

Pásztor Kicsi Mária

Újvidéki Egyetem, BTK, Magyar Nyelv és Irodalom Tanszék
manyipszorkicsi@gmail.com

A NYELVÉSZET MATEMATIKÁJA¹

Mathematics of Linguistics

Matematika lingvistike

A matematika és a nyelvtudomány határtudománnyá válásának folyamata már a huszadik század első harmadában elkezdődött, és azóta is egyfolytában tart, ahogyan az ezzel kapcsolatos viták is mindmáig aktuálisak. Mára azonban már nyugodtan állíthatjuk, hogy a nyelvészet bizonyos részei kimondottan matematikai indíttatásúaknak mondhatók, ilyen tekintetben pedig a két tudomány érintkezési tartományainak nagyjából három területe körvonalazódott. A matematikai módszerek legalapvetőbb alkalmazási területe az ún. *nyelvstatisztika*, melynek segítségével a nyelvi jelenségek gyakorisági relációit vizsgálhatjuk, és összevetésük által megfelelő szabályszerűségeket (ideális esetben statisztikai törvényeket) állapíthatunk meg. A nyelvtudomány egzaktásra törekvése másfelől az *absztrakt matematikai modellek* alkalmazását hívta elő a különböző nyelvi szintek struktúráinak formális ábrázolására, míg az információelmélet és a számítógépes ipar fejlődésével az ún. *nyelvi technológiák* kezdtek mind nagyobb teret hódítani. A tanulmány ezt a három területet kísérel meg körüljárni és értelmezni.

Kulcsszavak: matematika, nyelvészet, interdiszciplinaritás, nyelvstatisztika, formális modellek, nyelvtechnológia, világháló

AZ INTERDISZCIPLINARITÁS ÚTJÁN

Az ezredforduló tudományos irányzatait és gondolkodásmódját szemlélve egyértelműen megállapíthatjuk, hogy korunkra már egyre kevésbé jellemző az elszigetelt diszciplínákba zárkózás tendenciája.

Lényegében már a 20. század elején kiderült, a negyvenes évek derekáig pedig nyilvánvalóvá vált, hogy egyes tudományokon belül annyira megsokasodtak bizonyos kérdések és problémák, amelyekre saját területükön belül már nem tudtak elfogadhatóan konstruktív választ adni, hogy egyfajta integrálódási folyamat indult meg, s fokozatosan körvonalazódni kezdtek az egyes határtudományok.

¹ A tanulmány a Szerb Köztársaság Oktatás- és Tudományügyi Minisztérium 178017-es számú projektuma keretében készült.

Az interdiszciplinaritás eleinte azoknak a területeknek a határsávján kezdett kibontakozni, amelyek különben is rá voltak utalva, hogy egymás módszereit és ismereteit alkalmazzák. Így például a biokémia esetében az élő szervezetekben előforduló elemek és vegyületek, illetve kémiai folyamatok (pl. fotoszintézis) megismerése vegyi elemzések nélkül elképzelhetetlen, ugyanakkor a vegyészet számára is új kérdéseket vetett fel a szerves vegyületek kémiai folyamatainak feltárása. Kezdetben azonban nemigen volt példa rá, hogy a természet- és a humán tudományok között alakuljon ki kölcsönös érdeklődés, ugyanis a tudományosság kritériumait illetően igen mélyen berögződött a 19. századi gondolkodás pozitivista hozzáállása, melynek értelmében csak a természettudományok számíthatnak tudományosságuk elismerésére, ugyanis csak azok voltak képesek tételeiket és állításait empirikus módszerekkel (megfigyelésekkel, kísérletekkel, mérésekkel, műszeres megfigyelésekkel stb.), valamint egy megfelelő matematikai apparátussal is alátámasztani. A társadalomtudományok és a humán diszciplínák ellenben a 20. századot megelőzően túlnyomórészt történeti, összehasonlító, illetve logikai és/vagy filozófiai módszerekre alapoztak, emellett vizsgálódásuk tárgya első rálátásra nem volt alkalmas a természettudományok által definiált empirikus módszerek alkalmazására (sem pedig törvény erejű állítások megfogalmazására), így lényegében mindmáig nem szűnt meg annak a sztereotip felfogásnak a továbbélése, miszerint a humán diszciplínákat nem igazán lehet tudománynak tekinteni.

Nem meglepő tehát, hogy a tudományosság ily módon értelmezett kritériumai odahatottak, hogy a humán és társadalomtudományok is igyekeztek beépíteni az empirikus és matematikai módszereket metodológiájukba. Így például a kezdetben túlnyomórészt filozófiai alapokra építő pszichológia a 19. és 20. század fordulóján kísérleti és mérési eljárásokat, majd statisztikai módszereket iktatott kutatásaiba, a szociológia viszont többek között nagyobb kiterjedésű reprezentatív mintákon végzett statisztikai felmérések alapján igyekezett kiszűrni a társadalmi struktúrákra és folyamatokra jellemző szabály- és törvényszerűségeket.

A matematikai módszerek alkalmazhatósága egy tudomány szempontjából kutatásainak egzakt megalapozottságát igazolja a tudományosság ítélőszéke előtt.

Alberti Gábor szerint a matematika „a nyugati gondolkodás számára nem egy a tudományok közül, hanem a tudományosság maga: az a »nyelv«, melyen meg tudjuk fogalmazni az elvont összefüggéseket, az a szilárd alap, melyre önálló életre kelő, termékeny tudományos elméleteket lehet felépíteni” (ALBERTI 2006: 7).

Ha azonban a matematikára úgy tekintünk, mint a tudomány univerzális nyelvére, vagy – Galilei szavait parafrázálva – mint arra az ábécére, amelyvel Isten az univerzumot írta, felmerül a kérdés, vajon hogyan tekinthetünk

minderre a nyelvészet aspektusából, vagy még tovább lépve, a nyelvészet és a matematika kapcsolatának szemszögéből.

A NYELVÉSZET ÉS A MATEMATIKA TALÁLKOZÁSA ÉS ÖSSZEFONÓDÁSA

Ha a nyelvészet és a matematika közötti összefüggéseket keressük, laikus szemmel nézve azonnal felvetődik a kérdés, hogy miféle kapcsolat létezhet közöttük, sőt, az a végletes kétség is, hogy vajon a tudományok királynője egyáltalán hajlandó-e szóba állni egy olyan távolról sem természettudományosnak vélt diszciplínával, mint amilyen a nyelvészet.

A tények azonban éppen az ellenkezőjét támasztják alá, lévén, hogy nem is egy olyan matematikus említhető meg a magyar tudománytörténet alakulása során, aki matematikai és egyéb természettudományi tanulmányai mellett kimondottan nyelvi kutatásokat is folytatott.

Hadd említsük itt meg elsőként Sajnovics Jánost (1733–1785), aki egyidejűleg volt matematikus, csillagász és nyelvész, s aki az 1770-ben Koppenhágában közzétett nyelvészeti műve révén, amelyben a magyar és a lapp nyelvet vetette egybe (*Demonstratio idioma ungarorum et lapporum idem esse* [Bizonyítása annak, hogy a magyar és a lapp nyelv azonos]), a finnugor összehasonlító nyelvészet és az őstörténeti kutatások egyik megalapozójaként lépett be a magyar tudomány történetébe (BARTHA 1991; A. JÁSZÓ 2007: 740).

De nem is kell annyira visszamennünk a múltba, hisz a 20. század szülöttei között is említhetünk matematikusokat, akik nyelvészettel foglalkoztak vagy foglalkoznak.

A magyar nyelvészet terén így mindenképpen Petőfi S. János (1931–2013), nemzetközi jelentőségű tudományos hagyatékkal rendelkező nyelvészünk érdemel említést, aki 1955-ben matematika-fizika-ábrázoló geometria, majd 1961-ben német nyelv és irodalom szakos diplomát szerzett, s aki több külföldi egyetemen is (pl. Göteborg, Konstanz, Bielefeld, Macerata) szerzeágazó szövegnyelvészeti kutatásokat folytatott. Tudományos koncepciója értelmében a szöveget komplex jelként szemlélte, elméletének alap gondolata pedig az volt, hogy „a szövegeket interdiszciplináris módszerek felhasználásával, a humán kommunikáció szemiotikai elméletébe ágyazva, multimediális szemiotikai objektumokként írja le” (MTA 2013). Ilyen szempontból pedig a szemiotikai szövegtan szellemi atyjának és megalkotójának tekinthetjük.

Ezenkívül még más nyelvészeket is felsorolhatnánk, akik ma is aktív kutatásokat végeznek Magyarországon és külföldön, s akik a matematika irányából érkeztek a nyelvészet területére (pl. Kornai András, Alberti Gábor stb.), munkáságuk részletes ismertetésétől azonban itt most terjedelmi okokból eltekintünk.

A felsorolt példák elegendőek arra, hogy feltételezhessük egy olyan metszéspont felület létezését a matematika és a nyelvészet határmezsgyéjén, amely valamilyen okból felkelti a matematikusok érdeklődését a nyelv dolgai iránt. Ez pedig nyilván nem más, mint a már említett megállapítás, miszerint a matematika is egy sajátos (absztrakt) nyelvet képez. Ugyanis a természetes nyelvekhez hasonlóan a matematika is rendelkezik egy alapvető jelkészlettel, amely az alapfogalmak tárárt (a matematikai nyelv szókészletét) jelöli; egy szabályrendszerrel, amely a jelek egymás közti viszonyát és kombinálhatóságát (a matematikai szintek és műveletek „grammatikáját”) meghatározza; illetve egy metanyelvi apparátussal, amely a kódrendszer és a szabályok értelmezését (a matematikai nyelv leírását) biztosítja. A matematika nyelve továbbá abban is hasonlít a természetes nyelvekre, hogy mindkét nyelvtípus „mondat- és szövegtana” elemi propozíciókból építkezik, mégpedig megfelelő szabályokban lefektetett transzformációs és logikai műveletek felhasználásával. Ilyen szempontból pedig önként kínálkozik a lehetőség, hogy a matematika és a nyelvvizsgálat kölcsönösen merítsenek egymás felismeréseiből és tapasztalataiból, amelyek a két nyelvtípus külön-külön történő tanulmányozása során merültek fel és kristályosodtak ki. Ennek igénye pedig különösen azóta aktualizálódott, amióta az információs és kommunikációs technológia olyan fejlettségi szintre jutott, hogy lehetővé tette egy teljesen új interdiszciplináris terület, a nyelvtechnológia megalapozását és létrejöttét. Ez az új diszciplína pedig törekvéseit illetően – ti. hogy az emberi nyelvet, illetve beszédet a mesterséges (gépi) intelligencia számára érthető és feldolgozható, sőt szimulálható formában kódolja – olyan új profilú, felsőfokú képzettséggel rendelkező szakembereket kezdett igényelni, akik megközelítőleg azonos tökéletességgel ismerik a természetes nyelv szabályait, mint a matematika és a számítástechnika sajátos gépi logikáját, algoritmusait és kódolási mechanizmusait.

Ilyen szempontból pedig nem csoda, hogy Európában már van rá példa (pl. az Egyesült Királyság yorki egyetemének matematika szakán)², hogy a matematika és a nyelvészet kombinált tanrendjét kínálják fel egyetemi alapképzésen a hallgatóknak. Arra a figyelemfelkeltő és felhívás értékű kérdésre pedig, hogy miért is döntsenek a hallgatók e vegyes kurzus kiválasztása mellett (avagy „Why study Linguistics and Maths?”), a következő választ kínálják a honlapon: „A nyelvészet a nyelv tudománya. A nyelvészet arra törekszik, hogy megértse a természetes emberi nyelv tulajdonságait – hogy miként szerveződnek struktúrává a nyelvek, miként és miért variálódnak és változnak, hogyan sajátítjuk el őket, és milyen módon kommunikálnak általuk az emberek.

A matematika ezzel szemben a tudomány nyelve. Olyan egymástól távol eső területek megértését szolgálja, mint amilyen a vírusok szerkezete vagy a boly-

² United Kingdom, University of York, Department of Mathematics

gók járása. A matematika absztrakció útján jut el a példában rejlő alapproblémáig, gyakran eredendően eltérő jelenségek között meglelven a hasonlóságot.”³

Ahhoz azonban, hogy a fent idézett párhuzam egyáltalán létrejöheszen, magán a nyelvészetben belül kellett megszületnie annak a felismerésnek, hogy a természetes emberi nyelv is absztrakt rendszer, amelynek jelei és jelkapcsolatai dinamikus viszonyban állnak egymással és a rendszer egészével, valamint hogy a nyelvi rendszer belső viszonyai, logikai struktúrája és különböző transzformációs szabályai a matematikában kidolgozott kvantitatív, deduktív, illetve különféle formális módszerek segítségével újszerűen értelmezhetővé és modellálhatóvá válnak.

Ehhez azonban a 20. század nyelvészeti iskoláinak elméleti álláspontváltására volt szükség, vagyis arra a nagy paradigmaváltásra, amellyel előbb a nyelvészeti strukturalizmus, majd a generatív nyelvelmélet, illetve a negyvenes–ötvenes évektől az ezredfordulóig kialakult interdiszciplináris elméletek (pl. matematikai információelmélet, kommunikációelmélet, szemiotika, hálózatelmélet stb.) járultak hozzá a nyelv jelenségének komplexebb megértéséhez.

MATEMATIKAI NYELVÉSZET ÉS NYELVTECHNOLÓGIA

A matematika és a nyelvtudomány határtudománnyá válásának folyamata körülbelül a huszadik század első harmadában kezdődött, és azóta is egyfolytában tart, mint ahogyan az ezzel kapcsolatos viták is mindmáig aktuálisak. Mára már azonban nyugodtan állíthatjuk, hogy a nyelvészet bizonyos részei kimondottan matematikai indíttatásúaknak mondhatók.

Ha viszont körül akarjuk járni azokat az érintkezési tartományokat, amelyek mentén a nyelvészet leggyümölcsözőbb kapcsolatát építette ki a matematikával, nagy általánosságban három területet nevezhetünk meg. Ezek pedig:

1. a nyelvstatisztika;
2. a matematikai (v. formális) modellek alkalmazása a nyelvi relációk és struktúrák ábrázolására;
3. a nyelvtechnológia.

³ „Linguistics is the science of language. Linguists seek to understand the properties of natural human language – how languages are structured, how and why they vary and change, how they are acquired, and how they are used by people to communicate. Mathematics, on the other hand, is the language of science. It’s used to understand areas as diverse as the structure of viruses and the motion of planets. Mathematics abstracts the fundamental issue at the heart of an example, frequently finding connections with other, initially dissimilar, problems.

(URL: <<http://maths.york.ac.uk/www/coursesmling>> – magyarra fordította: P. K. M.

1. A nyelv mennyiségileg mérhető elemeinek gyakoriságát, arányát, előfordulásuknak szabályszerűségeit stb. vizsgáló kvantitatív (alapvetően statisztikai) módszerek alkalmazását, illetve az általuk nyert mennyiségi, illetve statisztikai eredményeket szokták általánosságban nyelvstatisztikának nevezni.

A nyelvstatisztika nem új keletű részét képezi a nyelvvizsgálatoknak, már a számítógépek megjelenése előtt is alkalmazták a nyelvészek. Ennek egyszerű oka pedig az, hogy a nyelv megszámlálható jelenségei kiterjedésükben átfogják a nyelvi rendszer összes szintjét (a hangoktól a szövegig), s így az egyes kategóriák számokkal is kifejezhető relációi az egzakttság kinézetével ruházhatnak fel egy kutatást.

Ezen a ponton azonban mindenképpen meg kell jegyeznünk, hogy a kapott eredmények érvényessége tekintetében egyáltalán nem mindegy, milyen jelenségeket számlálunk meg, és mihez viszonyítjuk őket. A számadatok téves kiválasztása és viszonyítása ugyanis téves eredményeket és következtetéseket von maga után. Ezért a kvantitatív módszerek alkalmazását mindenképpen egy kvalitatív elemző felmérésnek kell megelőznie és követnie. Vagyis, Fóris Ágota szavaival kifejtve: „a kvalitatív és a kvantitatív kutatási módszer egyaránt fontos szerepet játszik a tudományos megismerésben, és mindkét módszer fontos eredményeket szolgáltat. Azt, hogy milyen arányban jutnak szerephez egy meghatározott vizsgálatban, a konkrét kutatási feladat, a kutatás körülményei szabják meg” (FÓRIS 2008: 55).

A statisztikai módszerek alkalmasak lehetnek pl. az egyes hangok megterheltségének felmérésében, és bizonyos írói-költői szótárak is készülhetnek így (azok, amelyeknek összeállításában a szerző stílusára jellemző szavak/kifejezések gyakorisága a mérvadó szempont). Itt azonban meg kell állapítanunk, hogy nem minden írói szótár ilyen jellegű.

A jól megtervezett statisztikai vizsgálatok azonban olyan törvényszerűségekre is rámutathatnak, amelyek esetleg minden nyelvre jellemzőek. Az ilyen univerzális tendenciákat nevezzük *statisztikai törvényeknek/törvényszerűségekné*k.

Közülük például az ún. *Zipf-törvényt* szokták emlegetni, amelynek értelmében „egy szónak a gyakorisági listán elfoglalt helye (= r), valamint szövegbeli használatának gyakorisága (= f) közötti kapcsolatot egy állandó (= C) jellemzi, vagyis $r \times f = C$, ahol C megközelítőleg állandó” (ALBERTNÉ HERBSZT 2007: 795). Magyarán pedig ez annyit jelent, hogy a leggyakoribb szó kb. kétszer olyan gyakran fordul elő, mint a második leggyakoribb, háromszor olyan gyakran, mint a harmadik stb.

A magyar nyelv viszonylatában alkalmazott gyakorisági eljárások közül viszont mindenképpen Deme László módszerét kell megemlítenünk (DEME 1971), amelynek kidolgozásakor a szerző a mondatszerkezeti sajátságok azo-

nosításához megfelelő mutatókat (pl. szerkesztettségi, bonyolultsági, mélységi, zsúfoltsági stb. mutató) dolgozott ki, melyek révén behatárolta a közlő, az értekező, valamint a szépirodalmi prózára jellemző sajátos értékeket. A módszer azonban nem csupán a felsorolt szövegtípusok elemzésére alkalmas, hanem összehasonlítási alapot nyújthat egyéb szövegfajták (pl. a spontán beszéd vagy a publicisztika szövegeinek stb.) mondaszerkezeti vizsgálatához is.

2. A matematikai módszerek alkalmazása azonban nem merül ki a nyelvi jelenségek numerikus (gyakorisági, statisztikai) eljárásokkal történő feldolgozásában, sőt azt is mondhatnánk, hogy a nyelvi jelek relációinak feltárására gyakran nem is a matematika számítási műveletei a legalkalmasabbak. Ennek a célnak ugyanis sokkal inkább a formális logika, a halmazelmélet, a modellelmélet stb. formális lejegyzési és ábrázolási (elvonatkoztatási) módszerei felelnek meg, amelyek – mint már említettük – arra a kutatási tapasztalatra alapoznak, hogy a természetes nyelvek rendszere is – akárcsak a matematika absztrakt nyelvezete – az ilyenfajta vizsgálatokra tökéletesen alkalmas.

A nyelv rendszerének formális leírása előtt először a Saussure által megala-
pozott strukturalizmus nyitott utat, majd a generatív nyelvelmélet járult hozzá teljes fokú kibontakozásához, mégpedig azért, hogy Chomsky transzformációs generatív grammatikai mondatmodellje (a kompetencia fogalmával alátámasztva és átszöve) nem csupán a nyelvtudomány belterjes továbbfejlődésének adott löketet, hanem új típusú interdiszciplináris kapcsolatok létrejöttét is elősegítette.

A kompetencia elgondolása ugyanis, miszerint az emberi agy veleszületett (öröklött és fajspecifikus) érzéke révén véges számú nyelvi elemből végtelen számú grammatikailag helyes mondatot képes létrehozni (generálni), olyan kihívás elé állította a nyelvtudósokat, hogy fejlesszék ki, majd tökéletesítsék a modellt, melynek segítségével tetszőleges szöveg generálása válhatna lehetővé. Az ekképpen definiált feladat azonban már túl tág volt, hogy megoldható legyen a nyelvészet keretein belül, így egyrészt az ötvenes évek elején megszületett a pszicholingvisztika, amelynek egyik támpillérét és előzményét (a neobehaviorizmus mellett) éppen Chomsky elmélete képezte, másrészt viszont a számítástechnika egyre újabb vívmányainak integrálása révén többek között a gépi fordítást megcélzó nyelvtechnológia fejlődési útja is megalapozódott.

3. A nyelvtechnológia olyan interdiszciplináris érintkezési felületét képezi a nyelvészetnek, amely a nyelvi struktúrákat különleges formában kódolva és programozva képes a mesterséges intelligencia számára feldolgozhatóvá tenni. Az érintkezési felület ez esetben már valójában nem is csupán inter-, hanem sokkal inkább multidiszciplinárisnak mondható. Ehhez az alkalmazott tudományi szakterülethez ugyanis olyan szakemberekre van szükség, akik – mint említettük – egyaránt jártasak a nyelvi és a számítógépes rendszer útvesztőiben:

nyelvészek, matematikusok és informatikusok egy személyben, akik mellel még jártasak a pszichológiában is.⁴

A nyelvtechnológia azonban – bár máig is jelentős eredményeket mutatott fel – valójában még mindig a jövő tudománya, s így itt csak nagy vonalakban vázoljuk fel alapvető területeit.

Így alapvető feladatai vannak még a nyelvészeti kutatásokat elősegítő kódolt adatbázisok és megfelelő elemzőprogramok további fejlesztésében, a gépi fordítás, a beszédfelismerés és a gépi beszéd létrehozásának további kutatása, a személyi számítógépek felhasználói részére készülő nyelvi szoftverek tökéletesítése és nem utolsósorban a világháló webes nyelvi szolgáltatásainak és alkalmazásainak további elmélyítése.

A nyelvtechnológia átfogó és teljes értékű kibontakozási közege ugyanis minden bizonnyal a világháló tere lesz.

IRODALOM

- ALBERTI Gábor 2006. *A matematika a természetes nyelvek leírásában*. Budapest
- ALBERTNÉ HERBSZT Mária 2007. A nyelvtudomány interdiszciplináris kapcsolatai. = A. Jászó Anna (szerk.): *A magyar nyelv könyve*. Budapest, 771–801.
- BARTHA Lajos 1991. Egy matematikus megalapozta az összehasonlító nyelvészetet. Sajnovics János emlékezete. *Ponticulus Hungaricus* IX. évf. 5. sz.
- URL. <<http://members.iif.hu/visontay/ponticulus/rovatok/nyomhagyok/bartha-sajnovics.html> – 2014. 10. 23.
- DEME László 1971. *Mondatszerkezeti sajátosságok gyakorisági vizsgálata*. Budapest
- FÓRIS Ágota 2008. *Kutatásról nyelvészeknek. Bevezetés a tudományos kutatás módszertanába*. Budapest
- A. JÁSZÓ Anna 2007. A nyelvtudomány történetének vázlata. = A. Jászó Anna (szerk.): *A magyar nyelv könyve*. Budapest, 723–770.
- MTA 2013. *Elhunyt Petőfi S. János nyelvész, az MTA külső tagja*. Budapest
- URL: <http://mta.hu/mta_hirei/elhunyt-petofi-s-janos-nyelvesz-az-mta-kulso-tagja-131320/ – 2014. 10. 23.

Mathematics of Linguistics

The process of mathematics and linguistics becoming a subdiscipline started in the first third of the 20th century and has been going on since, just as the discussions related to this are still topical. Nevertheless, we can positively declare that certain parts of linguistics can specifically be characterized as mathemati-

⁴ A tudományköziség és a specializáció igényének megvalósítása érdekében azonban sokkal realisabb és indokoltabb több különböző (speciális profilú) kutató és szakember magas színvonalon koordinált munkacsoportjában gondolkodnunk, mint polihisztori tudással rendelkező egyéni kutatókról.

cally driven. From this aspect, the contact area of the two sciences has divided roughly into three areas. The fundamental utilization of mathematical methods is the so-called *linguistic statistics* with which the frequency relations of linguistic phenomena can be analyzed, and by their comparison certain rules (ideally, certain statistical laws) can be established. The tendency of linguistics toward exactness has, on the other hand, provoked the application of abstract mathematical models for the formal representation of structures of various linguistic levels, while with the development of information theory and computer industry the so-called *linguistic technologies* have been increasingly gaining ground.

Key words: mathematics, linguistics, interdisciplinary, linguistic statistics, formal models, linguistic technologies

Matematika lingvistike

Proces formiranja interdisciplinarnih veza između matematike i nauke o jeziku započeo je još u prvoj trećini dvadesetog veka, i od onda neprekidno traje, kao što su i rasprave u vezi toga aktuelne sve do današnjeg dana. Trenutno međutim već zasigurno možemo da potvrdimo da su neki tokovi u lingvistici bez ikakve sumnje pokrenuti matematičkim načinom razmišljanja, a sa tog stanovišta presečni domeni ove dve nauke zaokružuju uglavnom tri osnovna područja interdisciplinarnosti. Najosnovniji način primene matematičkih metoda u lingvistici jeste tzv. *jezička statistika*, pomoću koje se vrše proračuni frekvencije određenih jezičkih pojava, posmatraju relacije među njima, odnosno njihovim upoređivanjem izvlače zaključci o eventualnom postojanju pravila (a u idealnim okolnostima statističkih zakona) u njihovom funkcionisanju. Težnja lingvistike prema egzaktnosti je s druge strane rezultirala primenom *apstraktnih matematičkih modela* u cilju formalnog predstavljanja struktura koje pripadaju različitim jezičkim nivoima, dok je razvojem teorije informacija i računarske industrije započela je i sve intenzivnija ekspanzija tzv. *jezičke tehnologije*.

Ovaj rad predstavlja pokušaj opisa i interpretacije ova tri područja.

Ključne reči: matematika, lingvistika, interdisciplinarnost, jezička statistika, formalni modeli, jezička tehnologija

Beérkezés időpontja: 2014. 10. 25.

Közlésre elfogadva: 2014. 11. 30.