

# EMBERI PÁRHUZAMOK

Béres Mária

nyugalmazott angol-orsz szakos középiskolai tanár (KLTE), angol fordító (ELTE)

középiskolai angol nyelvtanár (1986–2009)

mariaberesso@gmail.com

Az ember (*Homo sapiens*) afrikai származásának gondolatát (monogenezis) már az angol természettudós, a modern evolúcióelmélet kidolgozója, Charles Darwin (1809–1882) megfogalmazta „*The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*” (magyarul: „*Az ember származása és a nemi kiválasztás*” Athenaeum, Bp. 1923, és Gondolat, Bp. 1961) című, 1871-ben kiadott művében. A hipotézis tudományos bizonyítására csak az 1980-as években kerülhetett sor az ősi leletek mitokondriális DNS-ének és fizikai antropológiájának együttes vizsgálata során.

Az emberi sejtekben az energiaszolgáltatásért a mitokondriumok felelősek. Ezek kis, fénymikroszkóppal is látható képletek. Örökítő anyaguk a mitokondriális DNS (mtDNS). Az mtDNS rendkívül alkalmas vizsgálati objektum a populációgenetikai kutatásokban. Részben mert kis mérete miatt könnyen vizsgálható, másrészt viszont teljesen anyai öröklődést mutat, azaz a létrejövő zigóta mitokondriumai gyakorlatilag kizárólag a petesejtből származnak. A modern technika és tudó-

mányos módszertan segítségével már felrajzolható az emberi DNS szétterjedése a Földön. Így 1987-ben kidolgozták a mitokondriális Éva-hipotézist (R. L. Cann, M. Stoneking and A. C. Wilson: *Mitochondrial DNA and human evolution, Nature, 1987, 325, 31-36*), mely szerint a ma élő összes ember (MINDENKI) őseként egy olyan nő tételezhető fel, aki szinte egészen bizonyos, hogy fekete volt, és a *Homo sapiens* 200 000 évvel ezelőtti megjelenése után kb. 50 000 évvel született valahol a mai Kelet-Afrika (Tanzánia vagy Etiópia) területén. Bár a bibliai Éváról nevezték el, ez természetesen nem jelenti azt, hogy az emberiség egyetlen ősanjától származik. Az emberi fajnak az idő tájt akár 20 000 egyede is élhetett, de közülük egyedül Éva volt az a szerencsés nő, akinek a mitokondriális genetikai vonala fennmaradt. Ez ma, a 21. század elején a nemzetközileg legelfogadottabb teória, vagy ahogyan az informatikus fogalmaz: matematikai tény (Krishna Kunchithapadam: „*What, if anything, is Mitochondrial Eve?*”, December 1995 <http://www.talkorigins.com>).

org/faqs/homs/mitoeve.html), ami megdönteni látszik a legfőbb konkurens elméletet, mely szerint a modern emberek a Föld több régiójában párhuzamosan alakultak volna ki. (1)

Egy újabb kutatási eredmény szerint az emberi beszéd, az első nyelv, „minden nyelvek anyja” is Afrikában alakulhatott ki. Egy új-zélandi biológus, Quentin D. Atkinson erre vonatkozó következtetését a *Science* magazin 2011. április 15.-ei számában megjelent tanulmányában fejtette ki (Q. D. Atkinson: *Phonetic Diversity Supports a Serial Founder Effect Model of Language Expansion from Africa*, *Science*, 2011. Vol. 332. No. 6027, 346-349). Atkinson 504 ma beszélt nyelv hangkészletét vizsgálta. A matematikai elemzésen felépített tanulmány abból a feltételezésből indult ki, hogy ha egy nyelv elszakad egy nagyobb nyelvtől – mert például az emberek egy csoportja elvándorol vagy leszakad a csoporttól –, akkor az elszakadt nyelv veszít hangkészletéből. Ezt a jelenséget nevezi a tudomány *alapító hatásnak* (angolul: *serial founder effect*). Továbbá, minél több elszakadáson esett át egy nyelv, a hangkészlete annál tovább csökken. (Bár megjegyzendő, hogy idővel, ahogy nő az adott nyelvet beszélők száma, a hangkészlet gyarapodni is képes.)

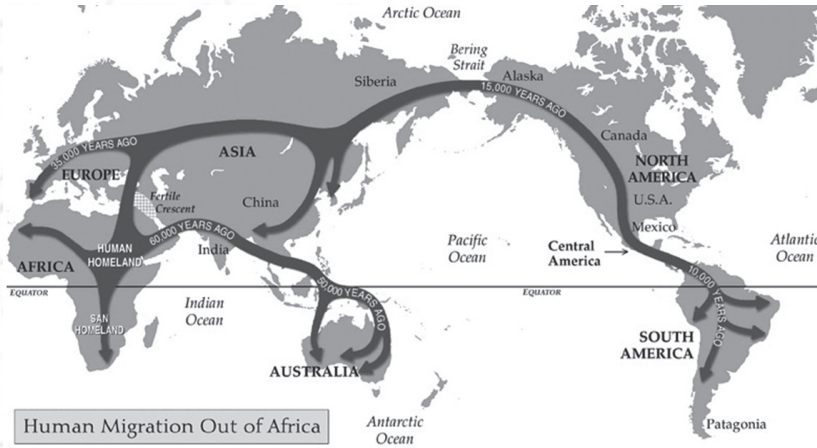
Az afrikai nyelveket vizsgálva látható, hogy egyes nyelvek több mint 100 hangot is megkülönböztetnek, míg a távoli óceániai és dél-amerikai amazónasi nyelvek hangkészlete a 15-öt sem éri el. A nyelvek többsége e két véglet közé sorolható – így az angol (Atkinson anyanyelve), de a mi anyanyelvünk, a magyar is.

Vegyük itt afrikai példának a jorubát, ezt az egyszerűségével és egyszerűsersmind komplexitásával figyelemre méltó nyelvet, az egykor hatalmas Oyo királyság nyelvét, amely mint a niger-kongo nyelvcsalád tagja, távoli rokona a szuahélinek és a dél-afrikai zulu nyelveknek is.

A 7. században az arabok elhozták Észak-Afrikába a Mohamed-féle új vallást, majd a 8. században meglehetősen nagy bevándorlás indult meg, és az iszlám a Szaharán keresztül lassan terjedt dél felé. Az arab előnyomulás, az arabokkal fenntartott kereskedelmi kapcsolatok, az iszlám terjedése szükségessé tette az írás használatát az érintett afrikai népek esetében is. Így tehát arab hatásra, több afrikai nyelv rögzítésére is az arab ABC ún. „afrikanizált” változatát kezdték használni, melyet általánosan ajami írásmódnak neveznek (az arab „*ajami*” szó jelentése „idegen, máshonnan való” vagyis „nem arab”) alapján. A joruba szövegek írására a 17. században használták először az ajami írást. De a 18. században anglikán miszionáriusok ösztönzésére a Biblia fordításához Samuel Ajayi Crowther már a latin ABC betűit használta, és ami a nyelv történetében még fontosabb: „*A grammar and vocabulary of the Yoruba language*” (London: Seeleys, 1852) címmel elkészítette a modern joruba írás és nyelvtan alapművét. A napjainkban hivatalosan elfogadott joruba ABC-t az e célra létrehozott bizottság 1966-ban S. A. Crowther után 25 latin betűben rögzítette, némi kiegészítéssel, már ami az írásmódot illeti.

A betűk egy adott nyelv hangjainak – pontosabban hangtípusainak, azaz foné-

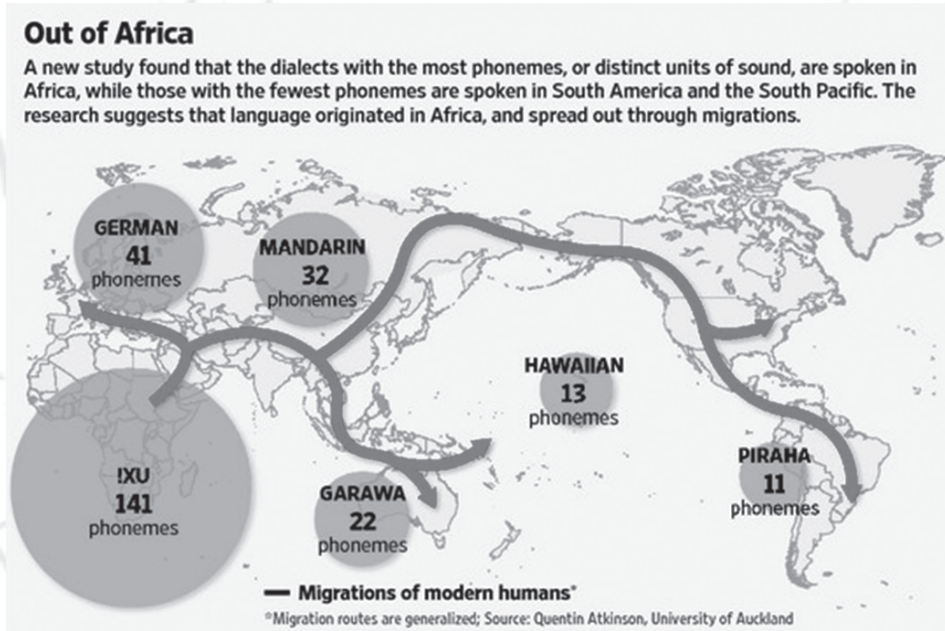
1. ábra: Az ember kivándorlása Afrikából



Forrás: <http://evoanth.wordpress.com/2012/06/19/is-the-out-of-africa-model-of-human-migration-right/>

máinak – írott vagy nyomtatott jelei. A szóelemek leírásának alapja a történeti hagyományban kialakult köznyelvi kiejtés. Fonémáit, azaz a hangokat tekintve a joruba nyelvnek – mint a legtöbb afrikai nyelvnek, mint tonális (zenei hangsúlyozású) nyelvnek – a magánhangzók és mássalhangzók mellett van egy nagyon fontos harmadik eleme is, a tónus, ami a másik két elemhez hasonlóan szintén jelentésmódosító szereppel bír. Nézzük most a joruba nyelvben e három elemet egyenként: A magánhangzó készlet 7 orális (szájon át áramlik a levegő) + 7 nazalizált (az előbbiek változata nazális mássalhangzó után – a levegő egyszerre távozik a szájon és az orron át) + 5 nazális (képzésekkor a levegő az orron át távozik) = 19 magánhangzóból áll. Ennél bonyolultabb a mássalhangzók rendszere, mely 18 alaphangzóból áll + néhány mássalhangzónak van még ezen kívül kontextustól vagy pozíciótól függő variánsa + 6 nazális változat (melyek mindegyike önálló szótagot alkot). Ami a tónust, mint a joruba nyelv hangkészletét meghatározó harmadik fontos elemet illeti, nos minden magánhangzó, valamint bizonyos esetekben a nazális mássalhangzók is három (magas, közép és mély) hangmagassággal ejthetők, és ami tehát nagyon fontos: a tónusnak is jelentésmódosító szerepe van! Ez azt jelenti, hogy mivel variálják a magánhangzók és egyes szótagalkotó mássalhangzók hangmagasságát, az egyes szótagok kiejtésénél fontos a hangsúly v. tónus szerepe is. Hangsúlyozástól függően az egyes szótagok, szavak más-más jelentést hordoznak. Az egy szótagból álló szónak akár 3 eltérő hangmagassággal ejtett formája (így jelentése) is lehet, a két szótagúnak pedig matematikailag akár 9, és így tovább.

2. ábra: Out of Africa – Fonéma-térkép



Forrás: *Study Points to a Single, Original Language for All Humans* – WSJ.com

Az indoeurópai nyelvcsalád (európai ág) germán nyelvek családjába tartozó angol nyelv ABC-je 26 latin betűvel jelöl a standard brit angol változatban 12 tiszta magánhangzót + 8 kettőshangzót + 2 hármashangzót = 22 magánhangzót + 24 mássalhangzót.

A szorosan vett magyar ABC 40 = 14 magánhangzót + 26 mássalhangzót jelölő betűből áll. És mint tudjuk, az angoltól eltérően az írott magyar szó minden egyes betűje – legyen az egy-, két- vagy háromjegyű – külön, önálló egységnek, hangnak felel meg. Ami nyelvünk elhelyezését, családba sorolását illeti, az vitathatatlan, hogy a magyar nem indoeurópai nyelv. Sokáig úgy tudtuk/hittük, hogy a finnel rokon, a finnugor nyelvcsalád tagja. Ma már egyre többen vitatják, egyenesen tagadják ezt

a kapcsolatot, mégpedig genetikai vizsgálatokra építve, miszerint a magyarságot nem fűzik tudományos módszerekkel kimutatható rokon kapcsolatok sem a finnekhez, sem az ugor gyűjtőnévvel jelzett népekhez. Ha nincs genetikai rokonság, akkor logikus, hogy a nyelvi rokonság is kizárható!

Az eddigieket összefoglalva tehát elmondható, hogy afrikai származásunk tudományosan bizonyított, valamint az, hogy az emberek genetikai változatosságához hasonlóan a nyelvek hangkészlete is az Afrikától való távolsággal csökken.

Az anyanyelvi műveltség mellett mindenfajta műveltség alappillére a matematika. Folytassuk hát párhuzamainkat a matematikával! A szó a görög „máthema” („tanulás, tudomány,

tudás”) szóból származik, és gyakori álláspont, hogy történelmileg a matematika, mint tudomány az ősi Görögországban jött létre, a meghatározásokra, posztulátumokra és formálisan bizonyított tételekre alapozott logikai rendszerek kialakulásával – Püthagorasz, Thalesz, Arkhimédész és Euklidész munkásságának köszönhetően. Ugyanakkor fontos megjegyezni, hogy a legkorábbi ókori írásos matematikai szövegek Mezopotámiából (Plimpton 322. i.e. 1900 körül), Egyiptomból (Rhind-papirusz i.e. 1800 körül) és az ókori Indiából (Sulba szútrák i.e. 800 körül) kerültek elő! Targyát, kutatási területeit és módszereit, nyelv és jelölésrendszerét tekintve a matematika sajátos tudomány, mely részben a többi tudomány által vizsgált, részben pedig „belső” fejlődése során felfedezett rendszereket, struktúrákat, azok absztrakt, közösen meglévő tulajdonságait vizsgálja.

**„afrikai származásunk tudományosan bizonyított, valamint az, hogy az emberek genetikai változatosságához hasonlóan a nyelvek hangkészlete is az Afrikától való távolsággal csökken.”**

Érdekes jelenség a matematika elsősorban ókori és középkori történetében, hogy a fejlődésbeni fellendüléseket gyakorta több száz éven át tartó stagnálás követte. A 16. századi itáliai reneszánszszal kezdődően az újabb fejlődések a matematikában egyre nagyobb ütemben követték egymást, és ez a jelenség ma is

megfigyelhető. Mára a matematika már – mint minden alaptudomány – annyira kifejlődött, hogy a legragyogóbb képességű matematikus sem ismerheti annak minden részterületét.

Egy viszonylag új tudományág, az *etnomatematika*, más néven kulturális antropológia, vagy ahogyan angol nyelvterületen szintén nevezik, a szociális/szociokulturális antropológia a matematika fejlődését a kultúrák fejlődésével párhuzamosan tanulmányozza. Tehát az etnomatematika egyben a modern antropológia, vagyis embertan, az emberi faj (*Homo sapiens*) tanulmányozása, az emberről szóló tudományok is egyik ága. (2) Az etnomatematika régi népek matematikai fogalmainak kibontakozását, a közösség intuitív matematikai felfedezéseit kutatja, művelői a matematika alkalmazását az antropológus szemszögéből vizsgálják, és a matematika fejlődését a kultúrák fejlődésével párhuzamosan tanulmányozzák. Tehát az új tudomány középpontjában a kultúra áll. Művelői jelentős hangsúlyt helyeznek a terepmunkára, azaz a tanulmányozott emberközösséggel való együttélésen alapuló tartós megfigyelésre. (Az Afrikában járt első utazók, felfedezők, misszionáriusok nem nagyon említenek leírásaikban matematikai témákat, de az etnomatematikai számára hasznosak a mindennapi számolási módokról, a játékokról és a díszítő mintázatokról készített beszámolóik.) Tanulmányozzák az adott területen feltárt archeológiai leleteket (pl. a kiásott fogakon, csontokon talált esetleges mintázatokot), a szájhangomány által generációról generációra átadott és megőrzött krónikákat, és

**„az afrikaiak jócskán hozzájárultak a számolás és a számok fejlődéséhez. A nyugati kultúra sokat köszönhet Egyiptomnak és Mezopotámiának. Gondoljunk csak arra, hogy az ősi Egyiptomban a Nílus áradása miatt minden évben újra kellett osztani a földeket. A többletermelés folytán pedig a földtulajdonosok elcserélhették felesleges terményeiket. Ezért aztán szükség volt súly- és mértékrendszerre. A papiruszokon fennmaradt feljegyzések összeadásról, kivonásról, szorzásról, osztásról és törtek használatáról tanúskodnak a gyakorlati problémák megoldásával kapcsolatban. Az egyiptomi mérnöki alkotások pedig egyszerűen elképesztik a mai építészeket.”**

Afrika esetében természetesen az egyiptomi templomokból származó írott forrásokat, szövegeket, továbbá az Amerikába hurcolt rabszolgákról készült bizonyos feljegyzéseket is. A fogalmat 1977-ben egy brazil matematikus, Ubiratan D’Ambrosio használta először egy előadásában. Tőle származik az az 1985-ben megfogalmazott gondolat, miszerint a tudományos, vagyis nyugati matematika mellett mindig jelen volt és van a különböző népek etnomatematikája is, a primitívnek bélyegzett, ám valójában igen kifinomult, bár másféle matematika.

Visszatérve Afrikára, ami azt illeti, ki kell mondanunk, hogy ott is a fizikai környezet, az öröklött kulturális háttér és a külső erők hatásai határozták meg a matematikai fejlődés természetét és mértékét. És nem vonhatjuk kétségbe, mily töresek voltak okozhatott e fejlődésben a közel 500 év rabszolga-kereskedelme és a gyarmatosítás, ezek milyen tragikus hatással voltak az afrikai tudomány – így a matematika – és technika elgondolható fejlődésére. Hiszen az észak-afrikaiak jócskán hozzájárultak a számolás és a számok fejlődéséhez. A nyugati kultúra sokat köszönhet Egyiptomnak és Mezopotámiának. Gondoljunk csak arra, hogy az ősi Egyiptomban a Nílus áradása miatt minden évben újra kellett osztani a földeket. A többletermelés folytán pedig a földtulajdonosok elcserélhették felesleges terményeiket. Ezért aztán szükség volt súly- és mértékrendszerre. A papiruszokon fennmaradt feljegyzések összeadásról, kivonásról, szorzásról, osztásról és törtek használatáról tanúskodnak a gyakorlati problémák megoldásával kapcsolatban. Az egyiptomi mérnöki alkotások pedig egyszerűen elképesztik a mai építészeket.

Számos szerző leírta már, hogy a számolás története a számok elnevezésével, mint egyedüli matematikai művelettel kezdődik, és a számolás fejlődése minden társadalomban végső soron a társadalom gazdasági szükségletén múlik. Egy-egy számrendszert – akár az írást –, mint minden találmányt a gazdasági, társadalmi fejlődés adott foka és főleg szükséglete hív életre. Kis, zárt közösségekben, amelyekben az élet minden vagy majd’ minden szükségletét a közösség maga elégíti ki, nemigen kell kiterjedt számolási rendszer. Az egészen egyszerű kezdetektől sok ezer év

telt el, hogy az ember elkezdte kifejleszteni a számok kifejezésének ma általánosan használt, a decimális rendszerre épülő nagyon kényelmes módját. A gazdaság bonyolódásával, a kereskedelmi kapcsolatok, nagyarányú népvándorlás vagy hódítás következményeként bővült a számolási rendszer is, hiszen egyre nagyobb számokra volt szükség. Egyes esetekben ezeket a szomszéd nyelvekből vették át, máskor belső keletkezések voltak. A számolási rendszerek fejlődésével speciális szavak keletkeztek, vagy egyes szavak új jelentést kaptak. Ennek következtében más-más időből való forrásokban eltérőek lehetnek a számnevek.

A mi mai számolási rendszerünket két dolog fejezi ki: az írott jelek készlete és a betűkkel leírt számnevek összessége. A számjegyeket túlnyomórészt hindu-arab számokkal írjuk. (A római számokat következetesen csak néhány hagyományos esetben és csak sorszámnevek jelölésére használjuk.) A brahmi jelekből kialakult ún. ind számok használata i.sz. 700 körül kezdett terjedni Arábiában, az Indiától Spanyolországig húzódó hatalmas arab birodalomban, majd onnan szerte az egész világon. Az európaiak azért nevezték ezeket a számjegyeket „arabs”-nak, mert az araboktól vették át azokat. Maguk az arabok pedig indiai jegyeknek (Al-Arqa-Al-Hindu) nevezték számaikat, és a matematikát is ind mesterségnek (hindiszat) hívták. Ehhez elegendő tíz különböző írásjel: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, és 9, valamint a „helyi értéknek” nevezett csodálatos találmány. Számrendszerünk decimális, vagyis tízes alapú, mivel az egyes helyek tízszer akkora értéket kép-

viselnek, mint a tőlük jobbra levő. Így a tíz alapjellel bármekkora számot le tudunk írni a rajtuk végzett szorzási és összeadási műveletek segítségével. Íme, milyen műveleteket rejt a következő szám: 2745:

$$(2 \times 1000) + (7 \times 100) + (4 \times 10) + (5 \times 1)$$

A hagyományos afrikai számolási rendszerek néhány, számot jelölő szótól (3) olyan jól szerkesztett rendszerekig terjednek, amelyekben milliókig lehet(ett) számolni. Az irodalomban számtalan tanújele van az afrikaiak számolási készségének. Például Michael Crowder (*West Africa under Colonial Rule*). Ewanston, Northwestern U. Press, 1968) a jorubákról ír: a generációról generációra átadott ismeretek közt szerepelt a különböző pénzekkel való bánásmód képessége is. Mivel egy kis értékű kauripénz volt az alapegység, komoly számolási ügyesség kellett ahhoz, hogy a falun kívül kereskedni tudjanak. A jorubák milliókig is elszámoltak – a sokáig elterjedt európai véleménnyel ellentétben, hogy ugyanis az afrikaiak nem tudtak volna tíznél tovább számolni.

Az afrikai nyelvekben az „egy” szóra rendkívül sokféle kifejezés létezik. Más a helyzet a kettővel, hárommal és a négygyel. A kettő, három és négy szavak általában a törzs életének legkorábbi szakaszából származnak, mivel egy éppen csak vegetáló gazdaságnak több számra nemigen volt szüksége. Jóllehet az afrikai népek nagy területeket népesítenek be, és a földrészen számos nyelv használatos, a kettő,

hármat és négyet jelentő szavak nagyon hasonlóak Afrikának majd fele részén! Nagyon sokféle szó van viszont a 6, 7, 8 és 9-re. E szavak szerkezete nagyon érdekes. Bizonyos esetekben egyszerűen az öthöz való hozzáadás. Sok nyelvben pedig hattól kilencig a vonatkozó gesztusokból eredeztetik a számokat. A hagyományos afrikai számolási rendszerek legnagyobb része ötös alapú, melyhez másodlagos alapként járul a tíz vagy a húsz. A nagyobb számok nevei az alapszámok összeadásával, kivonásával és szorzásával keletkeznek. Az ilyen kis számalapnak megvannak a maga előnyei, mert például, ha az alap öt, akkor  $7 + 8 = (5 + 2) + (5 + 3)$  és mivel  $(2 + 3) = 5$ , a művelet könnyen átalakítható úgy, mint  $7 + 8 = 5 + 5 + 5$  vagy  $10 + 5$ . Megjegyzendő, hogy létezik tízes alapú számolási rendszer Afrikában is. Egyes számolási rendszerekben pedig az öttől, tíztől és húsztól eltérő alapok nyomai is fellelhetők.

A niger-kongo nyelvcsalád bantu ágához tartozó nyelvekben például az ötös alaphoz a tízet használják másodlagos alapként. A nagyobb számokat egyszerűen a tíz többszöröseiként mondják. A százat, ezret és nagyobb számokat jelentő számneveket csak ritkán használják, legtöbbször csupán speciális megszámlalható tárgyakra: például az adott számú kauriból álló „fűzér”, „köteg” vagy „kupac” megnevezésére. Amikor szükséges volt, ezeket a szavakat használták más tárgyakkal kapcsolatban is, vagy új szavakat találtak ki. Tehát a számolás szavai egy adott nyelven belül is eltérőek lehetnek aszerint, hogy mit kell megszámlálni (embereket, tárgyakat vagy állatokat). Például

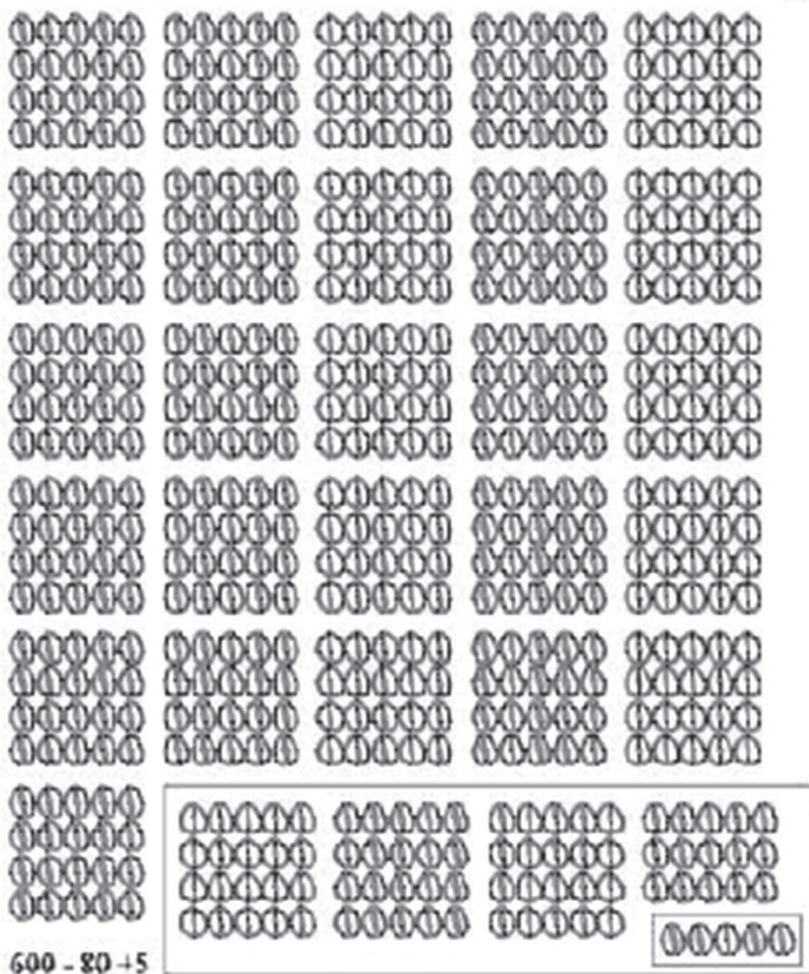
Burundiban a 6 bizonyos esetekben  $5 + 1$ , máskor lehet  $3 + 3$ . És az efféle kreativitást igénylő példák sora határtalan.

Azokban a nyelvekben, ahol húsz a másodlagos alap, a tíz lehet független szó, vagy pedig jelenthet „két kezét” vagy „két östöt”. Ezt egy olyan kifejezés követi, amely „tíz és egyet” jelent, és így tovább tizenötig, aminek a jelentése lehet „két kéz és egy kéz”, vagy „tíz és egy kéz”, vagy „három ököl”, vagy akár lehet egy független szó is. Ezt követi egy, kettő, stb. hozzáadása a tizenöthöz, egészen húszig. A húszas szám egyes nyelvekben eredeti értelmére szerint azt jelenti, hogy „egész ember”, vagy „végy egy személyt”. Ugyanez folytatódik a húsz után, a húszas számhoz kapcsolva egytől tizenkilencig a számneveket. A negyvenet aztán úgy mondják, hogy „két teljes ember”, a százat pedig „öt teljes ember”. Ilyen, azaz húszas alapú számolási rendszer például az igbo és a joruba.

A jorubáké „az egyik legkülönlegesebb létező számbeosztás” – írta már 1896-ban Levi L. Conant „*The Number Concept*” (New York, Macmillan, 1896) című könyvében. Igazán figyelemre méltó, egyedülálló rendszer, jeles aritmetikai teljesítmény – összeadás-sal, kivonással és szorzással. A rendszer tehát húszas alapú, és ilyen számokat találunk Nyugat-Afrikában, de a joruba rendszerben az a szokatlan, hogy nagyon nagy részben kivonáson alapul. Szinte matematikus kell legyen az ember, ha meg akarja tanulni ezt a bonyolult rendszert. A jorubáknak ez teljesen természetes, és olyan könnyedséggel használják a számokat, mint amilyenlél mi az órát leolvassuk: „Húsz



3. ábra: Komplex okoskodás, írás nélkül: 525 a hagyományos matematikus fejében.



Forrás: Dirk Huylebrouck: *Mathematics in (central) Africa before colonization*. In: *Anthropologica et Praehistorica*, 2006, Vol. 117. 135-162. Fig. 22.

perc múlva öt”, „Öt perc múlva háromnegyed”, vagy ahogyan az olyan római számokat írjuk le, mint a IX, ami szintén kivonáson alapul. A kisebb számokat könnyű megérteni és használni is, de a nagyobb számok igazán bonyolultak. Olyannyira, hogy ma már – talán az angol nyelv térhódítása miatt is – maguk

a jorubák közt is számosan vannak, akik nem tudják használni saját nyelvüket, ha nagy számokról van szó, és inkább angolul mondják azokat.

A kutatók arra a következtetésre jutottak, hogy ennek a bonyolult rendszernek a nagy számokig való kifejlődése a kauri számolásának tulajdonít-

ható. A jorubák ugyanis a korai idők-től kezdve kereskedelemmel foglalkoztak. A legáltalánosabban elterjedt fizetőeszközük a kauri volt, és ez volt a legkorábbi olyan alkalom, amikor egy jorubának nagy számokkal kellett számolni. A kauri számolása pedig alapvető volt a számrendszer kialakulásában. A. Mann, brit antropológus 1887-ben fejti ki (*On the Numeral System of the Yoruba Nation in: Journal of the Royal Anthropological Society*, 1887, XVI, 59-64), hogy a joruba számrendszer kivonási elve annak tulajdonítható, hogy a kaurit ötösével számolták, és noha a kauri számolásnak ezt a módszerét széles körben használták, a jorubák és közvetlen szomszédaik mellett csak kevés nép formalizálta ezt – a kivonásos számrendszerben használatos – eljárást. Robert G. Armstrong szerint pedig: „A jorubák elvont gondolkodásra való képességét bizonyítja, hogy képesek voltak egy ilyen rendszer kifejlesztésére és megtalálására.” (R. G. Armstrong: „*Yoruba Numerals*”. Ibadan, Oxford University Press, 1962).

A hagyományos rendszer tehát akkor alakult ki, amikor még kauri kagylókat használtak fizetőeszköz gyanánt. A kis kagylókat meghatározott szám szerinti mennyiségben zsákokban tartották, felfűzték, vagy csomókba rendezték, aztán hozzáadással és kivonással bármilyen kívánt mennyiség kialakítható volt. Mára már megszűnt a kauri kagylók pénzként való használata, de számos kifejezés maradt fenn a nyelvben a kauri korábbi jelentőségének bizonyságául. A számok egyik alakja ténylegesen is tartalmazza az *owó* „pénz”, eredetileg „kauri pénz” szót a számnév alap alak-

jához toldva – melleleg, a számnévnek általában ezt az alakját használják a joruba iskolákban a számtan tanítására. (4)

A jorubák között a számok ismerete szinte magával a születéssel kezdődik. Különböző formákban rendszerint már kora gyermekkortól tanítják, attól kezdve, hogy a gyerek már képes tárgyakat felismerni. A számok tanításánál szemléltetésül kavicsokat, babszemeket vagy köveket használnak. Ez a tanítás folytatódik azután a hagyományos játékokban is, ami általában csiszolja az ember számolási képességét.

Lássunk hát néhány érdekes példát: nyolcvan a joruba nyelvben *ogórin* vagy *ogó-erin*, azaz (20 x 4), mint a francia vagy a dán nyelvben is. A negyvenötöt az eredeti értelem szerint úgy mondják, hogy „háromszor húsz csökkentve tízzel, csökkentve öttel”: (3 x 20) – 10 – 5. Hasonlóan:

$$108 = (20 \times 6) - 10 - 2$$

$$50 = (20 \times 3) - 10$$

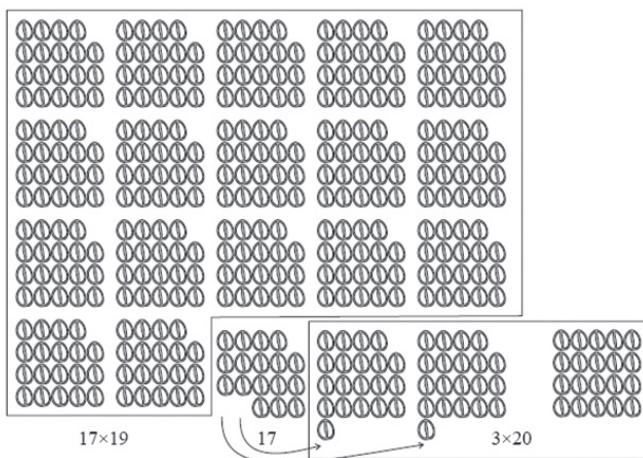
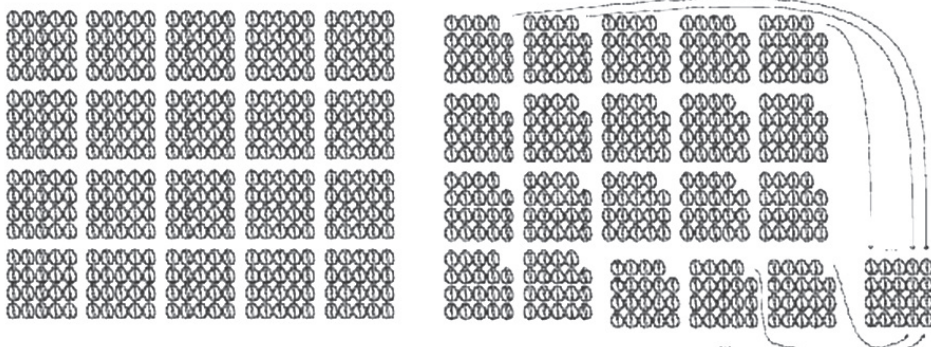
$$318 = 400 - (20 \times 4) - 2$$

$$300 = 20 \times (20 - 5)$$

$$525 = (200 \times 3) - (20 \times 4) + 5$$

A. Mann fent említett tanulmányában (1887-ben) részletesen is leírta, hogyan végezte el ez utóbbi műveletet a hagyományos módon számoló joruba „számoló bűvész”: először lerakott három, egyenként 200-200 (*igba*) kauri kagylót tartalmazó csomót, majd elvett belőle négy húszas (*ogún*) kupacot, végül hozzátett egy ötös (*arún*) csomót. (5)

4. ábra: 17 x 19 – A kiindulás (balra fent), az első lépés (jobbra fent) és a végeredmény (lent)



Forrás: Dirk Huylebrouck: *Mathematics in (central) Africa before colonization*. In: *Anthropologica et Praehistorica*, 2006, Vol. 117. 135-162. Fig. 23.

Hogy mennyire találó a hagyományos joruba számológót illető „bűvész” jelző, arra álljon itt még egy példa: a 17 x 19 szorzási művelet elvégzése a hagyományos joruba módon. Először is a számoló maga elé helyez húsz darab húszas kauri kupacot, majd az eredeti húsz kupacból hármat félretesz. Ezután az egyik félretett kupacból egy kagylót hozzáad a három félretett kupac egyikéhez, és ugyanabból a kupacból még egy kagylót elvesz és hozzáad a másik elvett kupac-

hoz. Az így húsz darabosra kiegészített két kupacot félretesz az első lépésben kivett kagylókból készített új kupac mellé, és ekkor a számoló-bűvész leolvassa az eredményt: tehát  $17 \times 19 = 323$ .

Azt szokták mondani, a matematikához fantázia kell! Hát nem a találgatás további bizonyítéka az a mód is, ahogyan a nyugat-afrikai szabók még a közelmúltban is fejben elvégezték a kettőzés elvén valamely szorzási műveletet? Így:

$$17 \times 13 = ?$$

17	1
34	2
68	4
136	8
<hr/>	
$17 + 68 + 136 = 221$	$1 + 4 + 8 = 13$

Hogy a szokatlan számalapokra is lássunk példát, nézzük meg a ghánai *ga* nyelv hogyan képezi hatos alapon a hét és a nyolc számokat:  $7 = 6 + 1$ ,  $8 = 6 + 2$ . De a számalkotás tekintetében a közép-afrikai *huku* nyelv a legváltozatosabb, ahol sok számnevet négyes és hatos alapon szerkesztenek:

$$7 = 6 + 1$$

$$8 = 2 \times 4$$

$$9 = (2 \times 4) + 1$$

10 egy független szó

$$13 = 12 + 1$$

$$16 = (2 \times 4) \times 2$$

$$17 = (2 \times 4) \times 2 + 1$$

$$20 = 2 \times 10$$

Az afrikai embernek ez a számalkotásban tapasztalható kreativitása olykor odáig ment, hogy a nagy számok kifejezése szinte minden képzeletet felülmúl. Így lett például Ruanda nyelvében a 10 000 = egy elefánt, 20 000 = 2 elefánt. A húszas számalappal számolónak Nigériában a  $20^4 = 160\,000$  kifejezésére volt egy szavuk, ami azt jelentette „400-szor 400”. A „10 millió” kifejezést pedig körülbelül így lehet fordítani: „oly sok a megszámlálandó dolog, hogy számuk felfoghatatlan”. És ez nem is olyan különös. Ha megnézzük a nagy számok etimológiáját az angol nyelvben, azt találjuk, hogy például a „thousand” (ezer) szó az északi ó-germán „pushundra” szóból származik, és „pus” az indoeurópai töre utal, ami azt jelenti „duzzad, emelkedik, nő”. Így tehát az angol „thousand” durván azt jelenti: „fel-duzzadt száz” vagy „erős száz”.

A *számok neve* tehát gyakran összekapcsolódik a megszámlálandó tárgyak nevével, ahogyan láttuk például a kauri kagylók mennyiségének kifejezését, vagy az emberi test/testrész nevének felhasználását. De létezik ilyen az angol nyelvben, vagy akár a magyarban is. A különböző állatcsoportokra például vannak önálló elnevezések, mint csorda (*herd*), nyáj (*flock*), konda (*herd*), gulya (*herd*), stb. egy

állattenyésztő életmód maradványai-ként. Nem is olyan régen még az angol nyelv is használta a „score” szót, ami húszat jelentett, és hogy valaki nyolcvan éves, azt úgy mondták, hogy „four score” azaz négyszer húsz. Vagy ott a „dozen”, a „tucat”, ami ma is tizenkettőt jelent, amikor egy tucát tojást veszünk a londoni piacon.

És végül, itt van a hatalmas angol nyelvterületen az Egyesült Királyságtól USA-ig, Ausztráliáig, stb. még ma is általánosan használt mértékegység-rendszer, amely még ma is hüvelykkel, lábbal méri a távolságot. Bár bizonyára nem gondol Mr. Brown sem konkrétan öt emberi lábra és nyolc hüvelykujjra, amikor a magasságát megnevezi. Épp úgy, mint ahogyan az afrikai sem gondol egy valóságos hüvelykujjra, amikor azt mondja egy szám, például a 6 megnevezésére, hogy „... és még egy hüvelykujj”. Magunkról se feledkezzünk meg, hiszen mi magyarok is használunk hasonló mértékeket még ma is, amikor arasszal, lépéssel vagy öllel mérünk!

A számokat jelölő szavak mellett sok kultúrában *gesztusszámolási rendszer* is kialakult. Így nálunk is. A kisgyermek, amikor számolni tanítjuk az ujjacskaín mutatja, hogy három, négy vagy öt éves. De velünk, felnőttekkel is előfordul, hogy az ujjainkkal mutatjuk a pincérnek, hogy hány sört kérünk, vagy az ujjainkon számoljuk össze, hogy hány nap van még az utazásig, hány főre terítsük az ünnepi asztalt, stb. Reflexszerűen kezdjük a számolást a jobb vagy bal kéz hüvelyk vagy kisujján, és nyújtjuk ki vagy hajlítjuk be az ujjainkat, miközben a másik kéz mutató vagy hüvelykujjával számoljuk őket.

Afrikában az ujj-jelek használata leggyakrabban együtt jár a számnév kiejtésével. Másként fogalmazva, az afrikai számolás egyik fontos jellemzője a számokat jelölő, szavakat kísérő vagy éppen helyettesítő meghatározott gesztusok. És a gesztusnyelvek legalább olyan változatosak, mint a beszéltek! A gesztusszámolás szerves része mindenféle piaci ügyletnek. A gesztusokkal vagy nyomatékosabbá teszik a beszédet, vagy a gesztusszámolás hidalja át az emberek közötti nyelvi különbségeket. Például az arab és kelet-afrikai kereskedők olyan ujjgesztus-rendszert fejlesztettek ki, amelyet minden kereskedő megért a vidéken. Ennek az a célja, hogy az eladó és a vásárló titokban megállapodhasson a nyitott piac zajában. A rendszernek az a további előnye is megvan, hogy áthidalja a nyelvi akadályokat. A tárgyalásokat egy kendő alatt folytatják, egymás ujjainak érintésével. Ezeket a műveleteket nagyon gyorsan végzik, és meglepően hibátlanul. Egy másik vonatkozásban: az ujjakat hívják segítségül, ha fejben számolnak.

Általánosan megfogalmazható, hogy az ötös alapú rendszereknél a számolás rendszerint az egyik kéz kisujjával kezdődik, és a hüvelykujjig folytatódik az öt eléréséig, mely számot rendszerint zárt ököllel mutatják. A hat jelölésére a másik kéz kisujja következik, majd tovább ennek a kéznek az ujjai az előzőhöz hasonló sorrendben. Ez alól az általános szabály alól kivétel a zulu és a szoto rendszer, ahol a számolás hattól a másik kéz hüvelykujjával kezdődik, és onnan folytatódik a kisujj felé. Az ujjakat vagy kinyújtják, mint a hererók és zuluk, vagy behajlít-

ják, mint a nyugat-szudáni malinkék és evék. Azokban a rendszerekben, amelyeknél az egyenlő részek elve uralkodik, a számolás rendszerint a mutatóujj kinyújtásával kezdődik, és ugyanennek a kéznek további ujjaival folytatódik négyig. A négyet jelentő kézjel is a kettőzés elvén alapul, amennyiben az első és második ujjat eltartják a harmadiktól és negyediktől. Az ötöt itt is a zárt ököl jelzi. A tanzániai Arusha várostól északra élő maszajok is ritkán ejtik ki egy szám nevét anélkül, hogy ne mutatnák is az ujjakkal, például amikor a mutatóujj hegyét a hüvelykre helyezik, és a középső ujj hegyét a mutatóra, így mutatják a hármat. És amikor a kinyújtott mutatóujj a kinyújtott középsőn fekszik, az négyet jelent.

Afrika majd minden népcsoportjában tapasztalható az emberek és állatok megszámlálásától való vonakodás, mivel az afrikaiak között általános a félelem, hogy ha embereket, háziállatokat vagy értékes tárgyakat számolnak meg, akkor azok meghalnak, elpusztulnak. Hogy ezt a *tabut* megkerülhessék, közvetve számlálnak. Egy központosított államnak azonban adót kell szednie, ehhez viszont ismerni kell a tartományában élő emberek pontos számát. Ezt a gyarmatosítás előtti Afrikában különböző közvetett népszámlálási módszerekkel érték el. Az Új Jam Ünnepe a legfontosabb igbo ünnep, jelzi a betakarítást és az új év kezdetét. Ez az évi népszámlálás ideje is. Ilyenkor minden felnőtt annyi jamgyökeret hoz a szent oltárra, ahány tagból áll a háza népe. A magas szervezetségű dahomeyi királyságban pedig bizonyos alkalmakkor minden férfinak és nőnek

minden állata után egy-egy kaurit kellett vinnie a királyi palotához, és külön halmokba rakni aszerint, hogy bányának, kecskének vagy marhának feleltek meg. Így a királyi hivatal pontosan ismerte a háziállatok számát (fajta és helyi megoszlás szerint), és ezt alapul vehette a gazdasági számításokhoz. A gyarmatosítók azonban nem értették, és sajnálatos módon nem is tolerálták az afrikaiak számoláshoz fűződő félelmeit. Ez aztán számos nyílt összecsapást robbantott ki, amikor a gyarmati hivatalnokok ragaszkodtak a házak, emberek és állatok megszámlálásához.

A megszámlálással kapcsolatos tabukra ugyanakkor példát találhatunk az egész világon és a legkülönbözőbb korszakokban is. A Szentírás például olykor rossz néven veszi, sőt Isten súlyos büntetéssel sújtja a nép számbavételét. Gondoljunk csak arra, hogy amikor Dávid király elrendelte a népszámlálást, büntetésül járvány pusztított Izrael-szerte (vö. Sámuel II. könyve, 24. fejezet 9-15. vers). A vallásos zsidók mindmáig irtóznak attól, hogy megszámlálják őket. Ha például arra kíváncsiak, összejötte-e már a közös imához előírt tíz férfi, nem az embereket számlálják meg, hanem egy 10 szóból álló, áldást kifejező bibliai verset idéznek annak minden szavát más-más által mondva, s ha a végére jutnak, együtt van a „minjen”, a meghatározott szám.

Afrika számos népe, ahogy a világ más népei közt szintén élnek bizonyos számokhoz kapcsolódó *babonák*, hisz abban, hogy bizonyos számoknak különleges – jó vagy rossz – jelentése van. Dél-Nigériában a négyes szám fő helyet foglal el a szent számok között. Az igbo

varázsló szerszáma négy kauri, és jóslatait arra alapítja, hogy milyen alakzatot foglal el a négy, földre dobott kagyló. Vagy ahogy Achebe az „*Arrow of God*” (1964, Heinemann, London) című regényében leírja, amikor a jóst megkérdezték arról, mit tartogat a jövő a házasulandó ifjú párnak, a szertartáshoz felhasznált tárgyai négy kis jamgyökér, négy fehér kréta és négy pálmalevél voltak. A dél-nigériai jorubák, igbok és binik hete is négynapos, akárcsak egyes kongói népeknél. (A hétnapos hét azokon a területeken volt használatos, ahol az iszlám vagy a kereszténység megvetette a lábát.) A jorubák minden napot a négy főisten valamelyikének vagy ezek helyi megfelelőjének szentelnek: Shangónak, egy korai mitikus királynak, akit később a mennydörgés isteneként imádtak, Obatalának, a teremtő istennek, a legfőbb isten, Olorun segítőjének, a tisztaság istenének, a városkapuk és a testi fogyatékosok védelmezőjének, Orunmilának, a jósisstennek, és végül Oduduwának, Ifé legendás megalapítójának, a háború és a vas munkások istenének. „A világnak négy sarka van” – tartja a joruba mondás. És ezt testesíti meg a négy kapu minden város falán. A joruba istenségek közül való Olori Merin, a négyfejű lény, akinek a négy feje a négy világtáj felé néz. A hét napjait nevező négy főistenség is kapcsolatban volt ezekkel az irányokkal: Shango kelettel, Obatala északkal, Orunmila nyugattal és Oduduwa déllel.

Nagyon jelentősek a négy hatványai: 16 (vagyis  $4^2$ ) és 256 (vagyis  $4^4$ ) is. Ezekre a számokra épül az ifa néven ismert híres joruba jórendszer, amelynek segítségével Orunmila, a jóslás

istene tanácsait kéri. Ezt tizenhat pálmadió segítségével végzik – a pálmák jelentősége egyedülálló e nép életében. A négy négyzetre emelésével kapott tizenhatos számnak a jóslásban betöltött központi szerepe mellett más jelentősége is van. Például a tizenhatos szám előfordul az egyik teremtési mítoszban is, amelyben a pálmafa tizenhat ága a jorubák tizenhat királyát jelképezi. Fontos szám még a 40 és a 200, valamint az ezeket követő 41 és 201 is. A fiatal emberek egyebek közt negyven kóladiót ajándékoznak jegyesüknek. A szertartás szerint ezeket ketté kell vágni és elosztani a vendégek között, jelezve ezzel, hogy tanúi voltak az eljegyzésnek.

**„Afrika majd minden népcsoportjában tapasztalható az emberek és állatok megszámlálásától való vonakodás, mivel az afrikaiak között általános a félelem, hogy ha embereket, háziállatokat vagy értékes tárgyakat számolnak meg, akkor azok meghalnak, elpusztulnak.”**

A hetes szám a hét napig tartó aratási ünnepséggel kapcsolatban fordul elő, valamint az egugun ünnepségeknél, amelyeket az elhunyt ősök tiszteletére rendeznek. A két jelentős szám, a 7 és 200 szorzata az 1400. „*Tizennégy-száz kauri*” a címe annak a történetnek, amely egy tücsökről szól, aki nekifogott, hogy kifizesse leendő apósának a kialakított 1400 kauri menyasszonyváltást.

Kelet-Afrika nagy területein a hetes szám emelkedik ki legjobban a számok közül. Gerhard Lindblom a kenyai akamba népről szóló beszámolójában (G. Lindblom: „*The Akamba*”, Uppsala, J. A. Lundell, 1920) a hetes szám speciális jelentőségét az iszlám befolyásnak tulajdonítja. Náluk a hétnek fontos szerepe van az átkokban és a varázslatokban. Másrészt viszont a hét összekapcsolódik kedvező dolgokkal is. Például, a körülmetélési ünnepek hétnaposak, vagy az ostort az elefántvadászok hétszer pattantják meg, hogy szerencsét hozzon. A part közelében élő kikujuknak nincsen szavuk a hétre, helyette egy nem számot jelentő szót használnak (*mugwanja*). A fiatalok nem utazhatnak hetes csoportokban, és senki semmit nem oszt hét részre (O. F. Raum: „*Arithmetics in Africa*”. London, Evans Brothers, 1938).

**„A természetes környezetben élő társadalmak nagymértékben alkalmazkodtak a területükön található növény- és állatvilág évszakos ritmusához. A hagyományos társadalomban élő afrikainak is maga a Természet az óra.”**

Érdekes viszont, hogy egy japán babona szerint a négyes szerencsétlen szám. A magyarázat egyszerű: a japán nyelvben „*shi*”, a négyes szám neve ugyanúgy hangzik, mint a „halál”-t jelentő szó. Az egyik legismertebb babonánk a tizenhárom számhoz kötődik, és ha ez a dátum ráadásul pén-

tekre esik, egyesek még az utcára is félnek aznap kimenni. Vizsgán a 13. tétel – jaj! És az Egyesült Államokban hány olyan épület van, ahol az emelet-számozásnál „átugorják”, azaz kihagyják a tizenháromat, vagy kórház, amelyben nincs tizenhárom számú kórterem. Mellesleg a tizenhárom számhoz kötődő babonát sokan bibliai eredetűnek tartják, mivel az utolsó vacsorán Jézussal együtt tizenhárman ültek az asztalnál. Pénteken pedig a keresztfeszítés zajlott, így a péntek 13-tól való rettegés könnyen kialakulhatott. De a számmisztika jelen van a népmesékben is, ahol a hármas szám mellett a hetes a leggyakoribb szám. A világnak hét csodája van, a katolikus vallásban hét főbűn, sőt Krisztus utolsó mondata is hét szóból állt.

A számok, számolás története felveti az idő mérésének a kérdését is. A különböző kultúrákban az *időtudat* jelentősen eltérően alakult a környezetnek és az életformának megfelelően, jöllehet az idő mérése ősidők óta a csillagászati jelenségekhez igazodott. A kezdeti időkben a Nap járását figyelve alkották meg a napórát. De az ókor legpontosabb időmérő eszközei mégis a vízórák voltak, melyek Alexandriából terjedtek el világszerte. És aztán az idők során nagyon sokféle időmérési eszközt készítettek a mechanikus órákon át az atomórákig. Ma már, a modern társadalmak működésében az időmérés olyan kritikus jelentőséggel bír, hogy azt nemzetközi szinten egyeztetik.

A természetes környezetben élő társadalmak nagymértékben alkalmazkodtak a területükön található növény- és állatvilág évszakos ritmusához. A hagyományos társadalom-



ban élő afrikainak is maga a Természet az óra. A Nap és a Hold jelzik az időt (6), az árnyék, no meg a tücskök ciripelése, a bagolyhuhogás, a kakaskukorékolás és a kakukk éneke. Amikor a napot sötét felhők takarják, a földműves az elvégzett munka alapján becsüli meg az időt, vagy bizonyos madarak hangjából, esetleg az állatok táplálkozási szokásai alapján. A falut a második kakasszó ébreszti, a harmadik kakasszóra indulnak a férfiak vadászni, a nők és a gyerekek a kútra vagy a folyóhoz, máskor pedig a mezőre. Az este eljöttét, a vacsora idejét a madarak alkonyati éneke jelzi. Az árnyék és a madarak a természetközeli embereknek ugyanazt jelentik, mint nekünk európaiaknak az óra. Így az egyes időszakok mennyiségi mérésére sem igény, sem módszer nem alakult ki. A napot hagyományosan a jelentős események szerint osztják fel. Aztán holdhónappal és nem numerikus hónappal számolnak, mert a Hold változásait figyelik. Így van forró hónap, első eső hónapja, gyomirtás hónapja, betakarítás hónapja, stb., és lényegtelen, hogy az hány napig tart, maga az esemény sokkal fontosabb. A várandós anya is terhességének holdhónapjait számolja, és erre a lényeges tényre alapítva, akár azt is mondhatnánk, hogy a nők voltak az első matematikusok!? (7) Hasonlóan eseményekből áll az év is: az Egyenlítő közelében élő népek például két száraz és két esős évszakot különböztetnek meg, és előfordulhat, hogy az évek különböznek a napok számában, de az évszakok számában nem. Így hát a hagyományos afrikai társadalmakban – néhány kivételtől eltekintve – nem léteztek számszerű naptárak sem. (8)

Mennyire hasonló ehhez még a mai fejlett nyugati civilizációban is egy földműveléssel vagy állattenyésztéssel foglalkozó család időtudata, ahol az egyének élete a gazdaság fenntartása és gyarapítása körül szerveződik. A munkarend a nap járása, az évszakok és a termesztett növények tenyészideje szerint alakul. Munkaidejüket az elvégzendő feladatok és az időjárás határozzák meg. Ebben a környezetben az évszakok mellett az évenkénti ünnepnapok szolgálnak az idő mérésére, és az események (esküvő, keresztelő) ma is az aratás, a szüret, az új kenyér ünnepe, vagy télvíz idejéhez, stb. kötődnek.

A modern városi társadalomban élő ember (mind Európában, mind Amerikában, Ázsiában és Afrikában is) élete is a munkája köré szerveződik, de a környezete más, feladata más, így életvitele is más – a városi időtudat más. A városban az emberek (a gyárakban dolgozó munkások, a vállalati dolgozók, hivatalnokok, stb.) életritmusát a kötött munka- és szabadidő váltakozása határozza meg. A munkaidőt órákban mérik, a napokat is órákra bontották, az évet hetekre és hónapokra. A pontos időt az ember nemcsak a karóráján követheti, hanem a modern technika számos egyéb találmányán, így számítógépen, mobiltelefonon, stb. is.

### Jegyzetek

- 1 Az eredeti „Out of Africa” teória szerint az Afrikát elhagyó embercsoport Kelet-Afrikából a Nilus mentén észak felé haladva a Sínai-félszigeten át jutott el Ázsiába. Ez a csoport később számos ágra szakadt, és egyesek Európa felé haladtak tovább, míg mások keleti irányban Ázsiába. A közel-múltban néhány tudós felvetette a „párhuzam

zamos szétszóródás” (*Multiple Dispersal Model*) gondolatát, mely szerint volt egy másik útvonal is, mégpedig a Vörös-tengeren át a partok mentén India felé. Ez az ún. „Part menti útvonal” (*the Coastal Route*). Ma a Báb el-Mandeb-szorosnál a Vörös-tenger kb. 20 km széles, de 50 000 évvel ezelőtt a tengerszint 70 méterrel alacsonyabb volt (az eljegesedés miatt), és a víz sokkal keskenyebb lehetett. Bár a szorosnál a két szárazföld sosem ért össze, de lehettek közöttük szigetek, amiket egyszerű csónakokkal elérhettek.

- 2 Megjegyzendő, hogy Magyarországon hagyományosan a néprajz felelt meg jobban a modern angolszász eredetű tudományágnak, ezért az ilyen szempontú kutatásokkal sokáig a néprajz keretei között foglalkoztak. Ma már azonban a kettőt – tí. néprajz és antropológia – teljesen különálló tudományként gyakorolják.
- 3 A legegyszerűbb közép-afrikai számrendszerek is – mint a dél-amerikai számrendszerek is – egyszerű felsorolások: 1, 2, 2+1, 2+2, sok. Ezek a rendszerek matematikai értelemben nem bináris rendszerek.
- 4 A joruba számnévnek négy alakja van: (a) az alap alak, amit valami megszámlálására használnak, (b) a „teljes” alak, melyet az alap alakból képeznek, (c) a „kauri” alak, amelyben az *owó* szót kapcsolják a számhoz, és (d) a sorszámnévi alak.
- 5 Joruba számnevek: *igba* = 200, *ogún* = 20 és *arún* = 5.
- 6 Dél-nyugat Nigériában, a joruba nép szellemi és kulturális központjában, Ife (vagy Ile-Ife) szent városában ma is áll egy ősi napóra, egy háromszög alakú kő, amely körül egy kört húztak. Ezt a kört tizenhat részre osztották, és az árnyéknak a körhöz viszonyított helyzete jelezte régen az időt, és bizonyos ünnepnapokat.
- 7 „A nő, mint az első matematikus” (*Women as the First Mathematicians*) igazán provokatív címmel jelent meg Claudia Zaslavsky cikke a *WME Newsletter* (*Newsletter of Women in Mathematics Education*) 1991. őszi számában (Vol. 14. N. 1. p.4) A híres matematikusnő a nőknek

a kulturális fejlődésben betöltött szerepére szándékozott így felhívni a figyelmet. Ő maga is kifejti, hogy nem kell szó szerint érteni ezt a címet, melynek ötletét Dena Taylornak a „*The Power of Menstruation*” (*A menstruáció hatalma*) címmel megjelent cikkében (*Mothering*, Winter 1991) kifejtett állításából kölcsönözte.

- 8 Például a joruba nyelvben nincsenek általánosan használt régi szavak a hónapok megnevezésére. Az újságokban a januárt úgy említik: *Osu kini odun*, „az év első hónapja”. A jorubák inkább évszakokban gondolkodnak, mint hónapokban. A joruba hét eredetileg négy napból állt. És noha Nigériában – mint Afrika szerte általánosan – hivatalosan is bevezették az európai hétnapos naptárt, Dél-Nigériában az élet bizonyos dolgai a hagyományos négynapos hét alapján mennek tovább – legfőképpen a piacok. Így gyakori, hogy a piacok 4, 8 vagy 16 naponta követik egymást.

### Felhasznált irodalom

- Akinlabi, Akinbiyi: *The Sound System of Yoruba*, in: *Understanding Yoruba Life and Culture*. ed.: N.S. Lawal, M.N.O. Sadiku and A. Dopamu, 2004, Africa World Press Inc. pp. 453-468.
- Hornby, Albert S.: *Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English*. Fifth Ed. Ed.: Jonathan Crowther, Oxford University Press, Oxford, 1995.
- Huylebrouck, Dirk: Mathematics in (central) Africa before colonization. In: *Anthropologica et Praehistorica*, 2006, Vol. 117. 135-162
- Mészáros Anita – dr. Béres Judit: *Hazai etnikumok/populációk genetikai struktúrája*, előadás, Magyarok VII. Világkongresszusa, Budapest-Kunszentmiklós-Ópusztaszer, 2008. aug. 16-20. Természettudományi szekció – Populációgenetika.
- Naik, Gautam: *The Mother of All Languages*. In *The Wall Street Journal*, Fri. April 15, 2011 <http://online.wsj.com/article/SB10001424052748704547604576262...>

Rowlands, Evan Celyn: *Teach Yourself Yoruba*. The English Universities Press Ltd, London, 1969.

Zaslavsky, Claudia: *Afrika számol*. Gondolat, Bp., 1984.

Zaslavsky, Claudia: Women as the First Mathematicians. *ISGEM Newsletter (International Study Group on Ethnomathematics)*, Vol. 7 N 1, Jan. 1992, reprint of original in: *WME Newsletter (Newsletter of Women in Mathematics Education)*, Vol. 14, N 1. Fall 1991, p. 4.

*A magyar helyesírás szabályai*. Akadémiai Kiadó, Bp., 11. kiad. 1984, változatlan utánn nyomás 1995.

<http://www.nyest.hu/hirek/afrikaban-alakulhatott-ki-az-első-nyelv> Nyelv és Tudomány - Hírek: *Afrikában alakulhatott ki az első nyelv*

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Etnomatematika> *Etnomatematika*

<http://www.zsido.hu/aktiv/hetiszakasaz.php> Magyar Zsidó Honlap - Vallás

## A biztonság ösvényein.

Az új generáció biztosítója.

**Vadászati jogvédelem biztosítás\***

- Segítünk érvényesíteni jogait és jogos követeléseit
- Kártérítési jogvédelem
- Büntető és szabálysértési jogvédelem
- Közigazgatási jogvédelem
- 24 órás jogi tanácsadás

Az első 1000 szerződő vadász-elsősegély felszerelést kap ajándékba!  
[www.uniqa.hu](http://www.uniqa.hu)

**UNIQA**

\*A biztosítás nem teljes körű, bővebb információ honlapunkon ([www.uniqa.hu](http://www.uniqa.hu)) található, vagy érdeklődjön kirendeltséginken. Az elsősegély felszerelés tartalma: st. gyorskötöző pólya, st. vágott mull lap, vízálló sebtapasz, fertőtlenítő folyadék, kullancsűző csipesz.

Superbrands  
MEMBER OF CCO

Az UNIQA Biztosító Zrt. a Magyar Olimpiai Bizottság Hivatalos Támogatója.

## Krasznai Zoltán Földrajztudomány, oktatás és propaganda

Az új kutatásokra és páratlanul gazdag térkép- és képanyag elemzésére épülő könyv hiánypótló munka a Trianonhoz vezető béketárgyalások kulisszatitkairól, s a két világháború közötti magyar földrajztudomány, földrajztanítás és revíziós propaganda történetéről.

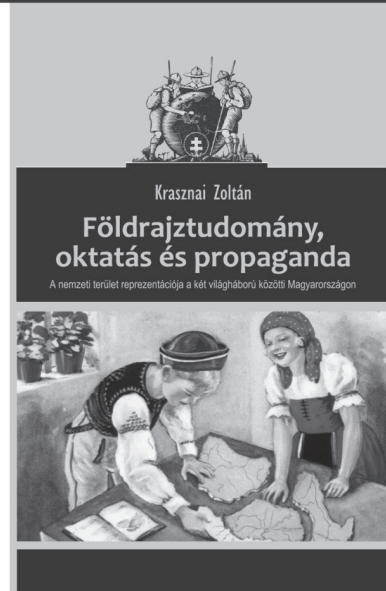
Milyen térképek fölé hajoltak az első világháború utáni béketárgyalásokon a diplomaták?

Kik voltak a szakértők az új határokat tárgyaló bizottságok mellett?

Hogyan írtak Trianon előtt és után Magyarországról a földrajztudósok, s hogyan tanították Magyarország földrajzát a kisiskolásoknak?

Miként ábrázolták a régi és az új határokat a korabeli képeslapok, plakátok és filmhíradók?

S vajon miért jártak magyar zárándokok egy kis spanyolországi városkába, Limpiasba, hogy a határok revíziójáért imádkozzanak?



## Turóczi Ildikó Változó idők Kamerunban

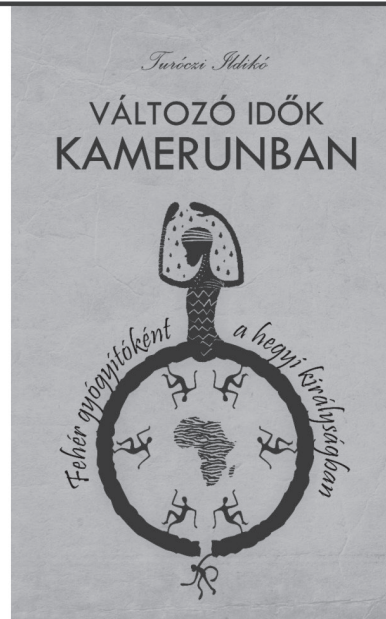
A kötet egy magyar gyógyító kameruni kalandjairól szól, aki elképesztő történeteken és megható találkozásokon keresztül kalauzol el bennünket Fekete-Afrikába. Hogyan lesz önkéntes munkából rendhagyó találkozás?

Miképp válik a modern orvoslás kiegészítő gyógymóddá?

Mit jelent pszichodoktornak lenni egy kameruni hegyi királyságban?

Hogyan lehet kilenc meg háromból tizenegy?

Hogy mit jelent egy álom, hogyan lépik a megvagyott akarát a megvalósítás útjára, talán soha nem tudtam volna meg, ha nem indulok el Kamerunba. A szent szikla, az óriásfa, a bambuszház titkát sem ismertem volna meg, mint ahogy a transzcendens világ afrikai változatáról sem szereztem volna tudomást, ha Polycarp lelkesen morogva összes kívánságomat nem teljesítette volna. Teljesítette, én köszönöm neki és a többi legyen a jó szellemek dolga!



Keresse a köteteket az Alexandra Könyvruházakban,  
a független könyvesboltokban és az internetes portálokon  
vagy rendelje meg a Publikon Kiadótól a [www.publikon.hu](http://www.publikon.hu) oldalon.