A tanulók közül többen vállalnak kiselőadást a tananyaghoz kapcsolódva. Ezt a módszert a most végzős osztályomnál alkalmaztam. Ez a feladat a továbbtanulni szándékozók esetében jó előkészítő a szakirodalom, a könyvtárhasználat megismerésére is, egyidejűleg pedig növeli a kreativitást is.

Miközben gyakorló-tanárként tevékenykedem, hosszú ideje érettségi elnöki feladatokat is ellátok. Úgynevezett „nagy iskolákban" is láttam, hogy a jelöltek nem használták a történelmi atlaszt. Ennek használata alapkövetelmény. Tanulóinkat, akik különböző helyekről, különböző szintű ismeretekkel rendelkezve érkeztek középiskolánkba – igyekszem a topográfiai-kronológiai ismeretek alkalmazására nevelni.

Évek óta középiskolánkban – a munkaközösségvezető tanácsára – használjuk és alkalmazzuk G. Szabó István: Történelem-összefoglaló és összehasonlító táblázatok középiskolások számára c. művét, amely a történelem gyors és könnyű tanulásához ad nagy segítséget mind a négy évfolyam számára. A gyengébb tanulóknak is jó segédanyag. Jól használható az órára való felkészüléshez, témazárókra, sőt érettségi vizsgára való felkészüléshez is.

Fontos eleme a tanórának a vázlatkészítés. Nem szeretem alkalmazni az egyéni jegyzetelést, mert ez csak „elit osztályban" hozhat eredményt. Leginkább táblai vázlatot készítek.

A tanulók számára fontos a fogalmak világos ismerete. Ennek elsajátítását fogalomgyűjteményekből, illetve leírásból ismerik meg tanulóim. Ez több vonatkozásban is hasznos, mivel a szóbeli érettségi tételek „B tétele"-ként bizonyos százalékban a legfontosabbakat beépítem.

A forráselemző órákat szeretik a tanulók, ezeket – különösen ha törvényekről van szó – lehet aktualizálni.

Külön feladat a *tehetséggondozás*. Kisvárosi iskola lévén a tanulókat – mivel kevesebb osztály van – jobban meg lehet ismerni. Érdeklődve a továbbtanulási szándékaikról korán fel lehet figyelni és ráirányítani a tehetséges tanulót a történelem tárgy mélyebb megismerésére. Az irányítás, a szakirodalom felkutatása élmény a tanulók számára, siker esetében a tanár számára öröm. Ezekért a szereplésekért érdemjegyben, szaktanári, illetve igazgatói dicsérettel is jutalmazni kell a tanulókat!

Úgy érzem, az oktató-nevelő munka hatékonyságának mérése az elért eredményekben tükröződik. Egy kisvárosi középiskola felhívhatja magára a figyelmet, és bizonyíthatja létjogosultságát akkor is, ha nem „elit-képzést" folytat, hanem teszi mindennapos kötelezettségét, szem előtt tartva a latin mondást: „Non scholae, sed vitae discimus."

DR. CZÉDLINÉ BÁRKÁNYI ÉVA
SZTE JGYTF Kar Tanítóképző Intézet
Szeged

Az elsőéves tanító szakos hallgatók matematikai gondolkodása és tudása

Bevezetés

Az SZTE Juhász Gyula Tanárképző Főiskolai Kara az 1999/2000. tanévben indította újra Szegeden a tanítóképzést. A tanítók számára alapvető jelentőségű, hogy biztos matematika tudással rendelkezzenek, hiszen későbbi munkájuk során alapvető feladataik közé tartozik növendékeik matematikai gondolkodásának, készségeinek kialakítása, mely kihat a gyerekek további tanulmányi munkájának egészére. Mivel a tanító szakos hallgatók matematikából nem tesznek felvételi vizsgát, nincs a főiskolának képe arról, milyen tudással és képességekkel rendelkeznek a jelöltek.

A matematikai képességek kialakulása és fejlődése kognitív képességeken alapul. Az értelmes matematikatanulás fejleszti az induktív gondolkodást, mely segíti a tudás új helyzetekben való alkalmazását. Az analógiás gondolkodás, mint induktív folyamat sokféle módon segítheti a tudás transzferjét, mely a tudás egyik kontextusból a másikba való átvitelét igényli (Csapó, 1998.).

A mérést az elsőéves hallgatók körében végeztem, melyet szándékaink szerint szeretnénk rendszeressé tenni, illetve érdekes összehasonlítást tenne lehetővé, ha végzős korukban is megismételhetnénk a mérést. Így választ kaphatnánk arra a kérdésre is, mennyire járul hozzá az intézmény a tanító szakos hallgatók matematikai tudásának és képességeinek fejlődéséhez.

A vizsgálatok aktualitását az adja, hogy a tanítóképzés indulása óta e tanévben végeznek először tanító szakos hallgatók az intézményben, s noha hagyományokkal nem rendelkezünk, az elmúlt évek tapasztalatait is felhasználva, szeretnénk kidolgozni egy olyan mérési rendszert, mely segítheti a továbbiakban az oktatók és a hallgatók munkáját is. Eredményesebb lehet az oktatás, ha tudjuk, mely területekre kell nagyobb hangsúlyt fektetni, s melyek, amelyekből megfelelő a hallgatók felkészültsége. Segítheti a mérés a hallgatókat is abba, hogy pontosan tudják: melyek azok a területek a matematikában, melyekre feltétlenül szükségük lesz a tantárgy későbbi eredményes tanulásához, s ezekkel mennyire vannak tisztában.

A matematikai gondolkodás és megértés

Gondolkodásfejlesztő hatása miatt valamennyi tantárgy tanulásának fontos pillére a matematika tanulása. A matematikai gondolkodásban szerepet játszó gondolkodási képességeket Caroll (1998) pszichometrikusan értelmezi. Véleménye szerint egyének közötti különbözőséget jelent abban az értelemben, hogy egy feladatosztályban milyen nehézségi szintű feladatokat képesek megoldani. A Bloom-féle kognitív követelmények alapján meg kell határozni, mit és milyen szinten kell tanítani, illetve megtanulni, hiszen csak olyan szinten kérhetünk számon egy ismeretet, amilyen szinten megtanítottuk. A magasabb rendű műveletek kreatív megoldási lehetőséget tartalmaznak, amely a matematikatanulásban is nélkülözhetetlen. A problémamegoldás forrása azokban a folyamatokban rejlik, amelyekben növendékeink a matematikai problémák megértésére törekszenek (Mayer, Hegarty, 1998).

A gondolkodás fejlesztése tehát a matematika-oktatás egyik fő feladata, mely hatást gyakorol a többi tantárgy tanulására is. Tapasztalhatjuk azonban, hogy igyekezetünk ellenére a tanulók nem teljesítenek olyan jól matematikából, mint ahogy azt a tanítási folyamat alapján elvárnánk. Olykor a helyes tanulást segítő induktív folyamatok is vezethetnek helytelen megoldásokhoz. Ha a tanuló tudása nem elégséges, hanem pl. mechanikus, egy példa alapján az általánosítás túláltalánosításba csaphat át.

Az analógián keresztül történő problémamegoldás során a tanuló új probléma megoldására előhív emlékezetéből egy hasonló feladványt, amelyet már sikeresen megoldott. Ezután összehasonlít és hozzálát a megfeleltetés megvalósításához. Ha az analógia nem működik jól, ennek oka lehet, hogy nem megfelelő a forrás- és célprobléma, vagy a választott forrásprobléma nem volt megfelelő.

A sémákon alapuló gondolkodás hasznos módja a matematikai feladatmegoldásnak. Egy szöveges feladat utasításait helyesen felhasználva kiválaszthatjuk a probléma megoldásához szükséges megoldástípust. A megértés nélkül, mereven használt sémák, a kulcsszavak keresése azonban rossz megoldásokhoz vezethetnek (Ben-Zeev, 1998).

Eric de Corte szerint a matematika-tanítás legfőbb célja a matematikai képesség elsajátítása, amely nemcsak a tudás és a készségek összessége, hanem egy pozitív módon való gondolkodás és cselekvésre való hajlam is. Mérési eredmények igazolják, hogy a matematikában az önszabályozás mértéke szorosan összefügg a tanulmányi eredménnyel. A tanulás a társadalmi, kulturális környezettel való kölcsönhatásban megy végbe, ezért valósághű gyakorlati feladatokon keresztül kell a matematikai problémát bemutatni, annál jobban kiemelhető a tudás a kontextusból, és így alkalmassá válik hasonló kérdések megoldására. (Eric de Corte, 1997).

Az analógiák keresése, e képesség fejlesztése a matematikai gondolkodás egyik sarkalatos kérdése. E kérdéskörrel foglalkozott behatóan Pólya György, aki arra kereste a választ, hogy a matematikában hogyan fedeznek fel dolgokat, és oldanak meg problémákat. (Pólya, 1977).

Az empírikus vizsgálat hipotézisei

A tanítóképzős hallgatók számára nincs felvételi vizsga matematikából. Eredményes főiskolai tanulmányaikhoz elengedhetetlen, hogy rendelkezzenek megfelelő matematika tudással, szemlélettel.

Az elsőéves hallgatók matematikai fogalmai nem pontosak, felületesek, nem használják megfelelően a matematikai szakkifejezéseket.

Analógiákon alapuló gondolkodásuk nem megfelelő, nehezen tudják ismereteiket új helyzetekben alkalmazni.

Logikai gondolkodási és kombinatorikai képességük elmarad attól, amelyre főiskolai tanulmányaik, illetve későbbi hivatásuk során szükségük lesz.

A matematikatudás összefüggést mutat azzal, hogy a hallgatók mikor és hol végezték középiskolai tanulmányaikat, mennyire frissek ismereteik.

A vizsgálatban használt mérőeszköz

Vizsgálatom célja az volt, hogy megállapítsam: az elsőéves tanító szakos hallgatók rendelkeznek-e megfelelő, biztos matematikatudással, képességekkel, amelyekre későbbi tanulmányaik, illetve hivatásuk során szükségük lesz. A teszt alapjául a középiskolák 11-12. évfolyamának ismeretanyaga szolgált. Figyelembe vettem, hogy hallgatóink általános iskolában, ott is az alsó tagozaton fognak tanítani, ezért – a kettes feladat két felismerés szintű kérdése kivételével – valamennyi feladat megoldásához szükséges ismeretanyaggal a hallgatóknak már általános iskolai tanulmányaik során is kellett találkozniuk. Ez a magyarázata annak is, hogy a feladatok döntő többségét ötödik-hatodik osztályosoknak való feladatgyűjteményekből vettem.

A tesztelés eredménye

A tesztet 28 hallgató a félév második hetében töltötte ki, így lehetővé vált, hogy valóban hozott tudásukat mérjük. A feladatlap kitöltését nem jelentettük be, így a kapott eredmények a hallgatók állandósult tudását tükrözik.

A teszt tíz feladatból, összesen 45 itemből épült fel, így a maximális pontszám is 45 pont volt. A tesztátlag 13,25 pont, azaz 29,44% volt, a szórás 5,63-nak adódott. A reliabilitás értéke 0,78. A reliabilitás viszonylag alacsony értékének oka egyrészt az alacsony elemszám, amely egy elsős évfolyam esetén adva van, ezen nincs módunk változtatni. Másik ok a szórás értékének javítása, a nem megfelelő szórású feladatok kicserélése. Ez megfontolandó mindenképp, még akkor is, ha tudjuk, milyen típusú feladatoknak kell feltétlenül szerepelnie egy ilyen tesztben.

A hallgatók teljesítményeit az 1. táblázat foglalja össze.

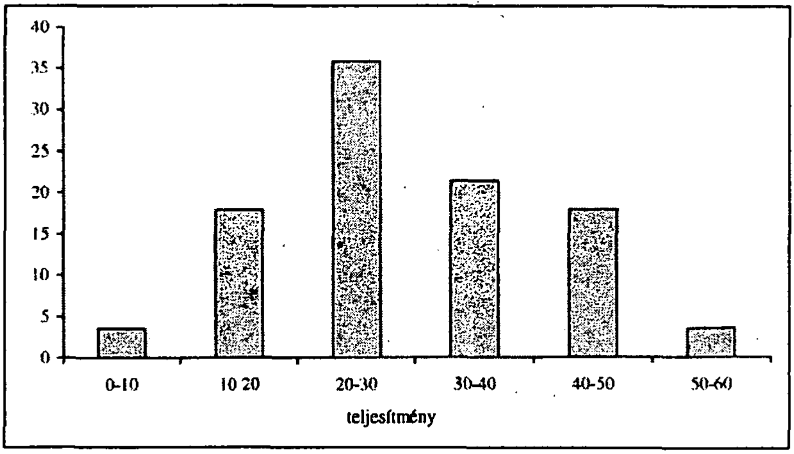
1. táblázat: A matematikateszt eredményei hallgatónkénti bontásban

Összpontszám	Százalékos teljesítmény	Összpontszám	Százalékos teljesítmény
4	8,89	13	28,89
5	11,11	14	31,11
6	13,33	15	33,33
6	13,33	15	33,33
8	17,78	15	33,33
9	20,00	15	33,33
10	22,22	18	40,00
10	22,22	19	42,22
10	22,22	21	46,67
11	24,44	21	46,67
11	24,44	21	46,67
11	24,44	21	46,67
11	24,44	27	60,00
12	26,67	13,25	29,44
12	26,67		

Szembetűnő, hogy igen gyenge eredményeket kaptunk, még 10% alatti teljesítmény is adódott, s a legjobb eredményt jelentő mindössze 60%-os teljesítményből is csak egy volt. Ez igen sajnálatos, hiszen főiskolai tanulmányaik, s majd iskolai munkájuk során is egyik alapozó, fő tantárgy a matematika, így mindenképpen elégedetlenek vagyunk ezen eredményekkel.

A teljes minta matematikateszten nyújtott teljesítményére elkészítettem az eloszlásgörbét, amely normális eloszlást közelít, de a görbe némileg balra tolódott (1. ábra). A legtöbben (35,71%) a 20-30% pont közötti intervallumban teljesítettek. Láthatjuk továbbá, hogy a maximális teljesítmény is mindössze 60% volt.

A matematikateszt eredményei a teljes mintán



1. ábra

A teszt nem egy témakörhöz kapcsolódott, érdemes tehát megvizsgálni, mely témaköröket mennyire sajátították el hallgatóink a középiskolában, mivel magyarázhatók a hiányosságok. Ehhez tekintsük át az egyes feladatokon elért teljesítményeket, amelyeket a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat: A hallgatók teljesítményei feladatonként (%-ban)

Feladat	Teljesítmény
1.	57,15
2.	39,28
3.	15,36
4.	60,11
5.	14,72
6.	14,3
7.	83,33
8.	9,50
9.	37,50
10.	0,6

Az *első* feladat koordináta-geometriára, illetve párhuzamos eltolásra vonatkozott, háromszöget kellett eltolni koordináta rendszerben, egy adott képpont alapján meg kellett határozni a másik két csúcs koordinátáit. Noha a feladat a 11. évfolyamos tankönyvből származik (Hajnal, 1989.), ilyen jellegű feladattal történik az általános iskola 7. osztályában a párhuzamos eltolás bevezetése is, illetve szemléletes formában már negyedik osztályban is találkoznak vele a tanulók. Nem lehetünk tehát elégedettek az itemekre kapott 60,7, illetve 53,6%-os teljesítményekkel. Különösen, ha figyelembe vesszük, hogy tíz hallgató hozzá sem kezdett a feladathoz. A többi hibát elszámolás okozta.

A *második* feladatban definíciókról kellett eldönteni, hogy helyesek-e. Az első és a második item a vektorok abszolútértékére, illetve az egyállású vektorokra vonatkozott, amelyet szintén már általános iskolában is kellett tanulniuk. A hallgatók 60,7%-a ismerte fel a vektor abszolútértékének fogalmát, s mindössze 50,0% tudta, mik az egyállású vektorok. A harmadik itemben a sinus- és a cosinusfüggvényre vonatkozó állításokat kevertem össze. Ez kifejezetten középiskolai tananyag, a meghatározások pontos ismerete nélkül könnyen összekeverhető. Talán ez a magyarázata, hogy a tanulók csupán 14,3%-a oldotta meg jól a feladatot. A negyedik item vektorok lineáris kombinációjára vonatkozott, a 12.-es tankönyv tartalmazza (Hajnal, 1990.). A hallgatók közel harmada, 32,1% ismerte fel a helyes fogalmat.

A *harmadik* feladatban a számok négyzetgyökének fogalmát kellett felidézni, amelyet a hallgatók az általános iskola 8. osztályban tanultak először, illetve a 12.-es középiskolai tankönyvben (Hajnal, 1990.) szintén szerepel. Az első item akkor volt elfogadható, ha tudta a hallgató, hogy nemnegatív számra vonatkozik a definíció. Ezt mindössze 10,7%-uk tudta. A második itemben tudni kellett, hogy maga a négyzetgyök is nemnegatív szám. A válaszok 7,1%-a volt helyes. A harmadik item azt tartalmazta, hogy a négyzetgyök négyzete maga a szám, erre 28,6%-uk válaszolt jól.

A második és a harmadik feladatból kiderül, hogy elsőéves hallgatóink fogalmai nem pontosak, tartalmi megalapozottságuk nem megfelelő, így ezek használata matematikai problémák megoldása során nehézségekbe ütközik.

A *negyedik* feladat az általános iskola felső tagozatában használt matematika feladatgyűjteményből származik (Kosztolányi, 1994.).A feladat megoldása rendkívül egyszerű kétismeretlenes elsőfokú Diofantoszi egyenletre vezethető vissza. A feladat utasításaiban azonban nem szerepelt, hogyan kell megoldani. Talán ez magyarázza a viszonylag magas, 60,1%-os teljesítményt. 16 hallgató adott helyes megoldást, de csak hatan oldották meg a feladatot egyenlettel, a többiek a következtetéses eljárást használták. Elgondolkoztató azonban, hogy egy olyan feladat megoldásához, amelyet (természetesen következtetéses eljárással) akár már általános iskola 3-4. osztályában fel lehet adni a gyerekeknek, hat hallgató hozzá sem kezdett. Gyakori hiba, hogy noha szerepelnek megoldások, nincs megadva a pontos megoldás, nem derül ki, hogy az egyes értékek mire vonatkoznak.

Az *ötödik* feladatban a háromszögek hasonlósági eseteit kellett felidézni. Ezt általános iskola 8. osztályában tanulják először a tanulók, de középiskolában is többször előfordul, szemléletes formában azonban már alsó tagozatos korukban is találkoznak vele. Megdöbbentő tehát a rendkívül alacsony, 14,7%-os eredmény. 16 hallgató egyetlen hasonlósági esetét sem ismeri a háromszögeknek, és senki sem tudott két esetnél többet. Külön figyeltem a rossz válaszokat, tehát, hogy tisztában vannak-e azzal hallgatóink, mit tudnak és mit nem. Mindössze négy hallgató nem adott hibás választ, igaz közülük ketten egyáltalán nem válaszoltak erre a feladatra.

A *hatodik* feladat köthető volt a halmazelmélethez, illetve a logikához is (Ligeti, 1983.). A feladatban egy hibás okfejtés szerepelt. Megoldható volt logikai következtetésekkel, de a halmazok közös részére is vissza lehetett vezetni. Mivel a józan ítélőképesség elegendő a feladat megoldásához, már az alsó tagozat 3-4. osztályában is feladható játékos feladatként, amelyet tapasztalataim szerint nagyon szeretnek a tanulók. Megdöbbentő, hogy kilenc hallgató meg sem próbálta megoldani a feladatot, s csak hárman adtak helyes választ. Nem csoda tehát a rendkívül alacsony, 14,3%-os teljesítmény.

A *hetedik* feladat a számelmélethez kapcsolható, de mivel természetes számkörben is megoldható, már akár 2. osztályban is jó játék lehet a gyerekeknek (Mosonyi, 1977.). A feladatban egyjegyű számok közé kellett kirakni műveleti jeleket úgy, hogy igazak legyenek az egyenlőségek. Semmi kikötés nem volt, bármilyen műveleteket (zárójelet is) használhattak a hallgatók, tehát a feladat mindhárom részére több megoldás is létezett. Valószínűleg a sok megoldási lehetőség, és a feladat elemi jellege a magyarázata a kiugróan magas, 83,3%-os teljesítménynek: 20 hibátlan válasz született, s csak egy hallgató volt, aki egyáltalán nem kezdett hozzá e feladat megoldásához.

A *nyolcadik* feladat a logikai ítéletalkotáshoz kapcsolódott, amely szintén szerepel a középiskolás tankönyvekben. Öt gyerek kijelentéseiből kellett megállapítani, hogy ki törte be az ablakot (Róka, 1996.). Több megoldás adódott, kiindulhattunk az egyes állítások logikai értékének összehasonlításából, illetve feltételezhettük sorban mindegyikről, hogy ő volt a tettes, s ennek alapján megkaphattuk, ki volt a tettes. Kimagaslóan rossz, 9,5%-os eredmény adódott. A hallgatók döntő többsége, 19 tanuló hozzá sem kezdett a feladat megoldásához, s csak ketten adtak jó megoldást. Szomorú ez azért is, hiszen ehhez hasonló következtetésekre nap mint nap szükségünk van mindennapi életünkben. Leendő hivatásuk gyakorlása során pedig szinte naponta találkoznak majd hasonló szituációkkal a hallgatók. Gyakran indoka lehet a rossz teljesítményeknek, hogy a hallgatók szinte egyöntetűen állították, középiskolában az ehhez tartozó elméleti részt elmondták ugyan, de többnyire egyetlen feladatot sem oldottak meg a témakörben.

A *kilencedik* feladat az úgynevezett betűjátékok körébe tartozott (Mosonyi, 1977.). Egy háromtényezős szorzat volt megadva betűkkel. Az azonos betűk azonos, a különböző betűk különböző számokat jelentettek. Különösen általános iskola alsó tagozatán gyakoriak az ehhez hasonló feladatok. Ezért megdöbbentő, hogy 16 hallgató hozzá sem kezdett a feladathoz, mindössze nyolcan adtak hibátlan választ, az átlagteljesítmény 37,5% volt. A hibás megoldások oka az volt, hogy a hallgatók nem vették figyelembe, hogy különböző betűk különböző számokat jelölnek. Noha nem volt ebben az esetben sem megszabva a megoldás módja, mégis meglepő, hogy senki sem próbálkozott matematikai megfontolással, kizárólag próbálgatás útján oldották meg a feladatot.

Teljes kudarcba fulladt a *tizedik*, a kombinatorikai feladat (Róka, 1996.). Senki sem adott jó megoldást, 17-en meg sem próbálkoztak a megoldással, noha a kombinatorika tananyag mind az általános, mind a középiskolában. Sajnos, az a tapasztalat, hogy a tanárok többsége kihagyja ezt a részt, pedig ez elengedhetetlenül fontos lenne a tanulók gondolkodási képességeinek fejlődéséhez.

Hipotéziseink között szerepelt az is, hogy elsőéves hallgatóink matematikatudása összefüggést mutat azzal, hogy honnan érkeztek, illetőleg, hogy mikor végezték a középiskolát. A korrelációs értékeket kiszámítva azonban egyik háttérváltozóval sem tapasztaltam összefüggést. Ez nem meglepő, hiszen a meglehetősen gyenge teljesítmények között nincs nagy eltérés. Érdekes az is, hogy valamennyien városból, illetőleg megyeszékhelyről jöttek. Ennek valószínű oka, hogy a tanítóképzés intézményünkben csak négy éve indult, és létezése még nem jutott el a kisebb településekhez, annak ellenére, hogy szerepel a felsőoktatási tájékoztatóban.

Összegzés

Vizsgálatom célja az volt, hogy felmérjem főiskolánkon, milyen matematikai alapokkal kezdik meg tanulmányaikat a tanítóképzős hallgatóink. Fontos ez azért, mert számukra nincs felvételi matematikából, jóllehet ez egyik fő tantárgyuk főiskolai tanulmányaik és későbbi hivatásuk során. Ugyanilyen fontos, hogy ebben a tanévben végeznek először főiskolánkon ilyen szakos hallgatók, tehát indokolt felülbírálni képzési tervünket, megnézni, kell-e változtatni rajta, ha igen, mik legyenek ezek a változtatások.

Vizsgálatomat az elsőéves tanító szakos hallgatók körében végeztem. A vizsgálat során hallgatóink matematika tantárgyi tesztet töltöttek ki, amely a középiskolai tananyag különböző területeit ölelte fel. Az eredmények értékelését az SPSS számítógépes program segítségével végeztem el.

A vizsgált mintában a matematikatesztek eloszlása közelíti a normális eloszlást, de a görbe balra tolódott. Felmérésem szerint elsőéves hallgatóink középiskolából hozott meglévő matematikatudása nem megfelelő, hiszen a legjobb teljesítmény is csak 60% volt, s hallgatóink többsége a 20-30%-os intervallumban teljesített.

Matematikai fogalmaik, ismereteik felületesek, pontatlanok, nem ismerik a matematikai szakkifejezéseket, illetve nem jól használják őket. Mivel ismereteik pontatlanok, analógiás gondolkodásuk is elmarad a kívánatostól. Gyakori gond a probléma felismerése is, ezért hibás a forrás- és célprobléma közötti megfeleltetés is.

Valószínűleg a felületes tudás okozza sematikus gondolkodásuk hiányosságait is. Gondot okozott a szöveges feladatok szövegének értelmezése, ezért nem is találták meg a megoldáshoz szükséges megoldástípust, megfontolásaiknak gyakran semmi köze sem volt a matematikához.

Logikai gondolkodási és kombinatorikai képességeik, mint az ezekre vonatkozó feladatokból kiderült, elfogadhatatlanul alacsonyak. Hallgatóink többsége még a probléma felismeréséig sem jutott el. Sajnálatos, hiszen e képességek hiányában rendkívül nehéz lesz elsajátítaniuk a főiskolai matematika (és valamennyi) tananyagot. Gond továbbá azért is, mert későbbi munkájuk során az ő feladatuk lesz, hogy növendékeikben kialakítsák ezeket a képességeket, ez azonban lehetetlen megfelelő, biztos tudás nélkül.

Hipotéziseink között szerepelt, hogy összefüggés van a hallgatók tudása és aközött, hogy mikor végeztek, illetve honnan érkeztek intézményünkbe. A vizsgálatok azonban nem erősítették meg ezt a feltevést.

Tanulságos észrevétel volt számomra az is, hogy a hallgatók szinte „istenként" tisztelik a számológépet. A legegyszerűbb műveleteket is ezzel végzik el. Az olyan feladatokat, amelyeket nem lehet vele megoldani, meg sem próbálják megcsinálni, márpedig egy tanítónak napi munkája során igen jól kell tudnia fejben számolni.

Megállapíthatjuk tehát, hogy tanulóink hozott matematikatudása nem megfelelő, amely komoly gondot okozhat a főiskolai tananyag elsajátításában. Érdemes lenne azon gondolkodni, hogy a tényleges főiskolai matematika tananyag tanítása előtt vagy azzal párhuzamosan bevezessünk egy olyan felzárkóztató tantárgyat, amelynek célja a hallgatók matematika tudásának azonos szintre hozása, hiányosságaik pótlása.

IRODALOM

Ben-Zeev, T. (1998): *Amikor a hibás matematikai gondolkodás majdnem olyan, mint a helyes: racionális hibák.* In: Sternberg, R. J. és Ben-Zeev, T. (szerk.): A matematikai gondolkodás természete. Vince Kiadó, Budapest.

Carroll, J. B. (1998): *Matematikai képességek: a faktoranalitikus módszer néhány eredménye.* In: Sternberg, R. J. és Ben-Zeev, T. (szerk.): A matematikai gondolkodás természete. Vince Kiadó, Budapest.

Csapó Benő (1998): *Az új tudás képződésének eszközei: az induktív gondolkodás:* In: Csapó Benő (szerk.): Az iskolai tudás. Osiris Kiadó, Budapest.

De Corte, E. (1997): *A matematikatanulás és -tanítás kutatásának fő áramlatai és távlatai.* In: Iskolakultúra 12. sz.

Hajnal Imre (1989): *Matematika III.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Hajnal Imre (1989): *Matematika IV.* Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Kosztolányi, Mike, Palánkainé, Szederkényiné, Vincze (1994): *Matematika összefoglaló feladatgyűjtemény 10-14 éveseknek.* MOZAIK Oktatási Stúdió, Szeged.

Ligeti Béla, Mosoni György (1983): *Törd a fejed, érdemes!* Tankönyvkiadó, Budapest.

Mayer, R. E., Hegarty, M. (1998): *A matematikai problémák megértésének folyamata.* In: Sternberg, R. J. és Ben-Zeev, T. (szerk.): A matematikai gondolkodás természete. Vince Kiadó, Budapest.

Mosonyi Kálmán (1977): *Matematikai játékok.* Tankönyvkiadó, Budapest.

Pólya György (1977): *A gondolkodás iskolája.* Gondolat Kiadó, Budapest.

Róka Sándor (1996): *Szakköri feladatok matematikából.* Tóth Könyvkereskedés.
