

## Egy rendhagyó tanártovábbképzésről

*Több szempontból is ritka esemény zajlott le Gödöllőn 1994. április 15-16.-án. Egy kétnapos tanártovábbképzést hirdettünk meg a MAT-KAPOCS és az ELTE TTK Matematikai Szakmódszertani Csoportjának a támogatásával, amelynek különös sajátosságai voltak. Mindjárt elsőként a téma: a matematikai statisztika oktatásának egy új lehetősége; másodsor az anyagot egy osztrák-magyar projekt keretében dolgoztuk ki, s a szerzők mindannyian jelen is voltak. Harmadszor a szervezési forma újszerűségét emelném ki, miszerint az anyagot a jelenlevők kiscsoportos önálló foglalkozások keretében dolgozták föl, s minden egység végén plenáris megbeszélések zajlottak a felmerült problémákkal kapcsolatban. Negyedszer minden tanár magával hozhatta egy érdeklődő tanítványát, amivel kb. 50%-a a résztvevőknek élt is. Szeretnénk röviden összefoglalni az anyag létrejöttének körülményeit, tartalmát, a továbbképzés lefolyását, a szervezők benyomásait, illetve néhány kolléga véleményét a továbbképzésről.*

Az iskolai valószínűségszámítás és statisztika tanítás országosan eléggé rossz helyzete adta az indítást ahhoz, hogy egy tanártovábbképző programot dolgozzunk ki. Kiindulásunk az volt, hogy a téma tanítása a jövőben mindenképpen nagyobb szerepet fog kapni, s ennek az első lépése a tanárok képzésének, illetve továbbképzésének az átgondolása.

1992-ben Wiener-Neustadtban jött létre egy osztrák-magyar projekt, amelynek alapfeladata a valószínűségszámítás és statisztika középiskolai tanításának tapasztalatait összehasonlítani a két országban, s egy közös tanártovábbképzési anyagot kidolgozni, amelyet mindkét országban kipróbálnánk. A projektben a *salzburgi egyetemről Erwin Niese*, *Bécsből Stefan Götz*, a *klagenfurti egyetemről Werner Peschek* és *Edith Schneider*, *Grazból Otto Wurnig* végül *Budapestről az egyetlen magyar résztvevő Vancsó Ödön*. A munka első fázisában kicseréltük tapasztalatainkat a tantervek, tankönyvek terén, s megpróbáltunk egy közös elképzelést kidolgozni a matematikai statisztika iskolai tanításáról. Otto Wurnig felajánlotta, hogy Stájerországban Graztól 30 km-re délre Leibnizben lehetne 1993 őszén egy kétnapos tanártovábbképzést tartani a témáról. Itt jegyzem meg, hogy Ausztriában már a 80-as évek közepétől kísérleteznek a téma iskolai bevezetésével, s 1987 óta a matematika érettségien is szerepel a valószínűségszámítás és a matematikai statisztika (2). Ez egyébként a legtöbb nyugat-európai országban így van. Ennek alátámasztására álljon itt egy idézet (1):

„Újabban világszerte megindult a mozgalom annak érdekében, hogy a valószínűségelméletet bevezessék általános és középiskolákban, mégpedig számos oknál fogva: szükség van rá ahhoz, hogy újságot tudjunk olvasni, jól tájékozott állampolgárok legyünk, továbbá segít a bennünket körülvevő világ információinak a megértésében és előfeltétel számos más tanulmányhoz.” (1985)

Érdemes *Varga Tamás* általános iskolai kezdeményezéseire gondolni, amelyek ezt legalább tíz évvel megelőzték. A projekt végül a *rövid időtartam*, és a *praktikus megvalósíthatóság* érdekében úgy döntött, hogy bár a *leíró statisztika lenne a kiindulópont*, mégis megpróbálunk egy *matematikai statisztikai bevezetőt* összeállítani, a *hozzá szükséges matematikai alapok megadásával*. Ez alakította ki a struktúrát, melyben végül mindenki egy egységet vállalt kidolgozásra, s 1993 őszére el is készült a német nyelvű anyag. Ennek a leibnizi, november 22-23-án tartott továbbképzésnek volt három magyar középiskolai tanár meghívott vendége is, ennyi pénzt tudott Otto Wurnig szerezni. Itt a szervezés lényegesen különbözött a gödöllőitől. Mind a hét egység esetén három lehetőség között választhattak a résztvevők: vagy meghallgatják a szerző előadását, s utána egy diszkussziót tartanak, vagy a témát egy problémamegoldó szeminárium keretében dolgozzák fel a team egy tagjának a vezetésével, vagy úgynevezett haladó csoportot választanak,



ahol a didaktikai kérdések illetve bonyolultabb problémák szerepeltek, szintén vezetés mellett. Erre az adott lehetőséget, hogy a projekt valamennyi tagja megjelent.

Itt az ideje, hogy felsoroljuk az egyes egységeket:

Elsőként a binomiális eloszlás bevezetése, gyakorlati problémák modelljeként, valamint az eloszlás alapvető tulajdonságainak bemutatása szerepel.

A második egység címe a binomiális eloszlástól a normális eloszlásig. Ennek keretében egy utat mutattunk be, hogyan lehet iskolában is megpróbálni a binomiális eloszlás approximációjaként a normális eloszlást bevezetni.

A harmadik egység ezen approximáció segítségével egy ismert sokaságból vett mintavétel relatív gyakoriságának a becslését mutatja be. Tehát például ismerjük egy város dohányosainak a számát, s arra vagyunk kíváncsiak, hogy előre megadott valószínűséggel milyen tartományban lesz mondjuk száz véletlenül választott polgár közül a dohányosok száma.

A negyedik egység a fordított problematikával foglalkozik, tehát ha a sokaság összetétele nem ismert, de van egy mintám. Ez a közvéleménykutatás, vagy a minőségellenőrzés tipikus esete. Ilyenkor mit tehetünk? Ezt tárgyalja ez a fejezet az előzőekhez hasonlóan gyakorlati problémákon, feladatokon keresztül. Ehhez egy nagy sikerű kísérlet bemutatása is csatlakozik.

Az ötödik egység a hipotézisek tesztelésével foglalkozik, bemutatja az alapszituációt a lehetséges döntési mechanizmusokat a klasszikus matematikai statisztikai eljárást, a hibafajtákat.

Ezt követi egy kitekintés, amelyben egy eloszlás várható értékének illetve szórásának a becslése kapcsán a chi-négyzet, és a t-eloszlás szerepel.

A befejező, hetedik fejezetben javasolt, illetve már korábban kitűzött érettségi feladatokat mutatunk be, megoldásokkal együtt. A továbbképzés Leibnizben nagy sikerrel végződött, de megállapíthattuk, hogy az osztrák tanárok sem lényegesen tájékozottabbak a témában, annak ellenére, hogy náluk már évek óta kell ezt tanítani. Már a kezdetben terv volt, hogy Magyarországon is megpróbálunk egy hasonló továbbképzést a kidolgozott anyag kapcsán. Ennek tervezésekor a következő új problémák merültek föl:

- a nyelvi, kommunikációs nehézségek,
- a magyar tanárok más képzettsége, jobb matematikai háttere, de a téma eddigi ismeretlensége,
- az alkalmazott matematika más helyzete a magyar közoktatásban. Mivel a tolmácsolás egyrészt nehezen megszervezhető lett volna, másrészt az idő megduplázódása azt jelentette, hogy két nap alatt nem lehetne befejezni az anyagot. Ekkor merült fel, hogy készítsünk egy átdolgozott egyénileg feldolgozható változatot, amelyet magyarra fordítva a résztvevők kézbe kaphatnak. Ez egyben a szervezést is meghatározta, tehát aktív csoportos munkával kell az anyagot a tanároknak feldolgozni, amelybe esetenként a szerzők segítenek, de az ő fő feladatuk az egyes egységek feldolgozása után tartott plenáris megbeszélések vezetése, a felmerült kérdések megválaszolása, a problémák tisztázása lett. Ezeket Vancsó Ödön tolmácsolt, időnként a fordítást igen alapos munkával, s nagyon gyorsan elvégző Urbán Diana segítségével. A fordítás, a lektorálás és a szerkesztés márciusban április elején Klagenfurtban zajlott, ahol Urbán Diana és Vancsó Ödön két különböző ösztöndíjjal tartózkodtak, az anyagi háttérrel és a szükséges 50 példány sokszorosítását a klagenfurti egyetem biztosította. Ezúton is köszönet érte, hasonlóan a munka finanszírozásában segítséget nyújtó osztrák-magyar kulturális irodának. Ekkor merült fel, Szabadi László kolléga ötlete nyomán, hogy diákok is részt vehessenek a továbbképzésben. Mint kiderült ez nagyon jó, termékeny ötletnek bizonyult. A szervezést Vancsó Ödön és Szabadi László végezte a MAT-KAPOCS tanár egyesület és az ELTE TTK Matematikai Szakmódszertani Csoportjának az elvi támogatásával. A teljes résztvevői létszám a rövid idő, és a nem túl jó propaganda ellenére 50 körül volt a 17 diákkal együtt. A gödöllői Salvátor nővérek által vezetett lelkigyakorlatos házban tudtunk szállást és ellátást biztosítani, s itt zajlott a továbbképzés programja is. A környezet, a helységek száma lehetővé tette a 8 csoport külön munkáját, s a nagy terem a plenáris programokra jó helyszínnek bizonyult. Magával a formával kapcsolatban voltak aggályaink, hiszen továbbképzéseken ez az aktív, kicsit magára utalt munkastílus elég ismeretlen nálunk, másrészt a téma ide-



gensége és nehézsége is problémásnak tűnt. Ennek ellenére *várakozáson felül jól sikerült a továbbképzés, köszönhetően az önállósággal és szabadsággal jól élni tudó kollégáknak, a diákok szellemi nyitottságának és ötletességének, az anyag alapos kidolgozásának*. Természetesen ez nem azt jelenti, hogy semmi kifogás nem merült fel, ezekről részletesebben írunk még, de az általános vélemény pozitív volt. A vendégek megköszönték a komoly munkát, a kritikai megjegyzéseket, s reményüket fejezték ki, hogy nem utoljára találkoztak magyar kollégákkal. A kritika a szervezéssel kapcsolatos volt, illetve néhány az anyagban maradt sajtóhiba észrevételét jelentette.

A résztvevők többsége az általában másfélórás csoportmunka előtt igényelt volna valami bevezetőt, ami után könnyebb lett volna az anyag olvasása, feldolgozása, s akkor esetleg kevesebb elemi kérdés került volna a plenáris megbeszélésekre, amelyek inkább koncentrálnak volna didaktikai illetve mélyebb problémák megbeszélésére. Ezt valóban lehetett volna így is, de arra voltunk kíváncsiak vajon pusztán az írott anyag alapján milyen kép alakul ki a csoportokban. Néhányan ezt a formát tartották jobbnak, de ez tűnt kisebbségi véleménynek.

A másik megjegyzés arra vonatkozott, hogy ha az anyagot hamarabb kézhez kapják s előre tanulmányozzák, az is javította volna a hatásfokot. Ennek jelen esetben egyszerűen az időszűke volt az akadálya, mivel a kész sokszorosított anyag 3 nappal a továbbképzés előtt készült el.

Némi tartalmi átalakítási igény is felmerült ennek részletezése azonban nem fér el ebben a cikkben, de szándékozom tartalmi kérdésekről a Matematika Tanításának egy cikket küldeni, s abban kitérek rá.

Érdekesnek tartom idézni egy résztvevő diáknak a véleményét – *Ruzsa József* harmadikos tanítványa a Budai Nagy Antal Gimnáziumban:

„Lassan indultam, mire megértettem sok idő eltelt. Valószínűleg el is fogom felejtani. [valszámot még nem tanult.] A választások idején arra gondoltam, hogy ellenőrizni tudnám: hazudnak-e az előrejelzéssel. Barátom másodéves fizikus, ők most tanulják a statisztikát. Jól megértettem feladatait. Nem láttam mi az osztrákok szerepe, magyarok jobban el tudnák mondani. Számomra nagyon érdekes volt: most már erről is hallottam.” [remek matematikus: OKTV-n jól szerepelt, különleges gondolkodása van.]

A zárójeles megjegyzések a tanárától valóak, aki hiányolta a leíró statisztikát az anyagból, még több gyakorlati feladatot szeretne látni. Ugyancsak ő, Ruzsa József vélekedett úgy, hogy az egyes csoportokba egy vezető személy kellett volna, aki akár diák is lehet, de a témát ismerje. Ez a csoportmunkát jóval hatékonyabbá tette volna. Röviden szeretnék még reagálni ezekre a felvetésekre. A csoportok vezetésére nem volt elég ember, de másfelől pszichológiai szempontból kíváncsiak voltunk spontán hogyan alakulnak idegenekből csoportok, pláne diák részvétellel. Szerintem hasznos a tanároknak is ilyen kísérletben résztvenni, mivel ezeknek a tapasztalatoknak nagy hasznát vehetik a tanítás mindennapjaiban. Ezzel együtt meggondolandó a javaslat. A diák véleménye érdekes volt, örvendetes, hogy három héttel később felismerte a téma egy gyakorlati alkalmazását (választások). Az osztrákok szerepét nyilván azért nem értette, mert az ő munkájuk az anyag elkészítésében volt elsősorban, s ide segíteni és elsősorban tapasztalatot gyűjteni jöttek. Nyilván nélkülük is meg lehetett volna szervezni a találkozót (talán jobban is), de az anyagot a hozzájárulásuk nélkül egyelőre nem lehet használni (szerzői jogvédelem). Tervezzük azonban átdolgozott magyar kiadását, s azután már más lesz a helyzet. Éppen emiatt a május végén ugyanebből a témából megtartott (igaz csak egy napos) továbbképzésen más anyagot kellett kézbe adni. Szerencsére saját anyagaim is vannak, amelyek egy része a KöMaL-ban illetve a Matematika Tanításában a közelmúltban jelentek meg (4), (5), s ezek képezték ennek a továbbképzésnek az anyagát. Itt is probléma volt az anyag csak a helyszínen történő kiosztása. Az utóbbi továbbképzés óriási érdeklődésnek örvendett 113 résztvevővel. Szervezője *Sztrókey Kálmán* volt. A téma fontosságára való tekintettel valószínűleg a jövőben még több alkalommal kerül rá sor, s remélhetőleg egyre kicsiszoltabb és használhatóbb anyaggal. Szívesen mennék vidékre is érdeklődés esetén. A megadott címen lehet kapcsolatot felvenni, ami jelenleg a MAT-KAPOCS címe is:



ELTE TTK Matematika Szakmódszertani csoport, 1088 Budapest, Rákóczi út 5. Fax: 1 2667 952 E-mail: vancso@ludens.elte.hu

## IRODALOM

- (1) *A. Ahlgren – J. Garfield: Analysis of the Probability Curriculum* 107. oldal. Megjelent: *Kapadia-Borovcnik: Chance Encounters: Probability in Education* Cluver-Dordrecht 1991
- (2) Osztrák tanterv
- (3) *Vancsó Ödön: Mit lehet nyerni, ha kicsit engedünk a biztosból I.–III.* = *KöMaL* 1994. március, április, május.
- (4) *Vancsó Ödön: Statisztika a középiskolai matematika oktatásban I.–II.* = *Matematika Tanítása* II.évf. 1.-2. szám 1994.

VANCSÓ ÖDÖN

## Szakedolgozatok a Matematika Tanszéken tantárgypedagógiából

*A Bessenyei György Tanárképző Főiskolán, a Matematika Tanszéken tantárgypedagógiát 3 tanár oktat, de a tantárgypedagógia különböző témaköreiből több oktató is vállal témavezetést. Néhány jellegzetes témakör az utóbbi két év anyagából.*

*Tóth Marianna: Oktatócsomag tervezése a függvényfogalom kialakításához.*

A dolgozat célja az volt, hogy a gyakorlatban jól használható segédanyagot állítson elő a szerző. Az oktatócsomag tartalma: cél, feladat, követelményrendszer; témalista; rendszergráf; relációmátrix; előteszt, utóteszt; a felhasználható eszközök listája; az alkalmazható munkaformák, módszerek. Egy nehezen tanítható témakörön belül mindazon lehetőségeket feltárja a hallgató, amelyekkel a matematikai ismeretszerzés hatékonysága növelhető.

*Fábián Katalin: Következtetések és bizonyítások az általános iskolai matematikaoktatásban.*

A bizonyítások mindig is az iskolai oktatás nehezen tanítható részei közé tartoztak. A szerző arra vállalkozott – sikerrel –, hogy összegyűjtse az általános iskolai tananyagban fellelhető következtetést és bizonyítást igénylő feladatokat, s ezek tanítására dolgozott ki útmutatásokat.

*Zágonyi Judit: Válogatás Erdős Pál feladataiból.*

Erdős Pál – a matematika „utazó nagykövete” – többször járt Nyíregyházán. Egy ilyen alkalommal tartott előadása ihlette meg a szerzőt, hogy Erdős Pál feladataiból válogasson olyanokat, amelyek elemi úton is megoldhatók, s szakkörön adhatók mind az általános, mind a középiskolák jobb képességű tanulóinak.

*Koi Zsuzsanna: A tehetséges tanulókkal való foglalkozás lehetőségei a felső tagozatban.*

A szerző elemzi a tehetség fogalmát. Ismerteti a tehetséges tanulókra jellemző sajátosságokat, s megmutatja, hogyan lehet mindezt az órai munkában illetve az otthoni tanulás során figyelembe venni. A dolgozat nagy értéke az, hogy saját tanítási tapasztal-