KÉRI HENRIK

A MATEMATIKA ÉS A TÖRTÉNELEM OSZTÁLYZATAINAK ALAKULÁSA A BUDAPESTI GIMNÁZIUMOK UTOLSÓ ÉVFOLYAMÁBAN

E tanulmány a matematika és a történelem tantárgy érdemjegyeinek alakulását mutatja be a budapesti gimnáziumok IV. osztályában a következő kérdések feldolgozásával:

Milyen a kapcsolat a félévi, az év végi és az érettségi osztályzat között? Hogyan értelmezhetők az átlagokban, a szórásban mutatkozó különbségek?

Hogyan alakulnak a tanulók osztályzatai, ha felkészültségüket nem egy pedagógus, hanem bizottság minősíti?

Hogyan viszonylik a matematika írásbeli érettségi osztályzata a végső, illetve a korábban megállapított érdemjegyekhez?

Van-e lényeges különbség a tanulók matematikai és történelmi felkészültségének elbírálásában?

Az anyaggyűjtés közben nem jegyeztem külön az érettségi szóbeli vizsgán adott érdemjegyet, mivel a hitelesnek számító kimutatásban már az elnök és a bizottsági tagok összesített osztályzata szerepel, amely többnyire azonos a végső jeggyel, esetenként pedig fel- vagy lekerekítéssel összhangot teremt az előző (év végi, írásbeli) és a végső jegy között. A szóbeli vizsgán adott érdemjegyek vizsgálatának akkor volna értelme, ha egyértelműen dokumentált érettségi elnöki, igazgatói, szaktanári kimutatás állna rendelkezésre.

A magyar nyelvi és irodalmi osztályzatok összehasonlításánál olyan kérdések merültek fel, amelyekre eredetileg nem gondoltam. E kérdések a tervezettnél szélesebb adatgyűjtést tennének szükségessé és külön tanulmányt igényelnének.

Mintavétel

A mintavételnél csak budapesti gimnáziumokat vettem figyelembe. Az ötvenegy gimnáziumból tizet sorsolással választottam ki. Ezek — látszólag — jól képviselik a budapesti átlagot. A mintában szerepel két gyakorló gimnázium, két iskola a külső kerületekből, három budai gimnázium stb. Minden iskolában két osztály adatait jegyeztem ki. Itt a véletlenszerűséget már nem tudtam biztosítani, s ez némi — bár nem jelentős — torzítást jelenthet. Az adatgyűjtés idején még folytak az érettségi vizsgák, kész anyakönyvek nem álltak rendelkezésre, így egyes iskoláknál válogatási lehetőség sem volt. Jobb és gyengébb tanulmányi eredményt produkáló osztályok a mintában vegyesen szerepelnek. Jelentős számú általános irányú osztály van a mintában. A szakosított tantervű és az általános osztályokat nem választottam külön, ezek összehasonlításával nem foglalkoztam. A vizsgált osztályokban év közben három tanuló kimaradt vagy más osztályba került, hármat osztályismétlésre utasítottak, egy pedig az érettségi vizsgán nem jelent meg. Ezek a tanulók a vizsgálatban számítástechnikai okokból nem szerepelnek. A vizsgálatban végül is tíz budapesti gimnázium húsz osztállyal (kb. 200 budapesti negyedik osztályból) és 684 tanulóval szerepel. A minta a budapesti gimnáziumok szempontjából reprezentatív, az osztályok szempontjából némileg torzított. Ez a közölt átlagokat és szórásokat kismértékben befolyásolhatja, a kapott eredmények értelmezését azonban aligha érintheti.

Az adatok és feldolgozásuk

Az adatokat az osztálynaplóból (félévi jegy), az érettségi jegyzői kimutatásból és az anyakönyvből vettem. A történelemből a félévi, az év végi és az érettségi osztályzatokat, a matematikából a félévi, az év végi, az érettségi írásbeli és a végleges osztályzatokat jegyeztem ki. Ez tanulónként hét osztályzatot, 684 tanulónál összesen 4788 primer adatot jelent. Osztályonként hét számtani átlagra, hét szórásra és hét korrelációs együtthatóra volt szükség, ez húsz osztálynál 420 számítási eredményt hoz. Az eredmény kiszámítását gépi úton végeztük el. A szükséges gépi programot KÉRI Judit villamosmérnök hallgató írta és az eredményeket a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Kar Folyamatszabályozási Tanszékének Odra 1204 típusú elektronikus számológépén számolta ki. A további műveleteket (a minta súlyozott és súlyozatlan átlagának kiszámítását, a minta szórásának, a z-transzformáció elvégzése után a korrelációs együtthatóknak, a determinációs együtthatóknak a kiszámítását) jobbára kézi úton végeztem el, illetve ahol lehetett, összeadó gépet használtam. A szövegközi táblázatokban már csak azokat az adatokat közlöm, amelyek a következtetések levonására alkalmasak. A nem közölt adatok viszont a táblázatbeli eredmények kiszámításához szükségesek voltak.

Az eredmények értelmezése

1. *A számtani átlag.* Az egész minta számtani átlagait és szórásait, a legmagasabb és legalacsonyabb osztályátlagokat és szórásokat, valamint az ezekből számított néhány jellemzőt az I. táblázat tartalmazza. A táblázat alapján a matematika és a történelem tantárgy osztályzatait hasonlítjuk össze. Az eredmények azt mutatják, hogy a történelem átlagok az egész mintát tekintve a félévtől az érettségiig alig vagy csak kismértékben változnak. Mivel mintáról van szó, ki-

I. táblázat

	számtani átlag				szórás			
	az egész mintáé	osztályoké: a legmagasabb	osztályoké: a legalacsonyabb	terjedelme	az egész mintáé	osztályoké: a legmagasabb	osztályoké: a legalacsonyabb	terjedelme
	1	2	3	4	5	6	7	8
Történelem								
félévi	3,69	4,64	3,00	1,64	0,66	1,30	0,54	0,76
évvégi	3,69	4,78	2,97	1,81	0,64	1,19	0,42	0,77
érettségi	3,76	4,75	2,77	1,98	0,86	1,44	0,44	1,00
Matematika								
félévi	3,00	3,91	2,47	1,44	0,91	1,23	0,72	0,51
évvégi	3,27	4,13	2,53	1,60	0,85	1,20	0,78	0,42
írásbeli	3,36	4,18	2,70	1,48	0,90	1,22	0,80	0,42
érettségi	3,44	4,25	2,53	1,72	0,96	1,26	0,84	0,42

számíthatjuk, hogy az alapsokaság átlaga bizonyos felvett százalékos valószínűséggel milyen határok között helyezkedik el. Ha ezt a történelem érettségi átlagára vonatkoztatjuk, akkor az

$$s_{\bar{x}} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{0{,}86}{\sqrt{684}} = 0{,}033$$

kiszámításával és az $\alpha = 0{,}01$ megbízhatósági szinten vizsgálva a megbízhatósági határok:

$$\bar{x} \pm 2{,}58 s_{\bar{x}} = 3{,}76 \pm 0{,}08$$

azaz az alapsokaság átlaga 99%-os valószínűséggel 3,68 és 3,84 közé esik. Mintánk félévi és év végi átlaga a jelzett határok közé esik, így tehát ezen a megbízhatósági szinten *a történelem érettségi átlaga nem tér el szignifikánsan a félévi és év végi átlagtól. A történelmi átlag jelentősen magasabb a matematikai érdemjegyek átlagánál. A matematikai érdemjegyek átlaga azonban a tanév végén a félévi átlagnál, az érettségin pedig az év végi átlagnál* ($\alpha = 0{,}01$ megbízhatósági szinten vizsgálva) *szignifikánsan magasabbak. A történelmi átlag lényegében már a negyedik osztály első félévében kialakult, s ezen az érettségi vizsga alig változtatott.*

Más képet mutatnak a legmagasabb és legalacsonyabb *osztályátlagok.* Ezek csak a szélső esetekről tájékoztatnak. Figyelemre méltó, hogy a matematikában a félévtől az érettségiig egyre magasabb osztályátlagok tünnek fel, a legalacsonyabb osztályátlagok lényegileg nem változnak. A történelemben a legmagasabb osztályátlag a tanév végén található, s a félévtől az érettségiig egyre alacsonyabb átlagosztályzat jelenik meg a táblázatban. Ezek az adatok azonban statisztikai következtetések levonására nem alkalmasak.

Az átlagok *terjedelme* (a legmagasabb és a legalacsonyabb osztályátlag közötti különbség) ugyanabban az időszakban vizsgálva a történelemben lényegesen nagyobb, mint a matematikában:

	a történelemben	a matematikában
félévkor	1,64	1,44
a tanév végén	1,81	1,70
az érettségin	1,98	1,72

Mindez azt a felvetésünket erősíti, hogy a stabilnak látszó történelemátlagok mögött jóval nagyobb mozgás és ingadozás van, mint az emelkedő tendenciát mutató matematikai átlagok mögött. Erről bővebb felvilágosítást szórási adatainkból kapunk.

2. *Szórás.* Szórási adataink értelmezéséhez néhány megjegyzést kell előrebocsátanunk. Ha az érdemjegyek normálisan oszlanának el — a normális szót a matematikai statisztika értelmezésében használva —, nagyobb minta számtani átlaga 3,00 volna, a tanulók 7—7%-a *jeles* illetve *elégtelen,* 24—24%-a *jó* illetve *elégséges,* 38%-a pedig *közepes* osztályzatot kapna. Ezekkel a százalékokkal számolva a minta szórása kereken 1 (egy) volna. Amit a statisztika felöl normálisnak veszünk, az az iskola oldaláról nem tekinthető ideálisnak. A statisztika tömegesen előforduló jelenségekkel foglalkozik, minden iskola illetve minden

osztály azonban egyedi eset. Az iskola magas osztályátlaga és kis szórásra törekszik. Ha egy tantárgyból minden tanuló jelest kap, (az érdemjegyek átlaga ebben az esetben öttel, szórásuk nullával egyenlő), ez jelentheti azt, hogy egy kivételesen jó képességű osztály a tantervi követelményeknek maximálisan eleget tett, de jelentheti azt is, hogy a szaktanár liberálisan osztályzott. Nagy mintáknál azonban arra számíthatunk, hogy az érdemjegyek eloszlása a normális eloszlás felé tart, s az érdemjegyek közelítőleg a fenti százalékoknak megfelelően oszlanak el.

A matematikai érdemjegyek szórása jobban megközelíti a normális eloszlást, mint a történelem jegyeké. Mintánkban a matematikai érdemjegyek szórása a félévtől az érettségiig, sorra: 0,91—0,85—0,96 (az írásbelié 0,90), a történelem jegyeké: 0,66—0,64—0,86 (I. táblázat 5. oszlop). Érdemes a táblázatban a szórás szélső osztályértékeit megtekinteni. (I. táblázat 6. és 7. oszlop. — A történelemben a szórás legalacsonyabb osztályértékei érthető módon az igen magas osztályátlagokhoz tartoznak). A matematikában a húsz osztály érdemjegyeinek szórása szűk határok között helyezkedik el, a szórás *terjedelme*: 0,51—0,42—0,42 (az írásbelié is 0,42); a történelemben az osztályok érdemjegyeinek szórása között nagy különbségek vannak: 0,76—0,77—1,00. (I. táblázat 8. oszlop.) *A matematikában* tehát *a jegyek eloszlása az egyes osztályokban meglehetősen kiegyensúlyozott; a történelemben* — erre mutatnak a szélső értékek — *egyes osztályokban a tanulók többsége jelest kapott, más osztályokban viszont kevés volt az osztályátlag körüli jegy: az osztályátlag nagyszámú magas és alacsony jegy átlagolásából jött létre.*

E feltevést egyértelműen alátámasztja a következő számítás. Egy osztályban az eredmények szórását a létszámtól független, az osztályra jellemző értéknek tekinthetjük. A húsz osztály adataiból kiszámítjuk a minta (nem súlyozott) szórását. Ez a matematikai érettségi jegynél 1,03 (a súlyozott 0,96), a történelmi érettségi jegynél 0,97 (a súlyozott 0,86). Mindkettő tehát jól megközelíti ötös osztályozási skálánk normális eloszlásának szórását, az 1-et. Ha az érettséginél a húsz-húsz adat szórását (tehát a szórás szórását) számítjuk, ez a matematikánál 0,12, a történelemnél 0,23. *A matematikában* tehát az osztályszórásokból kiszámított mintaszórás közel normális eloszlású, s *az egyes* osztályok *szórási adatai közel esnek egymáshoz; azaz: a szórási adatok szórása kicsi. A történelemben* az osztályszórásokból számított *mintaszórás* ugyancsak jól megközelíti a normális eloszlást; ez azonban *az erősen szóró és az alig szóró* (tehát mindkét esetben a normális eloszlástól eltérő) *osztályszórások átlagolásából adódó eredmény.*

3. *A korrelációs együttható.* Korrelációs adatainkkal azt vizsgáljuk, hogy ugyanabban a tárgyban két különböző időpontban adott érdemjegyek mennyire fedik egymást. Teljes egyezés esetén a korrelációs együttható értéke + 1,00, minden kapcsolat hiányánál értéke nulla; ha minden ötösből a következő időszakban egyes, egyesből ötös, négyesből kettes, kettesből négyes lenne, a hármasok maradnának, a korrelációs együttható értéke — 1,00 volna. Összehasonlítottam a félévi és év végi, az év végi és érettségi, a félévi és érettségi érdemjegyeket, matematikában még az érettségi írásbeli és a végleges jegyet is. A korrelációs együtthatókat az egész mintára vonatkozólag a II. táblázat 1. oszlopa, a legmagasabb osztálykorrelációt a 2. oszlop, a legalacsonyabbat a 3. oszlop tartalmazza. Megvizsgáltuk, hogy a mintából nyert adataink mennyiben vonatkoztathatók az alapsokaságra; azaz: ha nem húsz osztályt, hanem az összes érettségiző budapesti gimnáziumi osztályt vonjuk be a vizsgálatba, a ϱ korrelációs együtthatók általunk előre megadott (mondjuk: 99%-os) valószínűséggel milyen határok között helyezkednek el.

II. táblázat

	Korreláció (r)				Korrelációs együttható (r^2)
	az egész mintáé	megbízhatósági határok $\alpha = 0{,}01$ szinten	osztályoké		
			legmagasabb	legalacsonyabb	
	1	2	3	4	5
Történelem					
félévi-évvégi	0,77	0,73—0,81	0,91	0,59	0,59
évvégi-érettségi	0,72	0,67—0,77	0,84	0,50	0,52
félévi-érettségi	0,65	0,59—0,71	0,85	0,30	0,42
Matematika					
félévi-évvégi	0,86	0,83—0,88	0,96	0,74	0,74
évvégi-érettségi	0,76	0,72—0,80	0,95	0,63	0,58
félévi-érettségi	0,81	0,77—0,84	0,91	0,67	0,66
írásbeli-érettségi	0,79	0,75—0,82	0,93	0,54	0,62

Ha r nem nulla, eloszlása nem normális, hanem ferde. Az r-értékeket azonban a Fisher-féle z-transzformációval „normalizálhatjuk". Ezután megbecsülhetjük a megbízhatósági határokat, amelyek közé általunk felvett valószínűséggel az alapsokaság ϱ korrelációs együtthatói esnek. A történelem évvégi érettségi korrelációs együtthatójára az $\alpha = 0{,}01$ megbízhatósági szinten elvégezve a számítást $r = 0{,}72$ megfelel (táblázat alapján) $z_0 = 0{,}91$-nek

$$s_z = \frac{1}{\sqrt{n-3}} = \frac{1}{\sqrt{684-3}} = 0{,}0383$$

A z megbízhatósági szintje (α = 0,1-gyel számolva)

$$Z_0 \pm 2{,}58 s_z = 0{,}91 \pm 2{,}58 \cdot 0{,}0383 = 0{,}91 \pm 0{,}10 = 0{,}81—1{,}01$$

Visszatranszformálás után

$$r = 0{,}67—0{,}77$$

Tehát az alapsokaság ϱ korrelációs együtthatója 99%-os valószínűséggel a 0,67—0,77 megbízhatósági határok között helyezkedik el. A többi korrelációs együttható megbízhatósági határait az $\alpha = 0{,}01$ szignifikanciaszinten a II. táblázat 4. oszlopa közli. A táblázat azt mutatja, hogy *a matematikában a különböző időpontokban adott érdemjegyek lényegesen jobban korrelálnak, mint a történelemben.* A matematikánál az $\alpha = 0{,}01$ szignifikanciaszinten számolva az alapsokaság korrelációs együtthatóinak alsó megbízhatósági határa mind a négy esetben a 0,7-et, a felső határ a 0,8-at meghaladja (ill. eléri). A történelemben e határokat csak a félévi—évvégi érdemjegyek korrelációs együtthatója haladja meg, a másik két együttható (a félévi — érettségi és év végi — érettségi) megbízhatósági hatásai nem érik el e két értéket. Mindkét tárgyban a félévi — év végi érdemjegyek korrelációja a magasabb (a matematikában $r = 0{,}86$, a történelemben $r = 0{,}77$).

A történelemben a legmagasabb, a félévi — évvégi érdemjegyek korrelációs együtthatója ($r = 0{,}77$) szinte egybeesik a matematika legalacsonyabb, az évvégi—érettségi érdemjegyek korrelációs együtthatójával ($r = 0{,}76$). A történelemben mindkét (a félévi és évvégi) érdemjegyet a szaktanár a maga hatáskörében állapította meg, a matematikában az évvégi jegy a szaktanártól, az érettségi jegy a vizsgabizottságtól származik. A történelemben az azonos, a matematikában az eltérő értékelési módszerrel nyert érdemjegyek korrelációs együtthatója tehát egyező eredményhez vezetett. Igaz ugyan, hogy egyazon tárgynál a szaktanári-bizottsági (évvégi-érettségi) érdemjegyek korrelációja kisebb, mint a szaktanári-szaktanári (félévi-évvégi) érdemjegyek korrelációja. A különbség azonban vagy nem szignifikáns, vagy amennyiben az, ennek a magas korrelációs értékek miatt nincs különösebb jelentősége. A II. táblázat 4. oszlopában közölt megbízhatósági határok — elsősorban a matematika vonatkozásában — többnyire átfedik egymást, ez a tény, de különösen a magas korreláció ez esetben a szignifikancia vizsgálatot feleslegessé teszik.

Egy esetben azonban erre is szükség van. A matematikában a félévi és érettségi érdemjegyek korrelációja ($r = 0{,}81$) magasabb, mint az év végi — érettségi érdemjegyek korrelációja ($r = 0{,}76$). Meglepő volna, ha ez a különbség szignifikánsnak mutatkoznék. A szignifikancia vizsgálatot itt el kell végeznünk.

4. *Két korrelációs együttható közötti különbség vizsgálata.* A matematikában a félévi-érettségi és évvégi-érettségi érdemjegyek korrelációs együtthatóit hasonlítjuk össze. Szignifikanciaszintnek az $\alpha = 0{,}01$-et veszünk. Az r-értékeket z-értékekre transzformáljuk.

$r = 0{,}81$ megfelel (táblázat alapján) $z = 1{,}13$-nak
$r = 0{,}76$ megfelel (táblázat alapján) $z = 1{,}00$-nek.

A két z-érték közötti különbség $d = 0{,}13$.
A különbség mintabeli szórását az

$$s_d = \sqrt{\frac{n_1 + n_2 - 6}{(n_1 - 3)(n_2 - 3)}}$$

képlet alapján számítjuk. Mivel $n_1 = n_2 = 684$, képletünk így alakul

$$s_d = \sqrt{\frac{1362}{681^2}} = 0{,}0542$$

Táblázatból az $\alpha = 0{,}01$ szignifikanciaszinten a t-érték 2,58 (a szabadsági fokok száma $n_1 + n_2 - 4 = 1364$ esetén gyakorlatilag végtelennek tekinthető), így

$$t.s_d = 2{,}58 \cdot 0{,}0542 = 0{,}14$$

Mivel az elfogadott szinten ($\alpha = 0{,}01$) az adott mintanagyság mellett a kapott érték nagyobb, mint a két korrelációs együttható z-transzformációjából számított különbség

$$\alpha = 0{,}13 < 0{,}14$$

a két korrelációs együttható közötti különbség nem tekinthető szignifikánsnak. Így a véletlen számlájára írhatjuk, hogy a matematikában a félévi-érettségi érdemjegyek korrelációja nagyobb, mint az év végi-érettségi érdemjegyeké.

A matematikai írásbeli és az érettségi jegy között is szoros korreláció van s nem tér el szignifikánsan az év végi-érettségi eredmények korrelációs együtthatójától. Statisztikai következtetéshez szükség lett volna még az évvégi — írásbeli érdemjegyek korrelációs együtthatójának kiszámítására, illetve az érettségi *szóbeli* jegyek alapján számított korrelációs együtthatókra. A bevezetőben már említettem, hogy a szóbeli feleletre adott érdemjegy az érettségi vizsgán követett gyakorlat szerint nehezen állapítható meg egyértelműen, így belőle korrelációs együtthatót sem számolhatunk. A rendelkezésre álló adatok alapján csak *feltételezésként mondhatjuk ki a következőket: nem sokat változtatna az egyes tanulók matematikai érdemjegyén, ha az érettségi vizsgán akár írásbeli, akár szóbeli vizsga alapján bírálnánk el őket.* E feltételezés természetesen csak az érettségi matematika *érdemjegyére* vonatkozik, s nem érinthet más szempontokat, melyek a kétféle (írásbeli és szóbeli) vizsgáztatás megtartását indokolják.

5. *A determinációs együttható.* Amennyiben szoros kapcsolat van az érettségi és a félévi illetve év végi jegyek között, felmerül a kérdés, hogy a félévi és év végi érdemjegyek mennyire alkalmasak az érettségi eredmény előrejelzésére.

Szem előtt kell tartanunk, hogy statisztikákról van szó, amennyiben eredményeink a mintára, illetve paraméterekről, ha az alapsokaságra vonatkoznak. Az egyén vagy akár egy egész osztály várható teljesítményéről nagyon keveset mondhatunk. Bizonyos előrejelzések azonban megalapozottak, feltéve természetesen, hogy a vizsgáztatási rendszerben, az osztályozás módjában, a tananyagokban nem következik be mélyreható változás. A korrelációs együttható közvetlen felhasználásra nem alkalmas. A 0,60-as korrelációs együttható nem mutat kétszer olyan erős összefüggésre, mint a 0,30-as, egyszerűen csak erősebb összefüggést jelez. Csak ilyenformán használható előrejelzésre, s más adatokkal eredményekkel összehasonlítva elsősorban minőségileg értelmezhető. Hazai összehasonlító adataink azonban nincsenek, s más viszonyok között felvett külföldi adatok az esetek jelentős részében az összehasonlításra alkalmatlanok.

A korrelációs együtthatót százalékosan sem lehet értelmezni. A 0,60-as korreláció nem jelenti azt, hogy a két változó (pl. az évvégi és az érettségi történelmi osztályzat) az esetek 60%-ában megegyezik.

Ha idővel kellő mennyiségű korrelációs együttható áll rendelkezésre, az előrejelzéshez minőségi skálát állíthatunk fel.

Mennyiségileg azonban már értelmezhető a korrelációs együttható négyzete, az r^2. Ezt *determinációs együtthatónak* nevezzük. Evvel megadhatjuk, hogy az egyik változó szórásnégyzete (varianciája) hány százalékban határozza meg a másik változó szórásnégyzetét. Így a determinációs együtthatón keresztül a korrelációs együtthatókat számszerűen is összehasonlítjuk. A 0,50-os (50%-os) determinációs együttható kétszer olyan erős korrelációra utal, mint a 0,25-ös. A determinációs együtthatókat a II. táblázat 5. oszlopa tartalmazza.

Összefoglalás

Eredményeink azt jelzik, hogy a budapesti gimnáziumok negyedik osztályában a történelem átlageredménye magas; félévre már lényegében kialakult s az érettségiig csak jelentéktelenül változik. Az iskolák között azonban mind az átlagot, mind a jegyek eloszlását tekintve nagy különbségek vannak. Egyes iskolákban kevés az osztályátlag körüli és sok a szélsőséges jegy, másokban pedig egyetlen érdemjegy dominál: a jeles. Adataink nem alkalmasak annak a megítélésére, hogy ezek az eltérések *hol jelentenek tényleges különbséget, s mennyiben írhatók az egységes elbírálási gyakorlat hiányának vagy szubjektív tényezőknek a rovására.*

A matematika érdemjegy a félévtől az érettségiig jelentősen emelkedik. Az érdemjegyek szórása nemcsak az egész mintában, hanem az egyes osztályokban is jól megközelíti a normális eloszlást, s ez egységes elbírálási gyakorlatra, illetve *a tárgyban rejlő objektív elbírálás lehetőségére utal.* Kézenfekvő az a feltételezés, hogy az iskolák egységes eljárása nemcsak az érdemjegyben mutatkozik, hanem a tanulók felkészítésében, a felkészültség szintjében is jelentkezik. A matematika érdemjegyet sokkal kevésbé tekinthetjük az iskolától vagy a tanártól függő paraméternek, mint a történelmit. A továbbtanulásnál, egyetemi felvételnél is jobban lehet építeni a matematikában elért eredményre.

Ugyanazon tárgyon belül a félévi, év végi és érettségi érdemjegy között szoros összefüggés van. Nem mutatható ki, hogy a vizsgáztatás módja (a tanár önálló értékelése illetve a bizottság előtti vizsgáztatás, a szóbeli vagy az írásbeli vizsgáztatás) az osztályzatokra lényeges hatással volna. Bizonyára hat a félévi és évvégi eredményre maga a tény, hogy a bizottság előtti vizsgáztatásra sor kerül, ez a hatás azonban nem mérhető. A matematika jegyek ugyan még az érettségi vizsgán is emelkednek, azonban *mindkét tárgyban a tanulók sorrendje a tanév végéig már az osztályteremben kialakul, s az érettségi vizsga ezt a sorrendet nem jelentős eltéréssel véglegesíti.*