító szűkebb lakóhely, a családi tűzhely, az étel-ital és a mindennapi használati tárgyak tényleges és éveken át tartó közössége jelentette. A mongol származásvonal férfiágon került megállapításra; a feleséget, miután elhagyta apja jurtajának ajtaját,¹⁴ már a másik családhoz tartozónak tekintették.¹⁵ A nomád családban, mint társadalmi alapegységben a gazdasági és védelmi ügyek irányítója az atya, aki a családban tartozó személyek bírása is egyben.¹⁶

*„(...) Ha a leszármazás már kicsit távoli, kezd feledésbe merülni, s csupán a híre őrzi, akkor éppen ez a híre által élő valami ösztönöz a közös leszármazottak iránti segítségre - mivel mindenki el akarja kerülni a megaláztatás érzését, amit elképzelsz, ha igazságtalanság éri azt, akivel valamilyen rokonságban áll.”*¹⁷ Bár a fentieket Ibn Khaldún¹⁸ az arábiai nomádok kapcsán írta, de a mongol nomád családok tágabb körét átfogó összetartozás-tudat is elsősorban a múlt mitikus homályába vezető közös őshöz köthető származástudatának nemzetségi, törzsi méretekre kiterjedő szolidaritásérzése határozta meg. A nemzetség vagy a törzs tagja kész volt életét áldozni közössége érdekében, kész volt mindent megtenni a rokonsági körbe tartozókért, s a rokoni kapcsolatoknak ez a mindent maga alá rendelő rendszere biztosította a nemzetségi-törzsi társadalom kapcsolatrendszerének, védelmének, hadviselésének alapját. *„A (...) törzsek között a határt (...) főnökeik szabják. (...) Szálláshelyeiket kívülről jövő (támadás ellen) a törzsi milícia védi, amely bátorságukról híres, előkelő harcias ifjakból áll. Védekezésük és elhárításuk csupán akkor sikeres, ha csoportszolidaritásuk és közös leszármazásuk van.”*¹⁹ A nemzetségfő, törzsfő az uralma alá tartozó több családot egybefogó egység patrimonális atyja. Szólni kell azonban a nemzetségi, törzsi szinten megjelenő hatalmi kettősségről. A kán, a vezér hatáskörébe a bíraskodás, a hadügyek, a szállás-és legelőterületek kijelölése, a vándorlás körében felmerült teendőök

14 *„De a lánynak az a sorsa, hogy nem öregszik meg annál a jurtaajtónál, ahol született.”* MTT 66.§ 18.

15 Höelün, akit annak idején Jiszügej rabolt el a merkit Jeke-csiledütől, a kiját férje mellett maga is kijattá vált.

16 Weber, Max: Politikai szociológia: Politikai közösségek. Az uralom. Budapest: Helikon, 2009. 164.

17 Ibn Khaldún: Bevezetés a történelembe. Budapest: Osiris, 1995. 134.

18 Ibn Khaldún (1332-1406) amellet, hogy kora legjelentősebb muszlim társadalomtudósa, máig ható munkásága az egyetemes történettudomány, történelemfilozófia, szociológia, politológia alapjait is jelenti. Érdekességként említhető, hogy Damaszkusz ostrománál találkozott Timur Lenkkel, a maga származását dzsingiszidának hirdető, ám nyelvében és kultúrájában is inkább töröknek mondható világhódítóval, akivel többek között eszmét cserélt a nomád rablóbírodalmak keletkezéséről, virágzásáról és gyors elmúlásáról.

19 Ibn Khaldún: Bevezetés a történelembe. Budapest: Osiris, 1995. 133.

20 a.m. fősámán

21 Stevens, Keith: Heirs to Discord: The Supratribal Aspirations of Jamuka, Toghrul, and Temüjin. <http://mongolia.donconer.com/jamuka.pdf>

22 Az exogám házassági forma azt jelentette, hogy egy nemzetség férfitagjai csak más nemzetség vagy törzs asszonyait vehették feleségül, szigorúan tilos volt a saját nemzetségből vagy törzsből való házasodás.

23 Bodrogi Tibor (1997): Mesterségek, társadalmak születése. Budapest: Fekete Sas, 296.

24 Jiszügej-baatur, Temüdzsin apja is az ongirat törzshöz, annak olkunu-út nemzetségéhez, azaz Jiszügej kuda -másként sógor - nemzetséghez vitte fiát számára feleséget keresve.

25 MTT 65.§ 18.

irányítása tartozik; a közösség hiedelemvilágához köthető szertartások, az égiekkel való kapcsolattartás, az istenek megnyerése a káni döntés sikeressége érdekében már a *böge*,²⁰ a szakrális tekintély hatásköre alá tartoznak.²¹ A nemzetségek közötti kapcsolatokat tovább színezte és tette szövevényesebbé a párválasztás kapcsán szokássá vált exogám²² házasodás gyakorlata. Ennek egyik általánosnak mondható sajátossága, hogy feleséget egy meghatározott körű, két vagy több nemzetségből álló frátriából volt szokás kérni. A frátriák az alapnemzetség osztódásából keletkeztek, midőn a nemzetség létszáma egy területen már annyira megnövekedett, hogy az egyes nemzetségrészek újabb lakóterületet keresve szétváltak, és idővel önálló nemzetséggé váltak. A közös leszármazás tudata azonban összekötötte őket, melynek eredménye a frátriális exogám nemzetségcsoport kialakulása.²³ Az ilyen nemzetségeket a mongolok *kuda* nemzetségnek nevezték.²⁴ Érdemes kiemelni, hogy amikor Temüdzsin apja, Jiszügej-baatur fiának feleséget keresve az ongiratokhoz érkezett, Dej-szecszen ongirat nemzetségfő úgy tartotta, hogy nincs is szükségük saját védelmükhöz fegyverekre, ekként világítva meg e kijelentés és egyben a kuda intézmény valódi értelmét és okát. „Lám, nekünk, ongirat népnek, / Lányaink lányai szépek. / Nekünk szép lányaink születnek, / Nem törünk mi más országra. / Orcájuk-szép lányainkat, / Országló kánokhoz adjuk: / Kazak kocsikra ültetjük őket, / Kocsi elé fekete hím tevéet fogunk, / Kán-asszonyi székre / Ügetve visszük el, / Ültetjük őket kán-asszonyi trónra, / Mellettük kán-uruk. / Más népekre mi nem törünk. (...) / Nálunk, ongiratoknál, ősidőktől fogva / Kán-asszony a pajzsunk, / Közbenjárónk a leányunk. / Szép lányaink hírét / Szétoviszik messze földre. / Derék fiainknak / szállását nézik, / De lányainknak szépségét dicsérik.”²⁵ Tehát egy erősebb törzsbe való beházasodással, rokonsági kötelekkel biztosították saját védelmüket.

A rokonsági kapcsolat mellett szólni kell az *anda* néven ismert intézményről, amely nem vérrokonok, hanem akár teljesen idegen törzsek

tagjai között hozott létre hipotetikus rokonsági kapcsolatot. Jelentése esküvel fogadott barát, de rendszerint olyan szoros kapcsolatot hozott létre, hogy esküvel fogadott testvérnek is joggal lehetne nevezni.²⁶ Általában ünnepélyes eskü keretében még gyermekkorban fogadták egymást andának. A fogadalom során kezüket megvágva mindegyikük néhány csepp vért csorgatott egy ivócsanakba, majd kölcsönösen ittak belőle, továbbá elmaradhatatlan gesztus volt egymás kölcsönös megajándékozása. Az esküvel fogadott testvérség igen régi szokás volt a sztyeppe nomádok, így a mongolok körében is, mely esküt később többször meg is erősíthették. Az andák egymást testvérnek, egymás fiait kölcsönösen saját fiúknak fogadták el. Ez - mint Temüdzsin élettörténetében látható - kötelezettségekkel is járt: az andán vagy fián esett sérelem megtorlása a másik felet is kötelezte. „Temüdzsin meg Dzsamuka együtt a Korkonak-dzsuburban táboroztak le. Visszaemlékezve az egykor megkötött testvérségre, elhatározták, hogy megújítják azt, s barátságot kötnek újra. Amikor hajdanában először testvérségre léptek egymással, Temüdzsin tizenegyéves volt. Dzsamuka akkor őz-bokacsontot adott Temüdzsinnek, cserébe Temüdzsin pedig egy rézből öntött bokacsontot adott neki, és testvérséget kötöttek egymással. Megkötve a testvérséget, együtt játszadoztak a csontokkal az Onon jegén.”²⁷ „Az ősök hagyománya szerint az a szabály, hogy az esküvel fogadott testvérek, az andák úgy szeretik egymást, hogy egy egész életen át nem hagyják egymást cserben, óvják egymás életét.(...) A Korkonak-dzsuburnál fekvő Kuldakarkun napos oldalánál álló Lombos-fánál esküvel testvérséget fogadtak egymásnak, s nagy barátságban mulatoztak, vigadoztak, és éjszaka egy takaró alatt háltak.”²⁸

Emellett a felek szavának vérrel megpecsételt szimbolikus nyomatékosító gesztusát is említi krónika. „E szavakra így szólt Ong kán: Ó jaj, a fiamtól megválni? A törvénytől váltam meg! A fiamat elhagyni? A kötelességet hagytam el! Szívemben bánkódott, s így szólt: Ha most fiamra tekintek, s ellene for-

26 MTT 123.

27 MTT 116.§ 34.

28 MTT 117.§ 34.

29 MTT 178.§ 60.

30 Kradin, N. Nikolay: Nomadism, evolution and world-systems: Pastoral societies in theories of historical development. Journal of World-systems Research, VIII, III, Fall, 2002. 372.

31 Somló Bódog: A gazdaság őskorából. In: Zsigmond Gábor (szerk.): Az ősi társadalom magyar kutatói. Budapest: Gondolat, 1977. 386.

32 Mauss, Marcel: Ajándékok és viszonzásuk. In: Bohannan, Paul-Glazer, Mark (szerk.): Mérföldkövek a kulturális antropológiában. Mark Pannem-McGraw-Hill, 1997. 373.

33 Mauss, Marcel: Ajándékok és viszonzásuk. In: Bohannan, Paul-Glazer, Mark (szerk.): Mérföldkövek a kulturális antropológiában. Mark Pannem-McGraw-Hill, 1997. 373.

*dulok, így ontsák véremet. Ezt az esküt tette, és kisujja hegyét nyílróvó késével megszúrta, nyomában kibuggyant a vére, azt nyírfakéreg-hüvelybe helyezte, s elküldte: adjátok fiamnak.*²⁹

A nem rokon nemzetségek, törzsek közötti kapcsolat stabilizálásának legbékésebb formája egymás rendszeres, jellegzetesen az ünnepek alkalmával megismételt kölcsönös megajándékozása volt, mely egymás hatalmának, egyenrangúságának elismerését jelentette.³⁰ „*E jogügylet annyiban hasonlít az ajándékhoz, amennyiben egyoldalú adomány, melynek egyoldalú elfogadás felel meg és amennyiben ez adomány nagysága és egyáltalában az adás ténye az ajándékozó fél egyoldalú elhatározásától függ. Viszont azonban annyiban közeledik a cseréhez, amennyiben az adásvizonzás reményében történik, sőt erre rendszeren a legszigorúbban kötelez is. Az adomány és a kötelező viszonzás értékére nézve szoros szokványok állnak fenn.*”³¹ Itt alapvetően nem személyek közötti ajándékozásról van szó. A szerződésben, ajándékozásban részes személyek morális személyek: családok, nemzetségek, törzsek. Tehát maguk a közösségek azok, amelyek cserét folytatnak és szerződést kötnek, vagyis kölcsönösen lekötelezik egymást.³² A javak cseréjén túl, amely javak nem minden esetben voltak gazdaságilag hasznos dolgok, ezek mindenekelőtt az udvariasság megnyilvánulásai. Tárgya lehetett akár rítus szolgáltatása, mulatság, lakoma szervezése ugyanúgy, mint katonai szolgálat vagy aszszony, gyermek adása, s lényeges, hogy ezek a szolgáltatások és viszontszolgáltatások önkéntes formában zajlanak le, jöllehet az ajándékok, az adományok a valóságban szigorúan kötelezőek, szankciójuk a közösségek közötti háború.³³ Ez a kölcsönösen elismert erőegyensúly fejlődhetett a törzsek állandósult szövetségévé. Az eltolódott erőviszonyok esetén a másik jóindulatának megnyerése érdekében adott kölcsönös ajándék mennyiségében, értékében eltérés mutatkozott, vagy ha az ajándékot egyáltalán nem is viszonozták, az ajándék teljesen egyoldalú esetben sarccá, a béke meg-

vásárlását jelentő adóvá vált, amely helyzet előbb-utóbb teljes függőségi viszonyt hozott létre.

A XI-XIII. században a mongol társadalom a nemzetségi kötelékeken nyugvó társadalmi szerveződés felbomlásának kezdeti szakaszát élte, mely tradicionális forma azonban még sokáig erősen éreztette hatását. A nemzetségi társadalom bomlását az állatállomány feletti magántulajdon és legelőterületek feletti rendelkezés vezetői réteg általi kisajátítása indította el. Kialakulásnak indult a nomád nemességből álló uralkodó réteg, a *nojanok* rétege. A mongoloknál nem alakult ki az európai értelemben vett földtulajdon, hisz a legeltető életmód állandó, nagy területre kiterjedő mozgást igényelt. A legelőterület az egész nemzetséget illette, azonban a legelők elosztásának joga a kán és a nojanok hatáskörébe tartozott, melyet mindinkább a maguk rendelkezése alá kívántak vonni. A társadalmilag már korábban elfogadtatott állatállományra³⁴ vonatkozó magántulajdonra és legelőterületekre alapozottan megerősödő nojan réteg megjelenése bomlasztó hatást gyakorolt a vérségi alapon szerveződő nemzetségi társadalomra. A kialakuló feudális függőség jeleit mutató társadalomszerkezetben a nojan klienseire, kíséretére, a nőkör³⁵ réteg katonai erejére támaszkodott, míg a gazdasági erőt az állatállomány és legelőterület jelentette. A társadalomban meginduló a folyamatok következményként a törzsek között állandósult a fegyveres konfliktus, melynek céljává a dúsabb legelők megszerzése, területének növelése, az állatállomány nemegyszer rablás útján való gyarapítása vált.³⁶ Megindult a korábban szabad nemzetségtagok társadalmi lesüllyedése, szolgálóvá, *arat* személlyé válása. A szükségszerű és szinte csak az évszakok által befolyásolt, de folyamatossá váló hadakozások időszakában hozta az erősebb törzsek által a kisebb katonai erőt képviselő nemzetségek, törzsek alá-fölrendeltségi viszonyrendszerbe kényszerítő

34Az állatállomány a mongol nomád társadalom létalapja, melynek belső aránya a következők szerint írható le: 55% juh, 22% kecske, 9% marhaféle (jak, bivaly), 10% ló, 4% tevé. Tíz juh vagy kecske ért fel egy tevével, egy ló vagy marha pedig öt juh illetve kecskével volt egyenértékű. (L. Krader: Ecology of Central Asian Pastoralism. Southwestern Journal of Anthropology. 11/4 1955. Idézi: Smith, John Masson, Jr.)

35 Nőkör a nomád nemesi kíséret tagja, mongol értelmében szerint másik személy, a barát vagy ellenség ellentét-párjait jelenthette, ebben az értelmében: bajtárs. A magyar nyelvbe kun közvetítésével (neker, nöger) került, s nyögér formában honosodott meg. Ezt őrzi a vas megyei Nyögér településünk neve is.

36 Kristó Gyula: A tatárok útja Vereckéig. In: Székely Zoltán-Bartha Antal (szerk.): Magyarország története – Előzmények és magyar történet 1242-ig. Budapest: Akadémiai, 1987. 2. kötet, 1418.

betagolódását.

A háborúban győztes nemzetségek uralmuk alá vetik a legyőzötteket, ami tovább növeli gazdasági és katonai erejüket.³⁷ Temüdzsin olyan társadalmi körülmények közepette jelent meg a történelem színpadán, mikor a mongol népek körében megjelentek a szükségszerűen kialakuló nomád feudalizmus kezdeti csírái. Az átmenti időszakot a feudális anarchia jellemezte, mivel a füves sztyeppék sajátosságaihoz igazodó, a gazdasági-társadalmi feszültség törzsi-társadalmi viszonyrendszer egészét érintő kérdés megoldásra a megfelelő válasz még nem érkezett meg. A megoldás egyik gyakori módja a letelepedés, áttérés a földművelő gazdálkodásra, s ezzel párhuzamosan egy feudális hűbéri társadalmi forma kifejlesztése, amely aztán hosszú évszázadokra uralkodóvá válhat az ezen utat választó népek történetében. De a letelepedésre alkalmas terület megszerzése nem mindig jelentett egyszerű feladatot és Belső-Ázsia pusztái sem kecsegtetnek a földművelés számára kiváló lehetőségekkel, továbbá a mongolok eddigi életmódja és kultúrája sem erősítette ezt a megoldást. Másik lehetséges megoldásának a külső expanzió mutatkozik ilyen helyzetben: más, letelepedett földművelő vagy állattenyésztő népek kifosztása révén lehet növelni a gazdasági erő súlyát és kiszélesíteni az élelmiszerbázist. Ezeket az erős, részben letelepedett s a haditechnikát is magas színvonalon ismerő népeket a nemzetségi-törzsi anarchikus társadalom erejével azonban lehetetlen lett volna kirabolni, éppen ezért a társadalom gyökeres átalakítására volt szükség. A megoldást csak egyetlen módon lehetett elképzelni: a különböző egységeket legyőzve - etnikai, nyelvi, kulturális különállásukat megszüntetve - egyesíteni őket egy közös birodalomban, amelyet már egészen más elvek kormányoznak, mint amelyek a nemzetségi társadalomban voltak uralkodók.

37 Vö. Ibn Khaldún: Bevezetés a történelembe. Budapest: Osiris, 1995.133.

A dzsingiszida mongol hadszervezet felépítése és sajátosságai

Dzsingisz kán mongol népeket egységesítő, Örök Kék Ég sugallatától vezérelt álma megvalósításának, s azt követően a mongol nyelvű törzsek szállásterületén is messze túlnyúló - Csendes-óceántól Európa keleti síkságait is magába foglalóan kiterjedő - birodalmának és hatalmának alapja: a mongol katonai szervezet és haditaktika. Lényeges pontja a dzsingiszida hadszervezetnek a mai modern hadseregeket is jellemző egyértelmű alá-és fölérendeltségi rendszer, mely decimális alapon szerveződött. A legkisebb egysége az arban, amely egy tíz főből álló csoportot, tizedet jelöl. Az azt követő egység: a dzsagun, mely a tizedeket magába foglalóan jelenti a századot, azt követi hasonlóan a mingga, azaz az ezred, majd a tümen, a tizezred.³⁸ A tízes hadrendszer azonban nem Dzsingisz találmánya volt. A sztyepei nomádok körében általánosan ismert és használt az ily módon szerveződő, előkelőkhöz köthető katonai kíséret és törzsi-nemzetségi szinten megfigyelhető hadbeosztás, sőt, korabeli kínai források szerint a hunok hadszervezete is a tízes rendszerre épült.³⁹ Dzsingisz kán még törzsi-nemzetségi alapon nyugvó nagyfejedelemségének alapjait 1204-ben a legyőzött kereit törzsi állam romjain rakta le. Saját államát, egyben saját hadszervezetének szélesebbre szabott kereteit - mintegy a najmanokkal való leszámolásra készülődés jegyében és időszakában - kereit mint a szerint alakította ki. „Dzsingisz kán (...) a Kalka folyó mellett Or-nuu közelében fekvő Keltegej-kadánál táborozott le. Embereit megszámláltatta, és ezresével ezredbe osztotta, majd kinevezte az ezredeseiket, a századosokat meg a tizedeseiket.”⁴⁰ Emellett kialakította saját személyes, a leendő katonai elitet jelentő közvetlen testőrségét. Többek között a kereit testőrnépet is beépítette az új szervezetbe, akik magukkal hozták annak működtetési tapasztalatait is.

38 B. Szabó János: A tatárjárás. Budapest: Corvina, 2007. 41.

39 B. Szabó János: A tatárjárás. Budapest: Corvina, 2007. 42.

40 MTT 191.§ 66.

41 MTT 191.§ 66.

42 Jelentése Nagy Mongol Birodalom.

43 A „sötétség” fordítási hibaként jelenik meg, mely eredete az, hogy Carpini valószínűleg orosz tolmácsolás útján - feltehetően Benedictus Polonus - tolmácsolása által ismerte meg a mongol fogalmakat, s az orosz tma egyaránt jelent sötétséget és sokaságot is, amely viszont a tümen szóból ered. (Gyórfy) A magyar töménytelen, tömény szavak is a mongol tümen kifejezésből eredeztetethetők. (Ligeti)

44 Plano Carpini útijelentése 1247-ből. In: Nagy Balázs (szerk.): Tatárjárás. Budapest: Osiris, 2003. 89.

„Miután végzett azzal, hogy az ezreket ezredébe, a százakat századokba, a tizeket tizedekbe ossza, kiválasztott magának nyolcvan éjszakai és hetven nappali testőrt. A testőröket úgy választotta ki, hogy közjük állította az ezredek és századok parancsnokainak fiait és öccseit, valamint a közrendű emberek fiait és öccseit, azokat, akik ügyesek és szép termetűek voltak.”⁴¹ A Jeke Mongkhol Ulus⁴² hadszervezet végső kialakításának időpontja Dzsingisz minden mongolok feletti káni méltóságra emelése után hozott rendelkezéseihez köthető. A hadszervezet struktúrája lényegében az előzőekben vázoltak szerint, hasonló elven szerveződött a mongol egységesítést célzó harcok alatt is, de az egész hatalma alá vont területre kiterjedő minden katonai erő egységes szervezetté, egy kézben összpontosítottan - természetesen a maga kezében - Dzsingisz 1206-ban hozta létre. Szinte hihetetlen és egyben Plano Carpini rendkívüli hírszerzői tevékenységét dicséri, hogy a kívülállókkal szemben egyébként elég gyanakvó mongolok köréből --harmincegy évvel a rendelkezés után -- szerzett információk alapján szinte szóról-szóra hasonlóan számol be úti jelentésében a mongol hadszervezetről. De talán azt is jelentheti, hogy Dzsingisz rendelkezéseit énekes kobzosok beszámolóí szó szerint rögzítették és verses formában adták jurtáról jurtára. „Hadrend tekintetében Dzsingisz kán úgy rendelkezett, hogy tíz ember élére kerüljön egy, akit a mi szóhasználatunkkal tizedesnek nevezünk; tíz tizedes élén egy századosnak mondott álljon; tíz százados élén egy ezredesnek nevezett, majd tíz ezredes élén ismét egy, ezt az egységet ők „sötétségnek”⁴³ hívják. Az egész hadsereget két vagy három vezér vezeti, oly módon, hogy az egyiket tekintik legfőbb parancsnoknak.”⁴⁴ Marco Polo visszaemlékezésében igen érzékletesen írja le és adja magyarázatát a decimális struktúrában rejlő irányítás, igazgatás előnyeinek. Ebben a felépítményben az egységelemek alá-fölrendeltségi viszonyainak egyszerű és átlátható szerkezete, az egyértelmű irányítási útvonal révén a vezéri szándék a parancs kiadása után szinte azonnali végrehajtás formájában tud megjelenni. Emel-

lett az egyes alegységek olyan, a rendszer sajátosságából adódó rugalmas szerkezeti átcsoportosíthatóságára is rámutat, amely adott csapattest gyors feltöltését, regenerálódását, vagy speciális feladatra való átszervezését is lehetővé tudta tenni.

„Ha például egy tatár (mongol) fejedelem háborúba indul, magával visz, mondjuk, százezer lovas. Ilyenkor minden tíz ember fölé egy tisztet állít, ugyancsak minden száz, minden ezer és minden tízezer fölé, úgyhogy csupán tíz embernek kell hogy parancsot adjon, ezeknek mindegyike szintén csak tíznek adja tovább a parancsot, és így tovább; többnek senki sem kell hogy parancsoljon. Ezzel szemben mindenki csupán a felettes tisztjének felelős; a tízeknek tíz tisztje a százak egy tisztjének felelős, a százak tíz tisztje az ezrek egy tisztjének, az ezrek tíz tisztje a tízezer egy tisztjének, és e szerint a szép rend szerint mindenkinek csak tíz emberrel kell törődnie. És ha a százezer ura valamilyen célból egy csapatot akar valahová küldeni, megparancsolja a tízezer egy tisztjének, hogy bocsásson rendelkezésére ezer embert; a tízezer tisztje ekkor megparancsolja az ezrek tisztjeinek, hogy mindegyik adja meg a ráeső hányadot, vagyis száz embert; az ezrek minden tisztje a százak minden tisztjének és a százak minden tisztje a tízek minden tisztjének parancsot ad, és így lesz együtt az ezer ember. És minden tizedes mindjárt tudja, mennyi az őt illető rész, úgyszintén a százados, ezredes, tízezeres. Ezt a gyakorlatban igen szép rendben végzik el, mert mindenki tudja, mikor kerül rá a sor, és az ebből a rendszerből származó fegyelem csodálatos, mivelhogy parancsnokaikkal szemben nagyon engedelmeseek. A százezer főből álló sereget tuknak⁴⁵ nevezik, a tízezerből állót toman-

45 A „tuk”, pontosabban „tug” kínaiul zászlót s egyben hadiegységet is jelent. A mongol hagyományban a zászló mai napig egyben az ősök szellemének lakóhelye, valamint a sereg látható szeleme és védelmezője, amelyben mágikus ereje lakozik.

46 Marco Polo utazásai. Budapest: Gondolat, 1984. 70.

47 MTT 153.§ 49.

48 C.W. Ceram: A hettiták regénye. Budapest: Gondolat, 1964. 118.

nak, az ezerből állót guznak és így tovább szép rendben."⁴⁶

A mongol haderő létszámán, fegyverzetén, hadszervezetén túlmenően Dzsingisz katonai sikereinek lényeges összetevője a hadszervezetében meghonosított fegyelem. A Kutya évének őszén, 1202-ben a tatár törzsek ellen indított hadjárata előtt a mongol „Anonymus” ekként jegyezte fel Dzsingisz katonai fegyelmet kialakító első rendelkezését. „Mielőtt harcra került volna a sor, Dzsingisz kán mindenkivel közölte a következő utasítást: *Ha legyőzzük az ellenséget, nem állunk meg a zsákmánynál. Ha a győzelem végleges, úgylis miénk a zsákmány, és megosztozunk majd rajta. Ha az ellenség visszavonulásra kényszerítene bennünket, amint elérünk támadásunk kiindulópontjára, visszafordulunk. Aki az eredeti támadási ponton nem fordul vissza, azt lefejeztetjük. Ezt az intézkedést adta ki valamennyiüknek.*"⁴⁷ Ebből is látszik, hogy Dzsingisz kiválóan ismerte az emberi lélek mozgatórugóit. Az is kiderül, hogy a pillanatnyi zsákmányszerzésen túlmutató szándékok mozgatták, melyek megvalósulását csak egy fegyelmezett katonai szervezettel lehet elérni. A világtörténelem során nem egy csata, s vele birodalmak, népek sokaságának sorsa dőlt el pillanatnyi zsákmányszerzés kapzsisága okozta rövidlátó hadszíntéri magatartás miatt. A történelem első pontosan rekonstruálható csatája, a Quades melletti csata kiváló példaként hozható erre: a Muwattalis vezette hettita élcsapatok mikor már biztosak voltak a győzelemben, abba hagyták az egyiptomiak üldözését, s míg II. Ramszesz tábora készleteinek fosztogatásával voltak elfoglalva, a fáraó rendezni tudta maradék sorait, mely után ellentámadásba lendülve fordítani tudott a csata állásán. Így az ellenség kapzsiságon alapuló fegyelmezetlen magatartása tette lehetővé az egyiptomiak számára a teljes megsemmisüléssel járó vereség elkerülését.⁴⁸ Dzsingisz halála után, amikor Ögödejt a Patkány évében, 1228-ban kagáni méltóságra emelték, a következő hadszervezésre vonatkozó rendelkezést

hozta. „*Ami e hadrakelteket illeti, a népet kormányzó hercegek fiaik közül a legidősebb fiút tartoznak hadba küldeni. A népet nem kormányzó hercegek, a tízezredek, az ezredek, a századok, a tizedek parancsnokai, s a közrendű emberek közül, mindenki fiai közül a legidősebbet tartoznak hadba küldeni. A hercegnők, a fejedelmi nők ugyanily módon fiaik közül a legidősebbet küldjék hadba. Így szólt a parancs. (...) Ha a fiúk közül a legidősebbek vonulnak hadba, a sereg népes lesz. Ha a kivonuló sereg népes, akkor tekintélyes és hatalmas a vonulása.*"⁴⁹ Tulajdonképpen ez minden joggal bíró mongol alattvalóra kiterjedő hadkötelezettség bevezetéseként értelmezhető, mellyel a külállamok felé irányuló hódító politika katonai alapját teremtette meg. Ez a rendelet és minden ellentmondás nélküli végrehajtása is világosan mutatja, hogy a Mongol Birodalom gazdasági és társadalmi berendezkedése a meghódított területek kirablására alapozódott. A hadba vonulás alkalmával a seregeket mindig két szárnyra osztották. A mongolok a déli iránnyal szemben állva az előre-hátra tengelyhez képest tájékozódtak, így a jobboldal a nyugati, a baloldal a keleti szárnyat jelentette. Dzsingisz vezérei számára is iránymutatást adott a fegyelem kérdésében. Nemcsak tanította őket a kérlelhetetlen parancsteljesítés megkövetelésére, hanem hatalma átruházásaként kemény szankciók kiszabásának eszközét is biztosította parancsnokai számára. „*Ha egyszer kiadtad a parancsot, a parancs megszegőit el kell fogni, és meg kell csapatni. Akik parancsainkat megszegték, közülük azokat, akikről érdemes tudomást szereznünk, küldjétek hozzánk. A többit, akikről nem érdemes tudomást vennünk, azokat mind ott a helyszínen nyomban fejezzétek le.*"⁵⁰ Alkalmazására is hoz példát a titkos krónika az 1207-es évből, amikor „*Dörbej rendbe is szedte seregét (...) és ekkor parancsba adta, hogyha valaki, aki a hadsereg rendes létszámába tartozik, gyávaságba esnék, csapassék meg; ezért minden ember hátára tíz vesszőt rakatott.*"⁵¹ Plano Carpini már a megszilárdult katonai szervezetre vonatkozóan említi a mongolok hadifegyelemmel kapcsolatos szabályait. „*Ha ütközetben a tíz em-*

49 MTT 270.§ 108.

50 MTT 199.§ 73.

51 MTT 240.§ 92.

52 Plano Carpini útjelentése 1247-ből. In: Nagy Balázs (szerk.): *Tatárjárás*. Budapest: Osiris, 2003. 89.

53 MTT 279.§ 113.

54 Dzsuvajni: *A Világhódító Története*. In: Nagy Balázs (szerk.): *Tatárjárás*. Budapest: Osiris, 2003. 31.

55 May, Timothy: *Chormaqan Noyan: The First Mongol Military Governor in the Middle East*. http://radar.ngcsu.edu/~tmmay/chormaqan_thesis.pdf

ber közül egy vagy kettő vagy három, esetleg több megfutamodik, mindet kivégzik; ha az egész tized megfutamodik, ezeket mind kivégzik, kivéve ha az egész század megfutamodik. (...) hacsak együttesen meg nem hátrálnak, az összes menekülőket megölik. Azután ha egy vagy kettő vagy több merészen előrenyomul a csatában, a többi tized, aki nem követi, megölik; ha pedig a tizből egyet vagy többet elfognak, társaik által lakolnak, ha ki nem szabadítják őket. (...) Hasonlóképpen könyörtelen büntetést érdemel, aki zsákmányra portyázik, mielőtt az ellenséges sereget teljesen legyőzték volna; az ilyet a tatároknál minden kímélet nélkül megölik."⁵²

Szervezeti felépítés és fegyelem; többek között ez a mongol haderő hatékonyságának két olyan alapeleme, mely a kontinensnyi méreteket öltő sikeres területi expanzió nélkülözhetetlen eleme is egyben, hogy Dzsingisz kán - szándékát mutató szavai szerint - népe számára lehetővé tegye: „... hogy hadd tegye / Talpát a földre, / Tenyerét a fűre.”⁵³ A mongol katonai hódítás irányáról, stratégiájáról rendszerint a kuriltajon, a legmagasabb katonai döntési fórumon, a teljes bizalmi körbe tartozó katonai vezetők szűk csoportja határozott, mely a mongol állam legfelső politikai döntéshozó testülete is volt egyben. „Mikor a Kán másodszor is nagy kuriltajt tartott, meghányták-vetették a maradék ellenszegülőket letörésének és megnyomorításának módját, és eldöntötték, hogy elfoglalják a földjét a Batu táborhelyével szomszédos bolgároknak, ászoknak, és ruszoknak, akik még nem hódoltak be egészen.”⁵⁴ A döntés természetesen nem nélkülözte az ellenfél előzetes lehető legapróbb részletre is kiterjedő felmérését. Jellemző eleme volt a stratégiai felkészülésnek, hogy egy-egy terület ellen nem intéztek mindjárt az első alkalommal megsemmisítő célzatú háborút. Először felderítő - adott ország terepviszonyait, haderejét, népességét felmérő - előkészítő jellegű hadműveleteket folytattak, amely nem zárta ki, hogy így is komoly károkat okozzanak a terület gazdaságában.⁵⁵ Ez egyben a célterület meggyengítését is célozta a későbbi, akár több évvel később bekövetkező területfoglaló hadjárat előtt. Ilyenre példa a Kin

Birodalom vagy az orosz fejedelemségek bekebelezésének története. De a „kerel”, azaz IV. Béla, a „madzsarok” elleni 1241-es tatárjárás is kitűnő példa, noha a második, meghódolást célzó hadmozdulat nem valósult meg.

Dzsingisz államának igazgatási szervezete is a hadszervezethez köthetők. A birodalom központja az orda, azaz a káni udvar.⁵⁶ A Jeke Ulusz, amely annyit tesz, mint a nagy ország, maga a birodalom, de a birodalmon belüli kisebb területi egységeket is ulusznak nevezték, s ebben a minőségében tartomány értelmében áll. A kisebb tartomány értelmében alkalmazott ulusz vezetője a *gujang*, az ulusz országos hercege, aki legalább egy, néha több tízezred parancsnoka volt. Alá tartoztak az ezredesek, a nojanok rétege, akik a további katonai beosztás szerint irányították az alájuk rendelt népeket, amelyek néha kisebb területi megjelölést is kaptak. „Aztán Mukalihoz így szólt Dzsingisz kán: Amikor a Korkonak-dzsubur menti Lombosfánál megszálltunk, ahol Kutula kán táncolt, mivel világos volt az az előjel, amely az Ég elhatárolását Mukalinak jelezte, Gűün-koára gondoltam: megalósult, amit Mukalinak mondott. Éppen ezért, amikor trónra léptem, a gujang címet adtam neki, hadd legyen Mukali ivadékainak ivadékáig az egész nép országos hercege. Úgy rendelkezett, hogy a balszárnyon a Karaun-dzsidun mellett lakókból alakított tízezrednek Mukali legyen a parancsnoka.”⁵⁷

56 Ordu, orda a vezéri szálláshely, a fejedelmi udvar megjelölése. Ebből származik a horda szó, mely kezdetben a birodalmi katonai szárnyakat, később az uralkodó által fiaira hagyott, majd a Mongol Birodalom felbomlása után a függetlenedett birodalomrészeket jelölte: pl. Arany Horda, Fehér Horda, Kék Horda.

57 MTT 206.§ 78.

Irodalom:

- Ádám Antal (2007): *Bölcselet, vallás, állami egyházjog*. Budapest-Pécs: Dialóg Campus
- Bodrogi Tibor (1997): *Mesterségek, társadalmak születése*. Budapest: Fekete Sas
- Birtalan Ágnes-Rákos Attila (2001): *Kalmükök, egy európai mongol nép*. Budapest: Terebess
- B. Szabó János (2007): *A tatárjárás*. Budapest: Corvina
- Durkheim, Émile (1997): A társadalmi tények magyarázatával kapcsolatos szabályok. In: Bohannan, Paul-Glazer, Mark (szerk.): *Mérföldkövek a kulturális antropológiában*. Mark Panem-McGraw-Hill
- Eliade, Mircea (2006): *Vallási hiedelmek és eszmék története*. Budapest, Osiris
- Györffy György (szerk.) (1986): *Julianus barát és a Napkelet felfedezése*. Budapest: Szépirodalmi
- Ibn Khaldún (1995): *Bevezetés a történelembé*. Budapest: Osiris
- Kajtár István (2005): *Egyetemes állam-és jogtörténet*. Budapest-Pécs: Dialóg Campus
- Kajtár István (2004): *Bevezetés a jogi kultúrtörténetbe*. Budapest-Pécs: Dialóg Campus
- Kradin, N. Nikolay (2002): *Nomadism, evolution and world-systems: Pastoral societies in theories of historical development*. Journal of World-systems Research, VIII, III, Fall 2002, 368-388 o., http://jwsr.ucr.edu/archive_vol8_number3_pdf_jwsr
- Ligeti Lajos (szerk.) (2004): *A mongolok titkos története*. Budapest: Osiris
- Lőrincz László (1972): *Dzsingisz kán*. Budapest: Gondolat
- Marco Polo utazásai* (1984). 2. kiadás. Budapest: Gondolat
- Mauss, Marcel (1997): Ajándékok és viszonzásuk. In: Bohannan, Paul-Glazer, Mark (szerk.): *Mérföldkövek a kulturális antropológiában*. Mark Panem-McGraw-Hill, 1997.
- May, Timothy-Chormaqan Noyan: The First Mongol Military Governor in the Middle East. http://radar.ngcsu.edu/-tmmay/chormaqan_thesis.pdf
- Morgan, Lewis Henry (1997): Az ősi társadalom. In: Mérföldkövek a kulturális antropológiában. In: Bohannan, Paul-Glazer, Mark (szerk.): *Mérföldkövek a kulturális antropológiában*. Mark Panem-McGraw-Hill
- Salát Gergely: Mongol hódítás Kelet-Ázsiában a 13. század első felében. Terebess Ázsia E-tár. Elektronikus kiadás:

<http://terebeess.hu/keletikultinfo/salatg.html>

- Somló Bódog (1977): A gazdaság őskorából. In: Zsigmond Gábor (szerk.): *Az ősi társadalom magyar kutatói*. Budapest: Gondolat
- Stevens, Keith: Heirs to Discord: The Supratribal Aspirations of Jamuka, Toghrul, and Temüjin. <http://mongolia.donconer.com/jamuka.pdf>
- Nagy Balázs (szerk.) (2003): *Tatárjárás*. Budapest: Osiris
- Weber, Max (2009): *Politikai szociológia: Politikai közösségek. Az uralom*. Budapest: Helikon

Dinamikai rendszerek és paraméteres görbék

Paraméterezett görbék és a GeoGebra

Számos alkalmazás esetében hasznos, az elmélet szempontjából pedig érdekes a síkbeli vagy térbeli görbék bizonyos tulajdonságainak meghatározása. Egy görbe gyakran mértani helyként vagy függvény grafikonjaként definiálható, előfordulhat azonban olyan eset is, mikor az adott görbét sem implicit, sem explicit alakban nem lehet függvényként megadni. Ezen görbék esetében paraméterezés alkalmazható, vagyis felírható olyan egyenletrendszer, amely a görbe bármely pontjának koordinátáit egy segédváltozó felhasználásával adja meg. Ebben a fejezetben az utóbbival foglalkozunk. A paraméteres görbe és a szükséges alapfogalmak meghatározása után a görbék néhány tulajdonságán túl arról is szó lesz, hogy a számítógép segítségével miként tudjuk a görbék nyomát megjeleníteni.

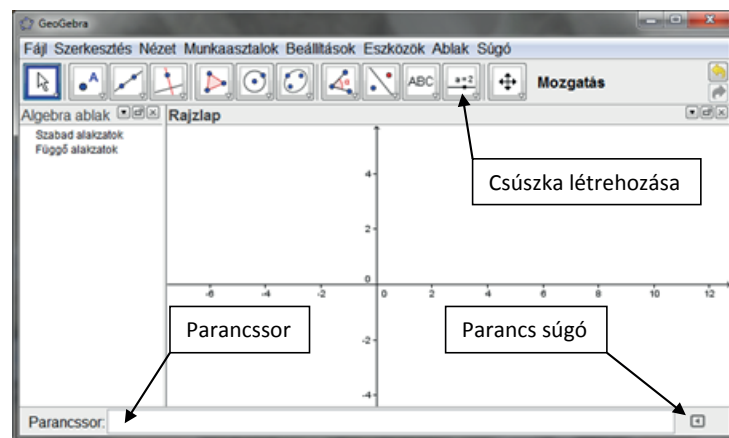
Egy paraméterezett görbe szemléletesen egy pont mozgását írja le a térben. A pont helyét minden t időpillanatban a pont helyvektorának koordinátáival jellemezhetjük, tehát megfelelő γ függvény esetén $\gamma(t)$ az a hely a térben, ahol a mozgó pont a $t \in I$ pillanatban tartózkodik, ahol I az az időintervallum, amikor a mozgás lezajlik. Ekkor $\gamma'(t)$ a pont sebességvektora, $\gamma''(t)$ a gyorsulásvektora.

Pontosabban megfogalmazva \mathbb{R}^n -beli paraméterezett görbének nevezünk egy $\gamma: I \rightarrow \mathbb{R}^n$ leképezést, ahol $I \subset \mathbb{R}$ intervallum. ($n = 2$ esetén síkgörbéről, $n = 3$ esetén térgörbéről beszélünk.) Azt mondjuk, hogy a γ paraméterezett görbe k -szor folytonosan differenciálható, ha a γ leképezés k -szor folytonosan differenciálható ($k = 0, 1, \dots, \infty$). A γ paraméterezett görbe reguláris a $t_0 \in I$ pontban, ha $\gamma'(t_0) \neq 0$. A γ paraméterezett görbe szinguláris a $t_0 \in I$ pontban, ha $\gamma'(t_0) = 0$. A γ paraméterezett görbe reguláris, ha $\gamma'(t) \neq 0$ minden $t \in I$ esetén. Egy γ paraméterezett görbe pályája vagy képhalmaza az $\text{im}\gamma$ halmaz. A γ görbe paraméterezi az A halmazt, ha $A = \text{im}\gamma$. Egyszerű görbeív-

nek nevezünk egy olyan ponthalmazt \mathbb{R}^n -ben, melynek létezik folytonos és kölcsönösen egyértelmű $\gamma : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^n$ paraméterezése.

Paraméterezett görbék ábrázolása GeoGebrával

A matematikai számítások elvégzésére, az elvont fogalmak szemléltetésére számos hasznos és sokoldalú számítógépes program létezik. Mindezek közül a GeoGebra (M. Hohenwarter, 2002) több szempontból kiemelkedően hasznosnak bizonyul. A program részletes bemutatásától itt eltekintünk. Az érdeklődő Olvasó számára jó kiindulópont lehet (M. Hohenwarter et al 2013) munkája. A GeoGebra segítségével mind GEOMETRIAI, mind ALGEBRAI megközelítés használható a szükséges matematikai objektumok megadásához, s így több számításigényes és nehezen kezelhető probléma megoldása mellett könnyedén ki tudunk rajzoltatni paraméteres egyenletrendszerével adott síkgörbét is. Megfelelő parancs ismerete esetén kézenfekvő a parancssor használata. (Lásd: 1. ábra)



1. ábra

Egy síkgörbe paraméteres megadásához a „GörbeParaméteres[]” parancs használatára van szükségünk. Meg kell adnunk sorra a $\gamma(t) = (x(t), y(t))$ pont koordinátafüggvényeit, a paramétert, valamint annak az intervallumnak a kezdő és végpontját, amelyen a γ paraméterezést értelmezzük. Ezeket az argumentumokat vesszővel kell elválasztanunk egymástól, így a parancs általános alakja:

$$\text{GörbeParaméteres}[\langle \text{Kifejezés} \rangle, \langle \text{Kifejezés} \rangle, \langle \text{Változó} \rangle, \langle \text{Kezdőérték} \rangle, \langle \text{Záróérték} \rangle].$$

A parancsot az ENTER megnyomásával végrehajtva a rajzlap ablakban megjelenik a megfelelő görbe nyoma. A „GörbeParaméteres[]” parancs csak egy változót tud paraméterként kezelni. Ha a $\gamma : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^2$ leképezés több paramétertől is függ, létrehozhatunk egy vagy több ún. csúszkát (lásd: 1. ábra), így a másik – akár több – paraméter értékét változtathatjuk az általunk megadott intervallumon.

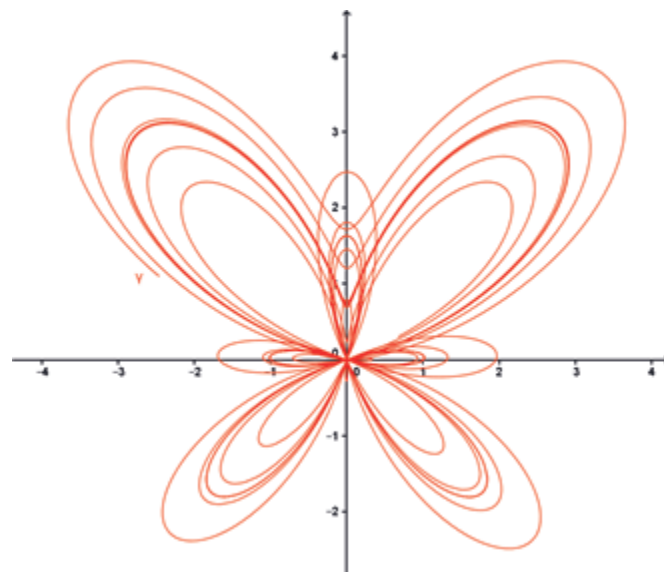
A GeoGebra zárt intervallumon értelmezett síkbeli görbék nyomát ábrázolja, azonban a tapasztalat szerint akkor is pontosan megjeleníti a görbét, ha a paraméterezés az intervallum egy pontjában nincs

értelmezve és ebben a pontban a görbének szakadása van. A $\text{GörbeParaméteres} \left[\frac{1}{t}, t, t, -7, 6 \right]$

parancs a $\gamma(t) = \left(\frac{1}{t}, t \right)$ paraméteres alakban adott görbe nyomát rajzolja ki helyesen, midőn $t \in [-7; 6]$, bár – nyilvánvalóan – $t = 0$ esetén az argumentumban szereplő első kifejezés nem értelmezhető.

Természetesen nem minden görbe paraméteres egyenletrendszere olyan egyszerű, hogy néhány rövid számolás után vázolni tudjuk a nyomát. Például az úgynevezett pillangó-görbe paraméteres megadásából elég bonyolult a görbe alakját megsejteni:

$$\gamma(t) = \left(\sin t \left(e^{\cos t} - 2 \cos 4t - \sin^5 \frac{t}{12} \right); \cos t \left(e^{\cos t} - 2 \cos 4t - \sin^5 \frac{t}{12} \right) \right).$$

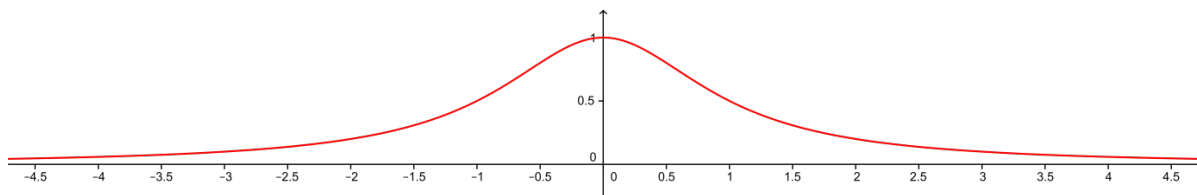


2. ábra

Paraméterezett görbék alkalmazásai

A paraméteres egyenletrendszerével megadható görbéknek számos alkalmazása ismert. Az alábbiakban ezek közül a teljesség igénye nélkül vizsgálunk néhányat.

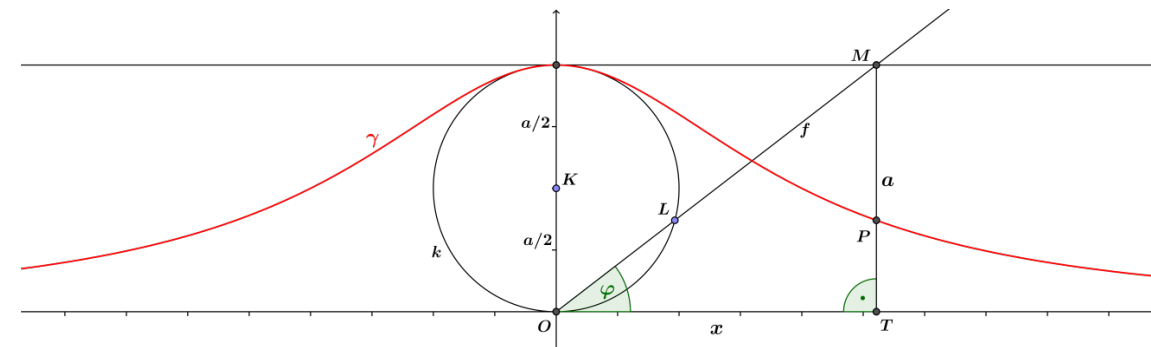
Agnesi-féle görbe



3. ábra

Legyen a derékszögű koordináta-rendszer O origóját érintő k kör középpontja $(0, \frac{a}{2})$, ahol $a > 0$. Az O -ból induló f félegyenes a k kört az L , az $y = a$ egyenletű egyenest az M pontban metszi. Legyen P az a pont, melynek abszcisszája megegyezik M abszcisszájával és ordinátája megegyezik L ordinátájával. Az Agnesi-féle görbe a lehetséges P pontok mértani helye.

Paraméteres egyenletrendszerének felírásához tekintsük a 4. ábrát.



4. ábra

Az ábrának megfelelően $\overline{MT} = a$, valamint $\overline{OT} = x$, ahol x az M pont, s így a P pont első koordinátája. A TOM szöget φ -vel jelöltük. Mivel TOM derékszögű háromszög, ezért $x = a \cdot ctg\varphi$. Legyen $t = ctg\varphi$ a paraméter. Ezek után már csak a P pont második koordinátáját kell meghatároznunk a t paraméter segítségével. A megoldáshoz írjuk fel a k kör és az f félegyenes egyenletét.

A kör egyenlete:
$$x^2 + \left(y - \frac{a}{2}\right)^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

A φ szög tangense az f félegyenes meredeksége, így egyenlete:
$$y = tg\varphi \cdot x$$

$$x = \frac{y}{tg\varphi} = y \cdot \frac{1}{tg\varphi} = y \cdot ctg\varphi = y \cdot t$$

Ezt behelyettesítve a kör egyenletébe a következő adódik:

$$(y \cdot t)^2 + \left(y - \frac{a}{2}\right)^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

A zárójelek felbontása, összevonás és rendezés után kapjuk, hogy $y = \frac{a}{1+t^2}$. Tehát a görbe paraméterezése:

$$\gamma: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2 \quad \gamma(t) = \left(a \cdot t, \frac{a}{1+t^2}\right)$$

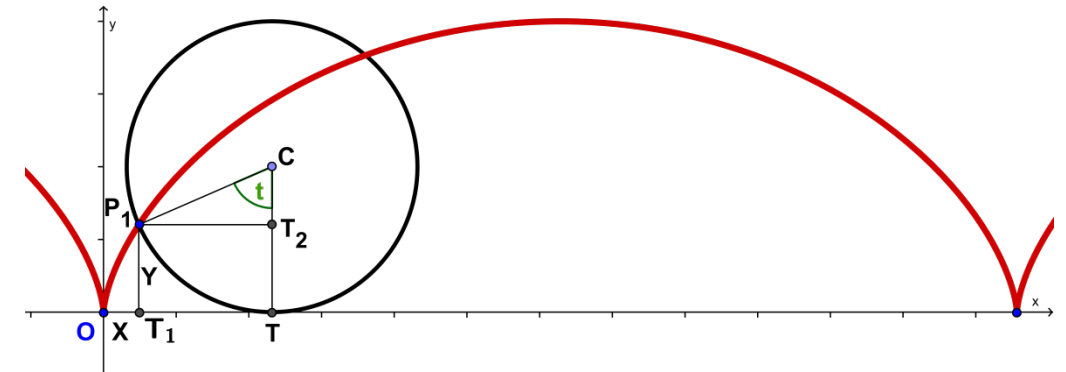
Tanulmányai során a Dunaújvárosi Főiskola hallgatóinak jelentős része több matematikai tárgy tananyagában találkozik az $a = 1$ esettel, azaz $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \frac{1}{1+x^2}$ függvénnyel. Matematika I. tárgyból ez a függvény először az $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, f(x) = \arctg x$ függvény deriváltjaként, majd a függvény megfelelő transzformáltja Matematika II. tárgyból valószínűségi változó sűrűségfüggvénye kapcsán jelenik meg.

Ciklois

Johann Bernoulli bebizonyította, hogy az a görbe, amelyen egy golyó adott A pontból egy adott B pontba állandó nehézségi erő hatására leggyorsabban súrlódásmentesen legurul, egy *ciklois*. Több ciklois típusú görbét különböztetünk meg. Ezek olyan görbék, amelyeket egy egyenes vagy kör mentén csúszásmentesen gördülő kör síkjának pontjai írják le. Egyszerű cikloisnak nevezzük azt a görbét, melyet egy egyenesen csúszásmentesen gördülő kör egy perempontja ír le.

A paraméterezés meghatározásához legyen a derékszögű koordináta-rendszer x tengelye az adott egyenes, és tegyük fel, hogy a P pont az origóból indul. Tekintsük a P pont egy $P_1(x;y)$ helyzetét. Jelöljük a kör középpontját C -vel, és a CP_1 sugár, valamint a C pontból az x tengelyre bocsátott merőleges által bezárt szöget t -vel. Legyen a merőleges talppontja T , a P_1 pont vetülete az x tengelyen T_1 , a CT szakaszon pedig T_2 . (Lásd: 5. ábra) Ekkor

$$x = \overline{OT_1} = \overline{OT} - \overline{T_1T}.$$



5. ábra

Mivel a kör csúszásmentesen gördül, így az OT szakasz hossza megegyezik a P_1T körív hosszával. Tehát

$$x = \overline{P_1T} - \overline{T_1T} = r \cdot t - r \cdot \sin t = r \cdot (t - \sin t).$$

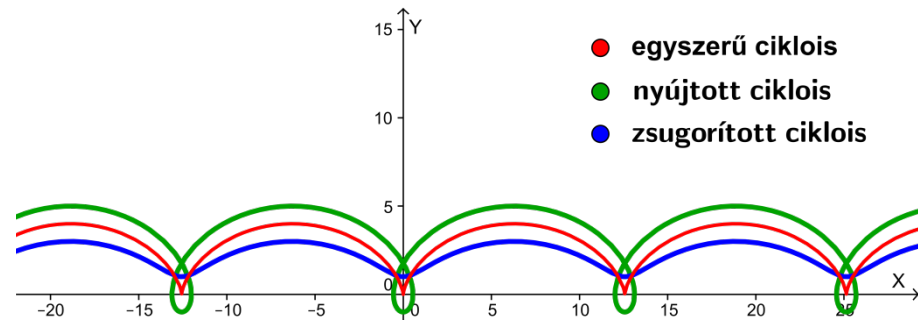
Hasonlóan

$$y = \overline{T_1P_1} = \overline{TC} - \overline{T_2C} = r - r \cdot \cos t = r \cdot (1 - \cos t).$$

Azaz az egyszerű ciklois paraméterezése:

$$\gamma: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2, \quad \gamma(t) = (r \cdot (t - \sin t), r \cdot (1 - \cos t)).$$

Abban az esetben, ha a gördülő körön kívül eső pont pályáját tekintjük, nyújtott cikloisról, ha pedig a körlap egy pontja által leírt görbét nézzük, akkor zsugorított cikloisról beszélünk. (Lásd: 6. ábra)

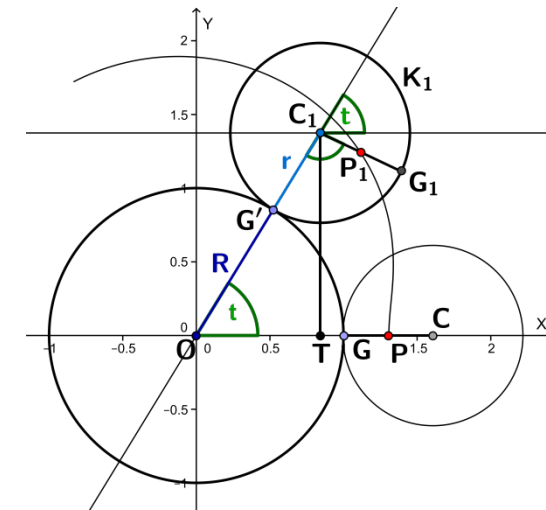


6. ábra

Sok vizsgálat folyt már arról, vajon hogyan tudtak az Amatik, a Stradivarik olyan tökéletes hangzású hegedűket készíteni. Több tényező határozza meg, hogy milyen hangja lesz egy hegedűnek. Ezek közül egy lehet az, hogy milyen a hegedű hátának, illetve elejének görbülete. Korai vizsgálatokban (R. M. Mottola, et al 2012) azt vélték felfedezni, hogy ez a görbület egy zsugorított ciklois. A cikloisok iránt mélyebben érdeklődő Olvasó számára (Szemjon, G. G. et al 2003) könyve megfelelő kiindulás lehet. Műszaki területen is találkozhatunk ciklois típusú görbe alkalmazásával, pontosabban epi- és hipocikloissal a fogaskerékgyártásnál. Ha egy kör csúszásmentesen gördül egy másik, álló kör mentén, akkor síkjának pontjai hipocikloisokat, vagy epicikloisokat írnak le, attól függően, hogy a gördülő kör belülről vagy kívülről érinti az álló kört.

Az epiciklois paraméterezésének meghatározásához Legyen a gördülő kör sugara r , középpontja C , a rögzített kör sugarát jelöljük R -rel, középpontját pedig O -val. Jelöljük a gördülő kör síkjának egy pontját P -vel, és legyen p távolságra a gördülő kör középpontjától. Legyen az álló kör középpontja az origóban. (Lásd: 7. ábra)

Tegyük fel, hogy a gördülő kör az G pontból indul, ahol G a két kör érintési pontja, és G rajta van az x tengelyen. Továbbá legyen P a \overline{GC} szakasz egy pontja, ami szintén rajta van az x tengelyen. Így az \overline{PC} szakasz hosszát jelölhetjük p -vel. Tekintsük a mozgó kör egy K_1 állását, ahol P_1 a P pont adott időpillanatbeli helyzete, C_1 a gördülő kör középpontja, G_1 az előző G gördülési pont helyzete, G' pedig az aktuális gördülési pont. Legyen $t = \angle GOG'$. Mivel a kör csúszásmentesen gördül, így $\overline{GG'} = \overline{G'G_1}$



7. ábra

, azaz $R \cdot t = r \cdot \angle GOG'$. Ezt átrendezve $\angle G'C_1G_1 = R/r \cdot t$. Állítsunk merőlegest a C_1 ponton keresztül az x tengelyre. A merőleges talppontját jelöljük T -vel. Írjuk fel P_1 x és y koordinátáját!

$$x = (R + r) \cdot \cos t + p \cdot \cos \left(t - \pi + t \cdot \frac{R}{r} \right),$$

$$\cos \left(t - \pi + t \cdot \frac{R}{r} \right) = \cos \left(\frac{R + r}{r} \cdot t - \pi \right).$$

Felhasználva a következő addíciós tételt:

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta,$$

$$\cos \left(\frac{R + r}{r} \cdot t - \pi \right) = \cos \left(\frac{R + r}{r} \cdot t \right) \cdot \cos \pi + \sin \left(\frac{R + r}{r} \cdot t \right) \cdot \sin \pi.$$

Mivel $\sin \left(\frac{R + r}{r} \cdot t \right) \cdot \sin \pi = 0$, és $\cos \pi = (-1)$, így

$$\cos\left(\frac{R+r}{r} \cdot t - \pi\right) = -\cos\left(\frac{R+r}{r} \cdot t\right).$$

Ennek megfelelően

$$x = (R+r) \cdot \cos t - p \cdot \cos\left(\frac{R+r}{r} \cdot t\right).$$

Az y koordinátát hasonlóan számoljuk, tehát

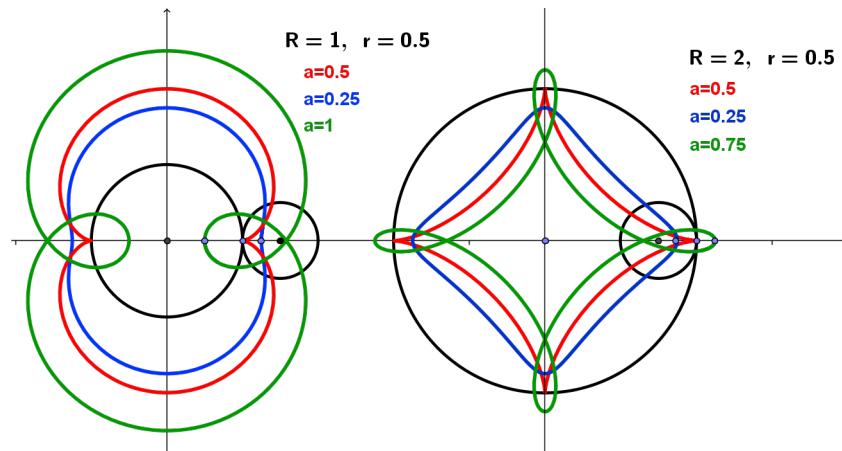
$$y = (R+r) \cdot \sin t - p \cdot \sin\left(\frac{R+r}{r} \cdot t\right).$$

Az *epiciklois* paraméterezése: $\gamma: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$,

$$\gamma(t) = \left((R+r) \cdot \cos t - p \cdot \cos\left(\frac{R+r}{r} \cdot t\right); (R+r) \cdot \sin t - p \cdot \sin\left(\frac{R+r}{r} \cdot t\right) \right).$$

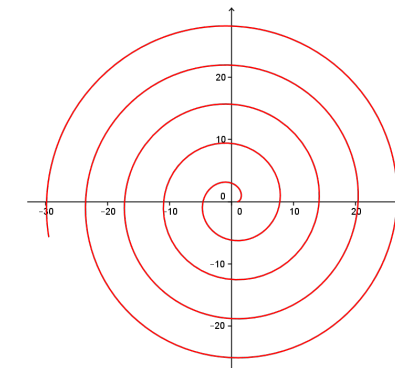
Hasonlóan a *hipociklois* paraméterezése: $\gamma: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^2$,

$$\gamma(t) = \left((R-r) \cdot \cos t + p \cdot \cos\left(\frac{r-R}{r} \cdot t\right); (R-r) \cdot \sin t + p \cdot \sin\left(\frac{r-R}{r} \cdot t\right) \right).$$



8. ábra

A ciklois fogprofilon túl a fogaskerégyártásban sokkal elterjedtebben alkalmazzák a körevolvens-profil. A kör evolvensének nevezzük azt a görbét, melyet a kör egy érintőjének pontja ír le miközben az érintő csúszásmentesen gördül a kör mentén. (Lásd: 9. ábra)



9. ábra

A paraméterezés előállításához tekintsük a 10. ábrát. Legyen a rögzített kör középpontja az origóban, és jelöljük O -val, sugarát pedig r -rel. Indítsuk az érintőt a G pontból, és tekintsük egy e_t helyzetét, ahol a gördülési pont legyen G' , a görbét leíró pont pedig P . Jelöljük az $\overline{OG'}$ sugár és az x tengely által bezárt szöget t -vel. Állítsunk merőlegest G' -n keresztül az x tengelyre, és legyen a merőleges talppontja T . Ekkor észrevehetjük, hogy a $\angle TOG'$ és a $\angle TG'P$ merőleges szárú szögek, melynek következtében $\angle TG'P = \angle TOG' = t$ teljesül.

Egy kémiai reakció modelljének matematikai vizsgálata

Ebben a fejezetben a paraméteres görbéknek – a korábbi fejezetekben tárgyaltakhoz képest – új alkalmazásával foglalkozunk. Amint az Simon, Farkas és Wittmann (Simon et al. 1999) cikkéből látható, bizonyos differenciálegyenlet-rendszerek megoldásainak száma jól megválasztott paraméteres görbe (diszkrimináns görbe, röviden D-görbe) segítségével egyszerű geometriai algoritmussal meghatározható. Korábbi munkánkban (Szabó–Nagy, 2012) megmutattuk, hogy Murray (2001) könyvében tárgyalt kémiai reakciót leíró kétváltozós differenciálegyenlet-rendszernek megfelelő kontrollparaméterek síkjában vagy pontosan nulla vagy pontosan két megoldása van. Alábbiakban ezen állításunkat fogjuk általánosítani. A vizsgálathoz a parametrikus reprezentáció módszerét (PRM) alkalmazzuk. Jelen dolgozatban a PRM-et nem részletezzük, az érdeklődő olvasó számára a (Simon et al 1999, Nagy 2009) cikkek szolgálnak részletes leírással.

Tekintsük tehát (Murray 2001) nyomán az alábbi differenciálegyenletet. Ebben a két reagens – X és Y – lineárisan bomlik és az alábbiak szerint X aktiválja Y-t és Y aktiválja X-et.

$$\dot{x} = k_1 \frac{y^2}{K+y^2} - k_2 x \quad (1)$$

$$\dot{y} = h_1 \frac{x^2}{H+y^2} - h_2 y, \quad (2)$$

ahol x és y rendre az X és Y reagensek koncentrációját jelöli, k_1, k_2, h_1, h_2, K, H pozitív konstansok.

Írjuk fel az (1)-(2) rendszer egyensúlyi pontjait meghatározó egyenletrendszer:

$$0 = k_1 \frac{y^2}{K+y^2} - k_2 x \quad (3)$$

$$0 = h_1 \frac{x^2}{H+y^2} - h_2 y. \quad (4)$$

A (4)-es egyenletből kifejezhető y az alábbiak szerint:

$$y = \frac{h_1 x^2}{h_2 (H+x^2)}. \quad (5)$$

Ezt a (3)-ba behelyettesítve

$$\frac{k_1 h_1^2 x^4}{h_2^2 (H^2 + 2Hx^2 + x^4)} = k_2 x \left(K + \frac{h_2^2 x^4}{h_2^2 (H^2 + 2Hx^2 + x^4)} \right) \quad (6)$$

adódik.

Legyenek a kontrollparaméterek a korábban tárgyalt (Szabó–Nagy 2012) esettől eltérően k_1 , és h_2^2 , így az alábbiak szerint a diszkrimináns görbét a (k_1, h_2^2) paramétersíkban írjuk fel. Ezzel az (1)-(2) rendszer egyensúlyi pontjait meghatározó rendszer felírható $0 = f_0 + f_1 k_1 + f_2 K = f(k_1, h_2^2, x)$ alakban.

$$\text{Itt } k_1 = u_1, h_2^2 = u_2, f_0 = -h_1^2 x^4, f_1 = k_2 K x (H^2 + 2Hx^2 + x^4), f_2 = k_2 h_1^2 x^5.$$

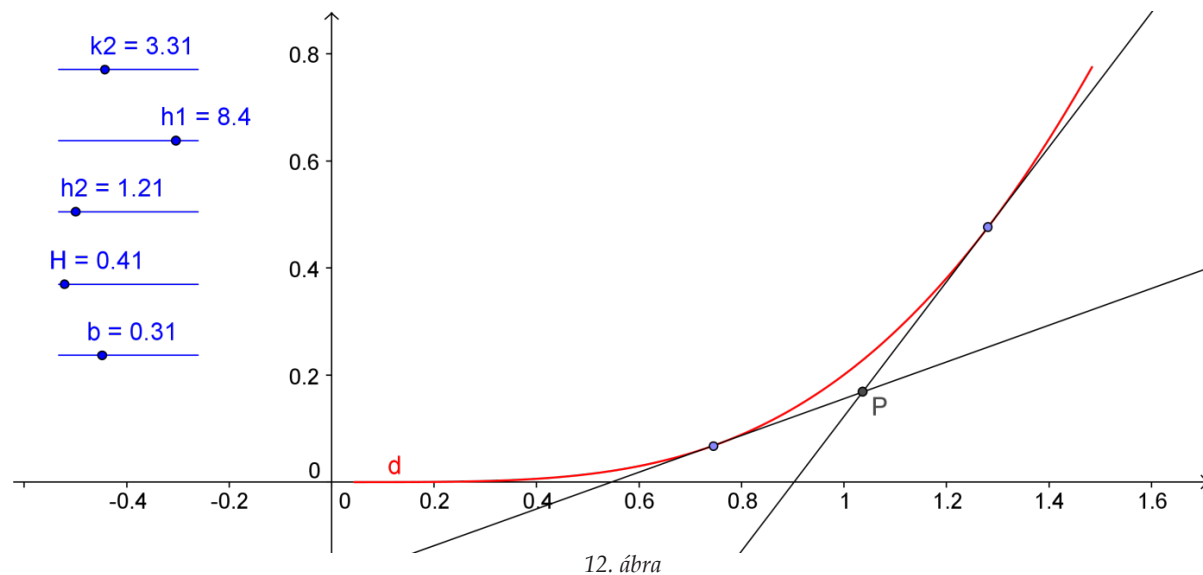
A rendszer egyensúlyi pontjainak száma akkor változhat, ha $f(k_1, h_2^2, x)$ x -szerinti deriváltja szintén zérus, azaz $f'(k_1, h_2^2, x) = 0$ teljesül.

$$\text{Az } f = 0 \text{ és az } f' = 0 \text{ rendszerből}$$

$$k_1 = \frac{f_0 f_2' - f_2 f_0'}{f_2 f_1' - f_1 f_2'} \text{ és } h_2^2 = \frac{f_1 f_0' - f_0 f_1'}{f_2 f_1' - f_1 f_2'}$$

Tehát a (k_1, h_2^2) paramétersíkban ábrázoljuk a D-görbét x -szel paraméterezett görbeként. Itt a paraméter szó két különböző értelemben szerepel. A k_1 és a h_2^2 paraméterek a rendszer paraméterei, míg a görbe paramétere a rendszer egyik állapotváltozója, x .

A görbe ábrázoláshoz a k_2, h_1, K paramétereknek numerikus értéket kell adni. Azért, hogy a változó paraméterértékekhez tartozó bifurkációs görbe kvalitatív jellemzőinek változásai jól megfigyelhetőek legyenek, olyan eszközt keresünk az ábrázoláshoz, mellyel a paraméterek változtatása dinamikusan megjeleníthető. E célból tökéletes választás a GeoGebra, amint az a 14. ábráról látható, valamint korábbi munkánkban részletesen bemutattuk.



Jelen dolgozatban a (k_1, h_2^2) paramétersíkban fellépő bifurkációk vizsgálatához a Matlab programcsomagot használjuk. A megfelelő számítások elvégzésére a (6) egyenletből származtatott függvényeket és paramétereket az alábbi Matlab fájlban definiáljuk.

```
k1=1; K=1; k2=1; h1=1; H=1; h2=1;
syms x;
f0=k2*h1^2*x^5
f0p=diff(f0,x)
f1=-h1^2*x^4
f1p=diff(f1,x)
f2=k2*K*x*(H^2+2*H*x^2+x^4)
f2p=diff(f2,x)
nevezo=f1p*f2-f1*f2p
k1szaml=f0*f2p-f2*f0p
```

```
h22szaml=f1*f0p-f0*f1p
k1=k1szaml/nevezo
h22=h22szaml/nevezo
```

A bifurkációs görbe ábrázolását az alábbiak szerint tehetjük meg.

```
t=0:0.01:3^(1/2)*0.9;
fk1=subs(k1,x,t);
fh22=subs(h22,x,t);
plot(fk1,fh22)
hold on
plot(0,t)
plot(t,0)
```

A fenti számításokból a Matlab programcsomag segítségével a 12. ábrán látható bifurkációs görbével kvalitatív tulajdonságaiban egyező görbét nyerünk. Felhasználva a PRM érintőtulajdonságát (Simon et al 1999), megfogalmazható az alábbi

Tétel: Az (1)–(2) rendszernek a (k_1, h_2^2) kontrollparaméterek tetszőleges megválasztása esetén vagy pontosan nulla, vagy pontosan két megoldása van.

Összegzés

A dolgozatban a paraméteres megadású görbék számos ismert, ám érdekes alkalmazása mellett egy példa segítségével megmutattuk, hogy a geometriától oly távolinak tűnő területen, a dinamikai rendszerek elméletében hogyan alkalmazhatóak a paraméteres görbék gyakorlati problémák megoldására.

Irodalom

Markus Hohenwarter: GeoGebra – ein Softwaresystem für dynamische Geometrie und Algebra der Ebene, MSc thesis, University of Salzburg, Austria, 2002

Markus Hohenwarter: www.geogebra.org (2013. 10. 02.)

J. D. Murray: Mathematical Biology, Springer, IAM Vol. 17, 2001

Nagy, B: Analysis of the Biological Clock of Neurospora, J. Comp. Appl. Math. 226:(2) pp. 298-305. 2009

Simon, P.L., Farkas, H., Wittmann, M.: Constructing global bifurcation diagrams by the parametric representation method, J. Comp. Appl. Math., 108, pp 157-176. 1999

R. M. Mottola: Visual Comparison of Ensemble Averaged Transverse Arching Profiles of Golden Age Cremonese Violins and Curtate Cycloid Curves, 2012; <http://www.savartjournal.org/index.php/sj/article/view/15/pdf> (2013. 10. 02.)

Szemjon, Grigorjevics Gingyikin: Történetek fizikusokról és matematikusokról, Typotex, 2003

Szabó Katalin-Nagy Bálint: A GeoGebra és paraméteres görbék alkalmazásai, Tudomány Hete Konferencia, Dunaujváros, 2012 (megjelenés alatt)

DR. HORVÁTHNÉ LÁZÁR GABRIELLA - DEBRECENI ÁGNES

Környezeti nevelés a dunaiújvárosi Gárdonyi Géza Általános Iskolában

„Az ökoiskola abban különbözik egy átlagos iskolától, hogy működésének egyik központi területe a fenntarthatóság pedagógiája. Az ökoiskolában nemcsak tanításban érvényesülnek a környezeti nevelés, a fenntarthatóság pedagógiájának elvei, hanem az iskolai élet minden területén.”

(Kézy Ágnes, Varga Attila, Oktatáskutató és Fejlesztő Intézet)

Bevezetés

Az eredményes környezetvédelem megvalósítása napjainkban az emberi populáció fennmaradásának kulcskérdésévé vált. Ahhoz, hogy eredményesen tudjunk küzdeni a környezeti károk csökkentéséért nekünk, egyéneknek is fontos szerepünk van. A tanulás közegei: az óvoda, az iskola, a család, a társadalom. Ha a helyes, környezettudatos magatartás; szokássá válik, akkor ennek eredményeképpen, az iskolai környezettudatos magatartás is visszahat a családra. A korai környezeti nevelés elengedhetetlen, hiszen a gyermekek által befolyásolható a jövőben a társadalom környezeti értékrendjének alakulása, ők lesznek a jövő tudatos fogyasztói, ha nevelésük ma megfelelő mederben folyik. A környezeti nevelés fontosságát napjainkra már szinte az egész világon felismerték. Az alapvető környezetvédelmi ismereteket, a fenntartható fejlődés alap gondolatát, és a környezettudatos életvitel legfontosabb elveit a világon, sok helyen beépítették az általános iskolai alaptantervekbe, de a környezeti nevelés megjelenik a tanórán kívüli tevékenység formájában is.

A környezeti nevelés a *fejlett országok* (pl. USA, Németország, Anglia) *gyakorlatában* szakmailag professzionalizálódott. A „környezeti nevelő” (environmental educator) önálló szakmává, foglalkozássá vált. Egyes országokban (pl. USA, Japán, Finnország) a környezeti nevelők az oktatási intézmények-

ben, nemzeti parkokban, állatkertekben, múzeumokban, felsőoktatási intézményekben és a civil szféra intézményeiben igen fontos munkakörököt látnak el, komoly szakmai felkészültséggel. [1]

A *Georgiai Ford* általános iskola „Földanya Program” keretében veszi ki részét az ifjúság környezetvédelmi neveléséből. A program keretében diákok, szülők, tanárok aktív részvételével folyik olyan gyakorlati képzés, amely az általános képzésen belül kiemeli a tudomány és a környezet kapcsolatát. A program célja, az, hogy felhívja a figyelmet a legfontosabb környezetvédelmi ökológiai problémákra, úgymint élőhelyek megőrzése, szennyezés, takarékoskodás a meglévő természeti erőforrásokkal. A tantermen kívüli tevékenységek kiterjednek tanösvény kialakítására, a gyermekek által létrehozott és gondozott kertekre, a minden évben tavasszal megrendezett kerti ünnepre. [2]

Németországban történelmi hagyománya van a környezetvédelmi képzésnek és a felvilágosító munkának, az első erre létrehozott szervezet még 1899-ben alakult. A szervezet célja a természet védelme és a környezeti tudatosság propagálása volt. Mára a környezeti nevelés konkrét tantárgyakon keresztül bekerült az általános iskolák, a középiskolák és a felsőoktatás tanterveibe. [3]

A környezeti nevelés és innováció egyik németországi központja Freiburg. Itt, az angol nyelvű környezetvédelmi tematikájú kurzusokon ökológiai, természetvédelmi, fenntartható fejlődéssel kapcsolatos, valamint az emberi tevékenység környezetre gyakorolt hatásairól lehet tantermi és iskolán kívüli órákon új ismereteket szerezni. [4]

Franciaországban a környezetvédelmi képzés első országos találkozására 2000 februárjában került sor. A találkozón a nem kormányzati szektor, a magánvállalkozások és a média találkozott azzal a céllal, hogy javaslatot tegyen egy nemzeti cselekvési terv kidolgozására a környezeti nevelés és a fenntartható fejlődés elősegítése érdekében. [5]

Az *Egyesült Királyságban* a közoktatásba szervesen beépült környezeti nevelés mellett működik egy Nemzeti Környezeti Nevelési Hálózat is. Ez a hálózat olyan kiváló képzést nyújtó környezetvédelmi oktatási központokból áll, amiket a hatóságok és az ipar helyi képviselői együttműködésben hoztak létre, demonstrálva ezzel, hogy az ipar és a környezet együtt is létezhet, és szolgálhatja az embert. A központok elsősorban a közoktatás tantermen kívüli óráit segítik pl. terepgyakorlatok formájában, de egyre inkább előtérbe kerül a nem iskolai oktatás, az élethosszig való tanulás, valamint az üzleti ala-

pon történő környezetvédelmi kurzusok indítása. [6]

Japán a környezetvédelmi oktatás és szemléletformálás terén is figyelemre méltó eredményeket tud felmutatni. A hetvenes évek végére kiépült a környezetvédelmi oktatási központok hálózata. Ezek a központok a civil lakosság számára is nyitva állnak, ott a magyar népfőiskolai rendszerhez hasonlóan bárki képzésekben vehet részt. Ennek köszönhető, hogy a környezeti nevelés bizonyos formában, a teljes japán társadalmat áthatja. A környezeti nevelés és szemléletformálás a teljes japán iskolarendszerben megjelenik. A japán környezeti nevelés alapelve, hogy a gyerekek egyéniségüknek és érdeklődési körüknek megfelelően a természetvédelem különböző területeivel alakítsanak ki személyes jellegű kapcsolatot, és meglássák, élvezzék a természet lenyűgöző szépségét, megtapasztalják újdonságait. [7]

Az ökoiskolai program során használt módszerek, eljárások, stratégiák

A környezeti nevelésben a hatékonyság növelése érdekében módszertani megújulásra van szükség. Olyan módszereket kell alkalmazni, amelyek segítségével céljainkat képesek leszünk megvalósítani. A környezeti neveléssel foglalkozó szakirodalom egyértelműen alátámasztja azt, hogy a korszerű oktatási módszerek alkalmazása hatással van a környezettudatos magatartás, attitűd alakítására. [8]

A környezeti nevelési projekt során számos olyan korszerű módszert, eljárást igyekeztünk bevezetni és alkalmazni, amelyek nagyban hozzájárulnak a tanulók kooperatív tanulásához, aktivizáló hatással bírnak, továbbá serkentik a problémamegoldó készségüket, növelve a környezet iránti érzékenységüket és cselekvőkészségüket. A projekthez kapcsolódó programok az alábbiakban felsorolt módszerekre, eljárásokra épültek.

A *természettudományos megfigyelések* a projekt minden egyes tevékenységében nagy szerepet kaptak. A megfigyelések egy része egyszerűbb, a környezettől függetlenül vizsgálható rendszerek egy vagy több változójára terjedtek ki, míg mások bonyolultabb, a környezettől függő rendszerek többváltozós jelenségeinek a megfigyelésére irányult. Mindig törekedtünk a természetbe való beavatkozás nélküli információgyűjtésre.

A *kooperatív csoport - és páros munka*: A projekt szerkezetét nagy részben olyan feladatok képezték, hogy a feladat teljes sikerét csak az együttműködés biztosíthatta. Ezért a tevékenység során mindig valamilyen típusú kooperatív csoportmunka folyt. A kooperatív csoportmunka során a kognitív fejlesztési célok és a szociáliskompetencia-fejlesztés céljai szervesen összekapcsolódtak így fejlődött a tanulók együttműködési készsége.

A *projekt-módszer* során, az egész tevékenységrendszerünk valamilyen központi téma körül forgott, melynek tanulmányozását, sok tantárgy részvételével, a szokásos iskolai tanuláshoz képest kötetlenebb formákban valósítottunk meg. (Pl. Védett helyi természeti értékeink, szelektív hulladékgyűjtés, természetes vizek laboratóriumi vizsgálata, egészséges táplálkozás). A tervezés folyamatába bevontuk a gyerekeket, szülőket, hasznosítottuk ötleteiket.

Az *esettanulmány készítés* során a gyerekek csoportokban dolgoztak, melynek során viszonylag önálló „kutatómunkájuk” eredményeiről számoltak be. Az esettanulmányok elkészítéséhez használt *eljárások* sokfélék voltak: megfigyelések, kísérletek, fényképek, rajzok, beszámolók írása, vélemények, javaslatok megfogalmazása.

A *kirándulások*, a valóságos környezet megismerésére, értékeinek befogadására, a problémák értelmezésére szolgáltak, amelyen az érzéki-megismerő tanulás a cselekvő, felfedező magatartás dominált. Nagyon fontosnak tartottuk a kirándulásnak nem csak a technikai, hanem a tartalmi előkészítését azért, mert a kiránduláson, látogatáson nagyon fontos, hogy a gyermek tudatosan szemlélődjön.

A *terepgyakorlatot* elsősorban a terepen megszerezhető ismeretek elsajátítására, az ezekkel kapcsolatos képességek fejlesztésére szerveztük. Terepgyakorlati tevékenységeink körébe főként tájékozódási, iránymeghatározási gyakorlatok, időjárási elemek észlelése, kőzet-, növény- és állathatározás, a felszínformák azonosítása, és a szennyező források feltárása, kimutatása, mérések elvégzése szerepeltek.

A *zöld programok*nak köszönhetően csoportosan eljuthatunk olyan helyekre, amelyek egyénileg elérhetetlenek számunkra. Ezt a szervezeti formát kihasználva saját szemünkkel láthatjuk, honnan kerül poharunkba az ivóvíz, (csápos kutak), vagy megvizsgálhatjuk szabad strandunk vizének minőségét a Dunaújvárosi Főiskola környezetvédelmi laboratóriumában. Bepillantathatunk legnagyobb áruházunk kulisszatitkaiba (hogyan kezelik a hulladékot), vagy érdekes ismertetőt hallgathatunk egy erdésztől,

Dunaújváros növényeiről, madarairól, állatairól a Baracsi úti Arborétumban.

Környezettudatos magatartás vizsgálata a dunaújvárosi Gárdonyi Géza Általános Iskolában

A kutatást az általános iskolás tanulók körében végeztük el. Célunk, hogy feltárjuk az általános iskolás diákjaink környezeti beállítódását, szokásait. Megvizsgáltuk az otthonról hozott környezeti szemléletmódot, mintát, valamint a tanárok értékközvetítő aktivitását és a nevelők szerepfelfogását. A témát a tanuló környezettudatos magatartásának oldaláról közelítettük meg. A vizsgálat során kérdőív segítségével két felmérést végeztünk, hozzávetőlegesen egy év különbséggel azért, hogy a gyerekek viselkedésének, szemléletének változását tanulmányozzuk.

A kérdőív 20 kérdést tartalmaz, 3 válaszadási lehetőséggel. A 20 kérdés, 5 csoportra osztható. A három lehetséges választ úgy adtuk meg, hogy mindegyik kérdés esetén legyen egy környezettudatos válasz, (2 pont), egy semleges, vagy kevésbé környezettudatos, (1 pont) és legyen egy, a környezet iránti passzivitást mutató válasz (0 pont). Így egy kérdés esetén a 40 fős minta maximálisan elérhető pontszáma 80.

A kérdőív a lehetséges válaszokkal és pontokkal az alábbi:

1. kérdéscsoport: Az iskolában folyó szervezett környezeti nevelés

1. Folyik-e az iskolában szelektív hulladékgyűjtés?

1. Még nem hallottam róla (0)
2. Csak papírgyűjtési akciók vannak (1)
3. Többféle hulladékot szelektíven gyűjtünk (2)

2. Égnek-e feleslegesen lámpák az iskolában?

1. Mindig minden fényárban úszik (0)
2. Csak ott ég lámpa, ahol szükség van rá (2)
3. Néha égve marad egy-két lámpa (1)

3. Szervez-e az iskolánk sporttáborokat?

1. Soha.(0)
2. Ritkán 1)
3. Rendszeresen, évente (2)

4.Milyen gyakran kerül szóba a környezetvédelem az iskolában?

1. Szinte soha (0)
2. Csak a környezetvédelemmel kapcsolatos órákon (1)
3. Gyakran, a legkülönbözőbb órákon, iskolai eseményeken (2)

5./a Mely akciónapra hívja fel a figyelmet az ÖKO- faliújság? (1. mérés)

1. Fogalmam sincs, nem figyeltem (0)
2. A víz világnapjára (2)
3. Az Autómentes világnapra (1)

5./b Mely akciónapra hívja fel a figyelmet az ÖKO- faliújság?(2. mérés)

1. Fogalmam sincs, nem figyeltem (0)
2. Az ökotudatos tanterem elnevezésű versenyre (2)
3. Az Autómentes világnapra (1)

6. Részt vesz-e az iskolai nem kötelező környezetvédelmi programokon, akciókon?

1. Igen, szívesen, (2)
2. Alkalmanként, ha van hozzá kedvem (1)
3. Nem, nem érdekel az egész (0)

2. kérdéscsoport: Vásárlási szokások

7. Szoktál-e olyan dolgot vásárolni, amelyre nincs szükséged, csak megtetszett?

1. Gyakran (0)
2. Igen, de csak ritkán (1)

3. Egyáltalán nem szoktam (2)

8. Vásárláskor, ha ugyanazon termék különböző csomagolásokban kapható, mely terméket részesítitek előnyben?

1. Azt szoktuk megvenni, amelyik olcsóbb (1)
2. Nem szoktam a csomagolásra figyelni (0)
3. A visszaváltható csomagolásút szoktuk előnyben részesíteni(2)

9. Ha füzetet vásárolsz, melyiket részesíted előnyben?

1. Az újra hasznosított papírból készültet (2)
2. Azt, amelyiknek szép a fedőlapja (1)
3. Nem szoktam válogatni (0)

10. Az iskolába hozott innivalót mindig ugyanabban a palackban hozod?

1. A boltban minden nap új innivalót vásárolok (0)
2. Változó, mert alkalmanként a boltban vásárolok, máskor meg otthon újra töltjük az üveget(1)
3. Igen, mindig ugyanabban (2)

3. kérdéscsoport: Táplálkozási szokások

11. Szoktál-e gyümölcsöt, vagy zöldségfélét hozni uzsonnára?

1. Nem szoktam (0)
2. Ritkán, de csak gyümölcsöt (1)
3. Igen, minden nap valamilyen fajtát (2)

12. Általában mit iszol, ha megszomjazol?

1. Gyümölcslelét (1)
2. Vizet, vagy szénsavmentes ásványvizet (2)

3. Szénsavas és cukros üdítőitalt (0)

13. Mit vásárolsz általában az iskolai büfében?

1. Legtöbbször csak édességet, vagy csipszet(0)
2. Vegyesen édességet, gyümölcsöt, vagy szendvicset (1)
3. Gyümölcsöt, vagy szendvicset (2)

4. kérdéscsoport: Neveltségi szint

14. Hová szoktad dobni az elhasznált írólapot?

1. Ledobom a földre (0)
2. A vegyes hulladékgyűjtőbe (1)
3. A PAPÍR feliratú gyűjtőedénybe (2)

15. Mit teszel, ha csöpög a csap?

1. Nem foglalkozom vele (0)
2. Szólok valakinek, hogy zárja el (1)
3. Rögtön elzárom (2)

16. Mit teszel a szemeteddel, ha nincs a közelben hulladékgyűjtő?

1. Otthagynom (0)
2. Magammal viszem, de ha nem találok kukát, egy idő után eldobom(1)
3. Összegyűjtöm, és hazaviszem (2)

17. Hová dobod az elhasznált galvánelemet?

1. Kidobom az ablakon, vagy eldobom az utcán (0)
2. Bedobom a kukába a többi szemét közé (1)
3. Az erre kijelölt elemgyűjtő konténerbe dobom (2)

5. kérdéscsoport: A tanári szerepvállalás mértéke a programban

18. Milyen gyakran tájékoztat osztályfőnököd az iskolában folyó környezetvédelmi programokról?

1. Rendszeresen tájékoztatott (2)
2. Ritkán tájékoztatott (1)
3. Egyáltalán nem tájékoztatott (0)

19. Szervez-e az osztályfőnököd zöld programokat, kirándulásokat az iskolai programoktól függetlenül?

1. Néha (1)
2. Igen, többször is (2)
3. Egyáltalán nem (0)

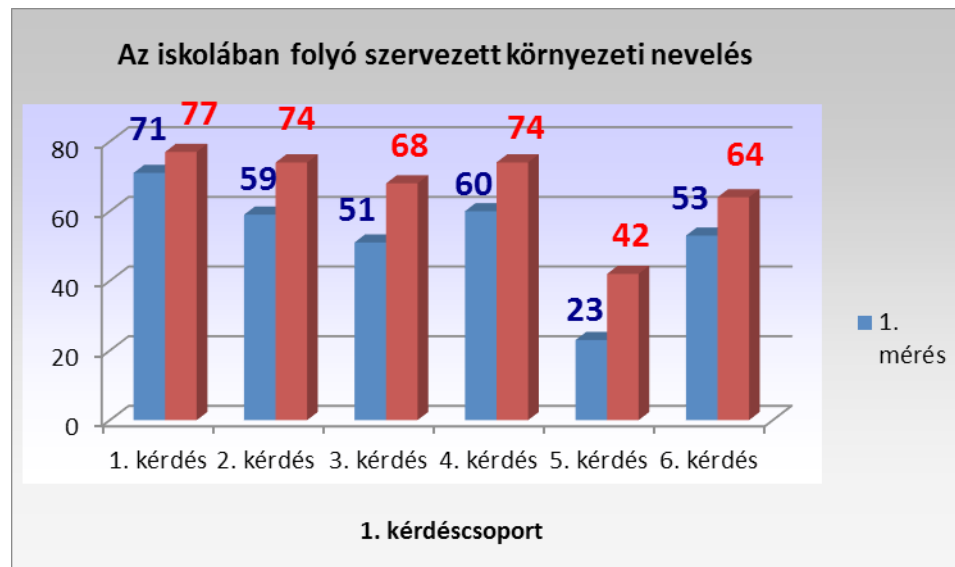
20. Szervezett-e már osztályfőnököd PET palack, fém italos doboz, vagy papírgyűjtést?

1. Igen, mindegyiket (2)
2. Csak papírgyűjtést (1)
3. Nem szervezett (0)

Az első kérdéscsoport az iskolában folyó szervezett környezeti nevelésről kérdezi a tanulókat. A két felmérés első kérdéscsoportja eredményeinek összehasonlítását az 1. ábrán látjuk.

Az első kérdés, ami az iskolában végzett *szelektív hulladékgyűjtésre* kérdez, az első felmérésben a válaszadók a programot ismerők 80%-a, 92 %-ra változott. Az *energia - takarékossgal* kapcsolatos kérdésre adott válaszokból egyértelműen látható, hogy itt jelentős változás ment végbe, korábbi 48% helyett már a tanulók 85% válaszolta, hogy csak ott ég lámpa, ahol szükség van rá. A harmadik kérdésre adott válaszok alapján kijelenthető, hogy a szervezett sporttáborokkal kapcsolatos információk nagyobb mértékben jutnak el a diákokhoz, mint korábban ami az ÖKO-faliújságnak, az iskola internetes honlapjának, illetve a kollégák aktivitásának köszönhető. A következő kérdésre adott válaszok megosz-

lása azt mutatja, hogy a környezeti nevelés növekvő mértékben jelenik meg mind a tanórákon, mind az egyéb fórumokon, rendezvényeken. A kérdéscsoport ötödik kérdése az említett programok ismerettségére és a tájékoztatásra kérdez rá. A jól tájékozott válaszadók (15%) aránya 18%-ra nőtt. Ez még mindig kevés, a propaganda bizonyos területein további lépéseket kell még tenni. Az utolsó kérdés, a tanulók aktivitására kérdez rá. A szívesen résztvevő aktív tanulók aránya a korábbi 55 %-ról 63 %-ra, az alkalmanként résztvevők aránya 23 %-ról 35%-ra nőtt, és a korábbi 22%-ról 2 %-ra csökkent a teljes passzivitást mutató tanulók aránya.

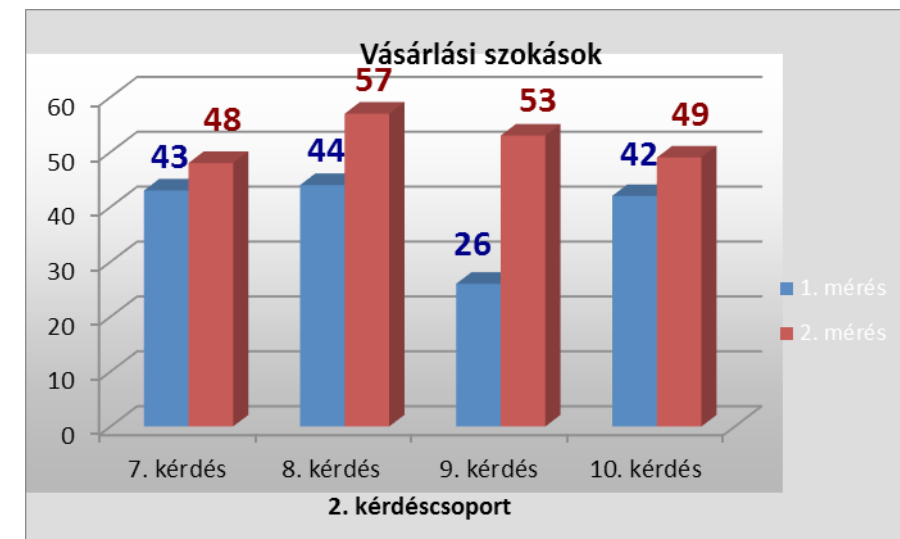


1. ábra. Az iskolában folyó szervezett környezeti nevelés

A második kérdéscsoport a tanulók vásárlási szokásait kutatja. A két felmérés második kérdéscsoportja eredményeinek összehasonlítását a 2. ábrán látjuk.

Az első felmérés szerint a válaszadók 8%- a míg a második felmérés szerint a 20% válaszolta,

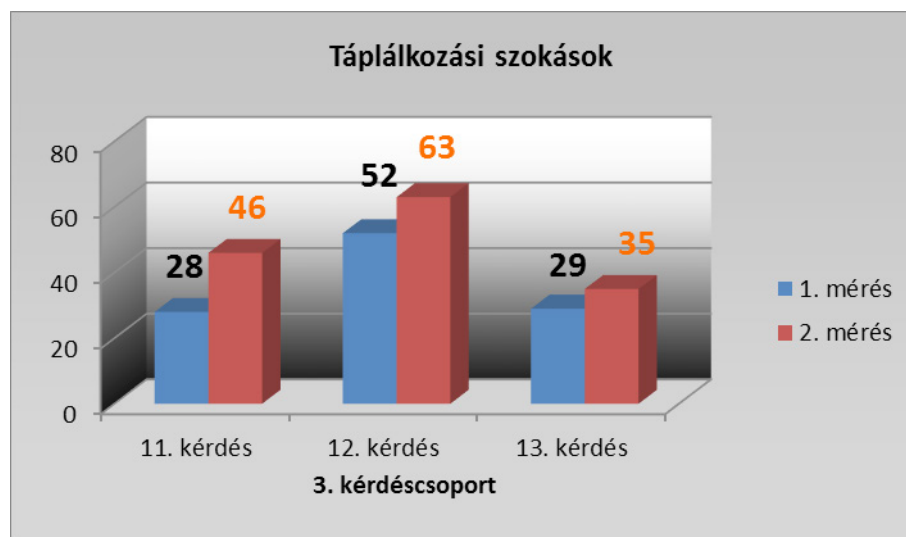
hogy „egyáltalán nem szoktam, míg az „igen, de ritkán” válasz aránya 92%-ról 80 %-ra csökkent, a „gyakran” pedig választ senki nem jelölt meg. Eszerint a tudatos vásárlói habitus megerősödni látszik a diákok között. A második kérdésben a visszaváltható csomagolású terméket választók aránya változatlanul 17%, az olcsóbb terméket választók aránya azonban a korábbi 25%-ról 58 %-ra nőtt. A válaszok változásából véleményem szerint a családok anyagi helyzetének romlása olvasható ki egyértelműen. A 9. kérdésre adott válaszok alapján a korábbi felmérés szerint a gyerekek 20%-a választaná azt a füzetet, amelyik „újra hasznosított papírból készült”, ez az arány a második mérésen 33%-ra nőtt. Azoknak a diákoknak az aránya, akik „nem szoktak válogatni” 55%-ról 0%-ra csökkent. A csoport utolsó kérdésére kapott válaszok alapján az első felmérés 15%-ával szemben 25% használja ugyanazt az üveget huzamos ideig, és 10%-ról lecsökkent 2%-ra azok aránya, akik minden alkalommal újat vesznek a boltban. A válaszok arányának változása azt jelzi, hogy a gyerekek vásárlási szokásaiban némileg megerősödött a környezettudatos gondolkodás.



2. ábra. Vásárlási szokások

A harmadik kérdéscsoport három kérdése a tanulók táplálkozási szokásait méri fel. A két felmérés harmadik kérdéscsoportja eredményeinek összehasonlítását a 3. ábrán látjuk.

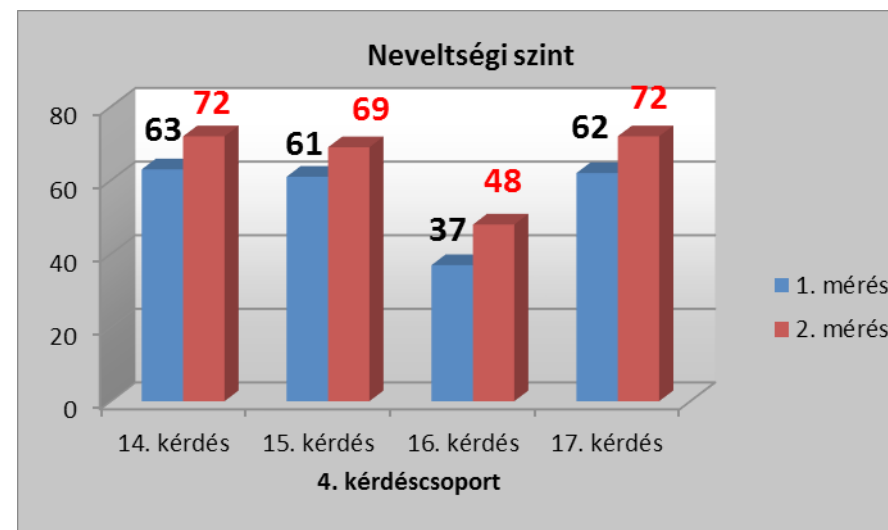
Az első válaszok szerint a korábbi 15%-ról 18%-ra nőtt a zöldséget és gyümölcsöt rendszeresen fogyasztók aránya, azok aránya viszont, akik egyáltalán nem szoktak sem zöldséget, sem gyümölcsöt hozni uzsonnára 45%-ról 2%-ra csökkent. Ez némi javulást jelent a táplálkozási szokások terén. A második kérdése, adott válaszokból kiderül, hogy míg az első felmérésen 57% választott a „vizet, vagy szénsavmentes ásványvizet” választ, a második felmérésre ez az arány a 65%-ra nőtt. Az egészséges táplálkozás szempontjából a legrosszabb választ (szénsavas és cukros üdítőitalt) adók aránya viszont 28%-ról 7%-ra csökkent le. A kérdéscsoport harmadik kérdésére („Mit vásárolsz az iskolai büfében?”) a válaszok továbbra is megoszlanak. Míg az első felmérésen megkérdezett gyerekek 45 %-a, legtöbbször csak édességet vagy csipszet vásárol, addig ez az arány a második felmérésen már csak 30%, de ez még mindig magasnak mondható. A mérési eredményekből megállapítható, hogy az étkezési szokások terén továbbra is van tere a fejlődésnek.



3. ábra. Táplálkozási szokások

A negyedik kérdéscsoport a tanulók környezetvédelmi neveltségi szintjét mérte fel. A két felmérés harmadik kérdéscsoportja eredményeinek összehasonlítását a 4. ábrán látjuk.

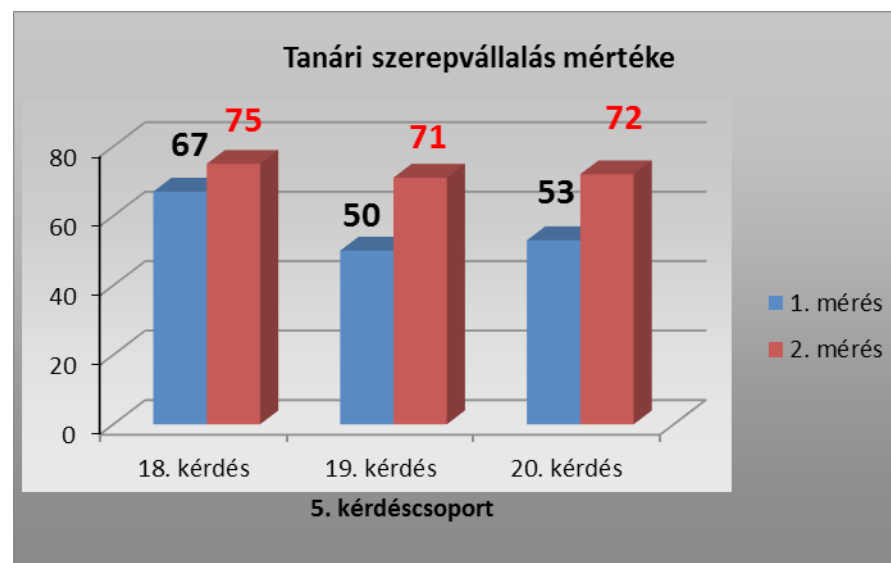
Az első felmérés válaszainak döntő többsége a diákok környezet-tudatos viselkedését valószínűsíti: 72 %, ez az arány 80%-ra emelkedik a második felmérésen. Az elhasznált írólapot egyszerűen a földre dobók aránya viszont 15%-ról 0%-ra csökken, ez határozott javulást jelent. A korábbi felmérésen a megkérdezett diákok 67%-a válaszolta, hogy rögtön elzárja a csapot. Ez a második felmérésen, már 73%. Azok aránya viszont, akik nem törődnek vele, 15%-ról 0%-ra csökkent. A harmadik kérdésre, a válaszok arányának változása a kezdeti 8%-ról 20%-ra nőtt, ami azt jelenti, hogy a diákokra nem jellemző a szemetelés még akkor sem, ha nincs a közelükben hulladékgyűjtő edény.



4. ábra. Neveltségi szint

Az ötödik kérdéscsoport a tanári szerepvállalás mértékét vizsgálja a programban. A két felmérés ötödik kérdéscsoportja eredményeinek összehasonlítását az 5. ábrán látjuk.

A kérdéscsoport első kérdésére az osztályfőnök programtájékoztatására kérdez rá. válaszok aránya szintén pozitív irányban változott: míg az első felmérésben a gyerekek 75%-a a másodikban 88%-a választotta a „rendszeresen tájékoztatott” választ. Azok aránya, akik szerint „egyáltalán nem tájékoztatott” 7%-ról 0%-ra csökkent. A következő kérdés arra keresi a választ, hogy szervez-e az osztályfőnök zöld programokat, kirándulásokat az iskolai programoktól függetlenül. Az első felmérés szerint a tanulók 42 %-a, a második szerint a 78%-a válaszolt úgy, hogy többször is vannak ilyen programok. Olyan diák, aki szerint „egyáltalán nem szervezett”, nem volt sem az első, sem a második felmérésben. A szelektív hulladékgyűjtési akcióra kérdez rá a harmadik kérdés. Az első felmérés szerint a diákok 32 %-a, a második szerint, viszont a 80%-a adta azt a választ, hogy „igen, mindegyiket”, vagyis PET palackot, fém italos dobozt, valamint papírgyűjtést is szervezett már az osztályfőnökük. A kérdéscsoport válaszaiból kiderül, hogy a pedagógusok továbbra is jól tájékoztatják a diákokat a környezetvédelmi programokról.



5. ábra. Tanári szerepvállalás mértéke

Összegzés

Összefoglalva megállapítható, hogy az intézményben szervezett, és sok tekintetben eredményes környezeti nevelés folyik. Az elmúlt egy év munkájának köszönhetően a tanulók többsége, környezettudatosan gondolkodik, részben magáévá tette a tudatos vásárlói habitust, a környezetvédelmi nevelési szintje határozottan emelkedett. A kérdésekre adott környezettudatos válaszok aránya minden kérdéscsoport esetén nőtt. Általában 5-15 %-ot, egyes esetekben ennél is nagyobb arányban. Javítani kell még azonban az étkezési szokásokon, és a diákok egy részének vásárlási szokásain.

A környezeti szemléletformálás eredményessége nagymértékben függ attól, hogy milyen eszközökkel, módszerekkel és helyszíneken valósul meg. Hatékony módszer, ha diákjainkkal közösen keressük fel a környezetünkben fellelhető védett, természeti területeket és emlékeket. Jó, ha a gyermekek csoportjába bekapcsolódnak a szülők, testvérek, ismerősök.

Felhasznált irodalom

- [1] A környezeti nevelési gyakorlat és fejlesztési tendenciák külföldön, különös tekintettel az Európai Közösség tagországaira, In:Korlanc.hu, [elektronikus folyóirat] [2012.09.22.] <www.korlanc.hu/.../korny_nev_gyak_fejlesztési%20_tendenciak.doc>
- [2] Environmental education in Georgia: News and information [elektronikus honlap] [2012.09.22.] <http://eeingeorgia.org/net/org/info.aspx?s=70349.0.0.4863>
- [3] Klaus Schleicher: Trends and Current State of Environmental Education in Germany University of Hamburg, Institute of Comparative Education, Waxmann Publishing Co. [elektronikus kiadó] [2012.09.24.] <<http://www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/postlethwaite/kschleic>>
- [4] Freiburg – Environmental Studies and Sustainability IES Abroad [elektronikus honlap] [2012.09.23.] <<http://www.iesabroad.org/study-abroad/programs/freiburg-environmental-studies-sustainability>>
- [5] Eleanor Stokes, Ann Edge and Anne West: Environmental education in the educational systems of the European Union Final Report Centre for Educational Research London School of Economics and Political Sci-

ence Mediterran Education Initiative for Environment and Sustainability (MEDIES)szervezet[elektronikus honlap][2012.09.23.] <www.medies.net/uploaded_files/ee_in_eu.pdf>

- [6] Environmental Education Centres Nationalgrid [elektronikus honlap] [2012.09.28.]<<http://www.nationalgrid.com/uk/Community/eec/>>
- [7] Environmental and Conservation Education in Japan Japan International Cooperation Agency (JICA) 1999. Textbook for the Group Training Course, Nature Conservation and Nature Parks Management, FY99, p.182-187. <<http://www.env.go.jp/earth/coop/coop/document/08-ttmnce/08-ttmnce-6.pdf>>
- [8] Széplaki Nikolett: Jó munkához idő kell - az ökoiskolák munkájának eredményei
In: Új Pedagógiai Szemle 6/2009. évf. p.229-238.

Szerzőink rövid bemutatkozása

Horváthné Lázár Gabriella – Debreceni Ágnes

Horváthné Lázár Gabriella az érettségit követően a szekszárdi Illyés Gyula Pedagógiai Főiskolán, tanítói szakon szerzett diplomát 1992-ben, majd ezt követően az Államigazgatási Főiskola rendszeresítő szakát végezte el 1999-ben. 2012-ben beiratkozott a Dunaújvárosi Főiskola Pedagógiai Értékelés és Mérés MA szakára, amit 2013-ban kitüntetéses diplomával végzett el, jelenleg a dunaújvárosi Gárdonyi Géza Általános Iskolában tanít. Az iskola a szerző irányításával pályázta meg és nyerte el 2010-ben az „Ökoliskola” címet, amit 2013-ban az iskolában folyó magas szintű környezeti nevelés elismeréséül újabb három évre meghosszabítottak. A szerző jelenleg az iskolai Öko-munkacsoport vezetője, ennek keretében - többek között - nyaranta Öko-táborokat szervez a diákoknak. Az elmúlt három évben a szerzőnek több cikke jelent meg a környezeti nevelésről a Pedagógus magazinban, illetve az Egészséginfo magazinban.

Rácz Attila

A szerző etnográfus, jogász, a Dunaújvárosi Főiskola Társadalomtudományi Intézetének oktatója, tanársegéd. Jelenleg a Pécsi Tudományegyetem Állam-és Jogtudományi Kar Doktori Iskolájának hallgatója. Kutatási területe az ázsiai társadalmak változásai és jogtörténete. Kiemelt területként került kutatási témájának középpontjába az Oszmán Birodalom jogtörténete, főleg a nyugatosodás kérdésköre, így vele együtt a Kemal Atatürk nevével fémjelzett Török Köztársaság társadalmának átalakulása és a kialakult szekuláris állam jogrendszerének vizsgálata, továbbá az EU jogrendszerének való megfelelésre való törekvés története napjainkig.

E-mail: dr.attila.racz@gmail.com

Szabó Katalin – Nagy Bálint

Szabó Katalin az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán végzett Matematika BSc szakon 2012-ben. Jelenleg is az egyetem hallgatója matematika-informatika tanári MA szakon.

Nagy Bálint, a Dunaújvárosi Főiskola (DF) Informatika Intézetének docense, 2008-ban elnyerte a Somos Alapítvány, a Magyar Akkreditációs Bizottság és a Doktoranduszok Országos Szövetsége Pro Patria et Scientia különdíját 2009-ben az Oktatási és Kulturális Minisztérium Deák Ferenc Ösztöndíját és 2013-ban a DF kiemelkedő oktatójának járó Aranykréta Díjat. 2010-ben alkalmazott matematikából szerezte a PhD fokozatot és 2001-ben az MSc végzettséget az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán. Fő kutatási területe a közönséges differenciálegyenletek kvalitatív elmélete, a bifurkációelmélet és a dinamikai rendszerek. A DF GeoGebra Szakcsoportjának alapító tagja. Több mint 30 dolgozat szerzője vagy társszerzője.

Introduction of authors

Horváthné Lázár Gabriella – Debreceni Ágnes

Attila Rác

The author is an ethnographer, jurist, assistant lecturer at the College of Dunaújváros and PhD student at the Doctorial Shcool of Faculty of Law University of Pécs. His research interests the social changes and legal history of Asia. Currently his researching focuses on the legal history of the Ottoman Empire, mainly the issue of westernization, the transformation of the society of Turkish Republic in the period featured by Kemal Atatürk, the secular system of law as well as efforts on harmonization of the Turkish law with the EU legal system up to now.

E-mail: dr.attila.racz@gmail.com

Katalin Szabó – Bálint Nagy

Katalin Szabó awarded a Bachelor's Degree and the professional qualification of Mathematician in 2012 from the Faculty of Natural Sciences at the Eötvös Loránd University in Hungary. Currently, she's studying at the University at mathematics and informatics teacher MA.

Bálint Nagy is an associate professor in the Department of Informatics at the College of Dunaújváros (DF), and a winner of the 2008 Pro Patria et Scientia Award of Somos Foundation, Hungarian Accreditation Committee, National Doctoral Council, National Association of PhD students, the 2009 Deák Ferenc Fellowship of Hungarian Cultural Ministry, and the 2013 DF Outstanding Teacher of the Year. He received his PhD in 2010 in applied mathematics and in 2001 his MSc from the Faculty of Natural Sciences at the Eötvös Loránd University in Hungary. His principal research interests are the qualitative theory of ordinary differential equations, the bifurcation theory and dynamical systems. He is a founding member of GeoGebra Institute of DF. He is the author or co-author of over 30 papers.

Galéria























