

Tanulói tudás elemzése és segítése a másodfokú egyenletek témakörében

Ebben a pár oldalban szeretném leírni, hogy mi is történt a 2014-15-ös tanév kezdetén elindult kutatásunk alatt. Beszámolok arról, hogy mit, miért csináltunk, és mi lett az eredménye.

Elsősorban a kis kutatócsoportunkról szeretnék írni. Októberben jött ez a lehetőség az országos **Út a Tudományhoz** program keretén belül, ekkor alakult meg a mi kis 5 fős kutatócsoportunk Zsiros Péter tanár úr vezetésével.

Tagok: Ongai Erik, Mucsi Dániel László és Takács Valentin 12.D osztályos diákok, Galambos Mihály 11.A osztályos tanuló.

Első lépésként ki kellett találnunk, hogy a matematika mely területén szeretnénk dolgozni és, hogy azt milyen részletességgel lenne célszerű megvalósítani. Egyik első megbeszélésünk témája ez volt, ahol megállapodtunk abban, hogy a másodfokú egyenletekre fogunk koncentrálni.



Második feladatunk tesztek összeállítása és megíratása volt. Kutatásunk során 3 feladatlapot készítettünk, a feladatok nehézsége szerint. „A” csoport volt a legkönnyebb a „C” pedig a legnehezebb. A diákok maguk választhatták, hogy milyen szintű feladatlapot szeretnének megoldani.

Összesen 75 feladatsort oldottak meg a 10. osztályos diákok, érdekes, hogy 40-en választották a legkönnyebb „A” csoportot, 29-en a közepes „B”-t és csak 6-an a „C” csoportot.

A megírt teszteket kijavítottuk, megjelöltük bennük a hibákat. A hibákat típusokba soroltuk. Többségüket könnyű volt kategorizálni, ám akadtak olyan hibák is, melyek vitákat váltottak ki, némelyik hibának új kategóriát kellett felvenni. Az egyes tanulók különféle típusú hibáinak mennyiségéből egy táblázatot készítettünk, az egyedi hibákhoz külön megjegyzéseket fűztünk. A következőben a hibafajtákat és gyakoriságukat fogom elemezni csoportonként (a táblázat alapján).

„A” csoport (könnyű)

Ahogy már fent említettem, 40 diák választotta ezt a csoportot. A hibák megoszlása és főbb típusai a következők voltak:

24%-ban számítási hibák voltak

Ezeket a hibatípusokat valószínűleg figyelmetlenség miatt követhetik el, vagy a számológép rossz kezeléséből adódik, ugyanis vannak feladatlapok melyeknél ugyanazok a típushibák rosszak, például a számológépbe beütve egy szorzást és osztást a műveleti sorrendet



felcseréli, és ezért kerül sor a hibázásra. Illetve vannak ahol valószínűsíthető, hogy csak rossz számot nyomott meg a számológépen. Ritkábban, de előfordul az is, hogy fejben számolt a diák és páran csak kicsit tévedtek, de ennél a csoportnál a számológépes elütési hiba fordul elő a leggyakrabban.

16,2%-ban az egyenlet átrendezésével volt probléma

Itt az esetek majdnem 100%-ban ugyanaz a hiba figyelhető meg, a törtes egyenletnél rontanak a nevezővel való bővítésnél, nem tudják törtként és egyszerre egyenletként is kezelni az ilyen feladatokat. Közös nevezőre hozásnál mindent összeszoroznak mindennel, nem értik, hogy hogyan történik a bővítés, az ismeretlen zavarhatja meg őket.

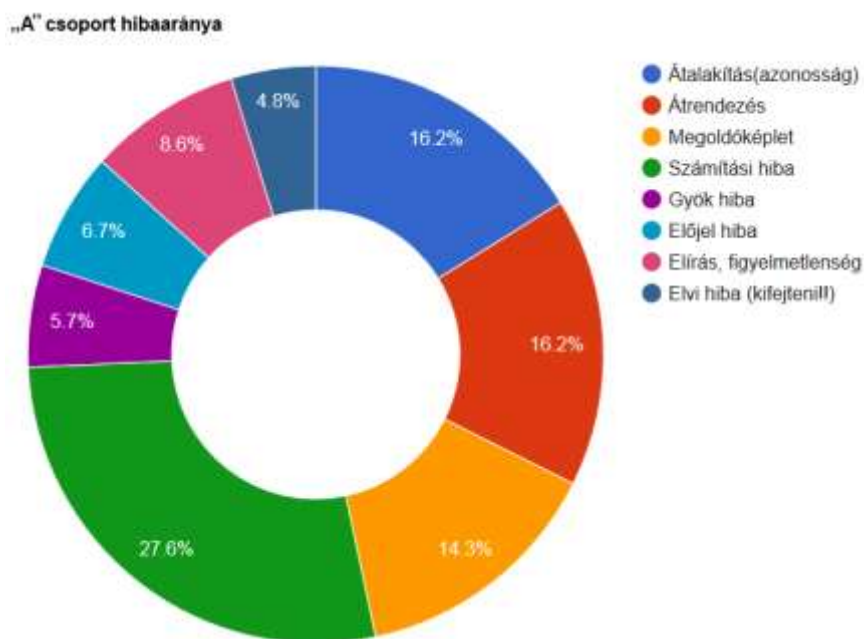
Illetve volt nagyon kis számban ahol az egyenlet mérlegelve borult fel, csak egy oldalon szorozott a tanuló.

16,2%-ban azonosság hiba

Ennél a hibatípusnál vagy nem ismerték fel $(a + b)^2$ alakú azonosságokat és elvégezték a négyzetre emelést tagonként vagy $2ab$ helyett ab -vel számolnak.

14,3%-ban a megoldóképlettel van a hiba

Igazából ezen nincs mit elemezni, a képlet elején a „ b ” elől lemarad a negatív jel, vagy $4ac$ helyett ac -vel számol a diák.



„B” csoport

Ez a csoport közepesen volt nehéz a mi besorolásunk szerint. 29 diák választotta ezt a csoportot és írta meg több-kevesebb sikerrel. A hibatípusok százalékos eloszlásban a következők voltak.

22,2% átrendezési hiba:

Átrendezési hibán a következőket értettük.

Itt is ugyanúgy megtalálható volt a törtek átrendezésével a hiba, mint az „A” csoportban. Ezek mellett itt megfigyelhető volt az egyenlet két oldalán történő hibás átrendezés is, értem ezalatt: rosszul vont ki az egyik oldalon, de a másikon elhibázta.

18,1% számítási hiba:

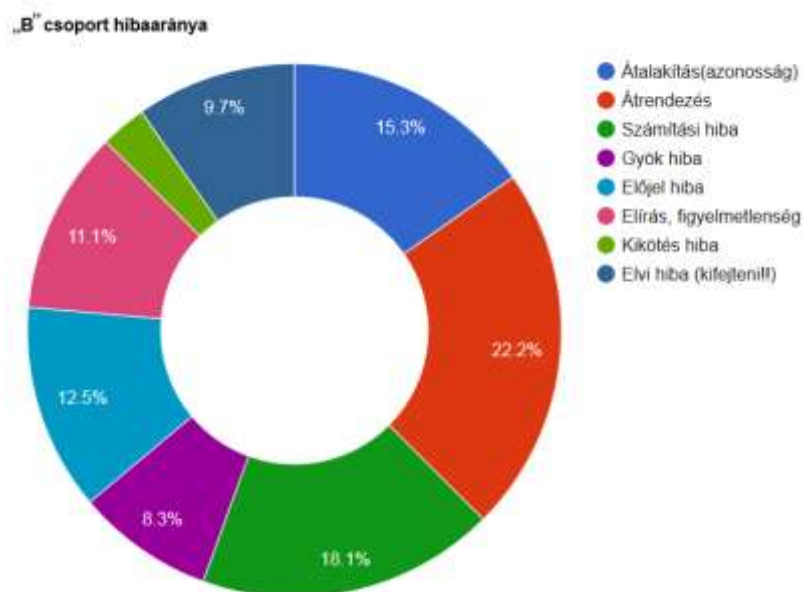
Míg az „A” csoportban ebből volt a legtöbb hiba itt a második leggyakoribb rontás volt a számítási hiba. Itt is ugyanazok a típusok figyelhetők meg, mint a könnyű csoportban, ámbar kisebb százalékban. Ugyanúgy voltak számológépbe rosszul beütött műveletek, elgépelt számok, vagy az előjel rontása. Vagy ugyanúgy fejszámolási problémák adódtak.

15,3% azonosság hiba

A könnyű csoporttal közel egyező százalékban találunk itt is hibát az $(a + b)^2$ alakú azonosság átalakításában, ugyanúgy előjelrontások, $2ab$ helyett ab , illetve itt volt olyan is, ahol a $2ab$ helyett $2a+2b$ került a képletbe.

12,5% előjelhiba:

Az előjelhibák adódtak az átalakításokból is, tehát az $(a + b)^2$ -ből a $2ab$ és $-2ab$ közti különbségek nem mindig voltak meg, nem foglalkozott vele a diák, csak írta pozitív előjellel. Volt, hogy csak elírás, vagy figyelmetlenségből került + helyére –, vagy éppen fordítva.



„C” csoport

Csak csekély mennyiségű papír érkezett ebből a feladatsorból. Mindössze 6 diák választotta ezt a csoportot. Ami nem is meglepő, hiszen valóban elég nehézre sikeredett.

Úgy gondolom itt nem érdemes kifejteni a százalékokat és a hibatípusokat, mert az 5 dolgozattól 3 nem haladja meg az 1 oldalt, csak próbálkoztak a feladatokkal, de kifogott rajtuk. Javarást az átrendezéssel volt bajuk, a gyökvonás megzavarta őket, ezért műveleti sorrendet és rontottak néhol. Gyakran felmerült számítási hiba is...

Összességében: a hibatípusok hasonló százalékban tűnnek fel az A és B csoportokban illetve a jellegük is nagyon hasonló.

Miután minden tesztet kijavítottunk és kielemeztünk, utána újra összegyűltünk, és a kutatás folytatásáról kezdtünk el beszélni. Először is meg kellett tudnunk, hogy pontosan milyenek is a fejlesztő feladatok. Zsiros Péter tanár úr egy megbeszélésen elmondta, milyenek ezek, láttunk ezekre példákat is, amik alapján el tudtuk kezdeni a munkát. Még ki kellett választanunk, hogy mi az a legegyszerűbb és legkönnyebben hozzáférhető program, amit használva fejlesztő feladatokat tudunk készíteni. A választás a Power Point programra esett.

A feleletválasztós fejlesztő feladatokba hibás válaszlehetőségként a tesztek alapján választottuk ki azokat hibatípusokat, amiket a leggyakrabban hibáztak a diákok.

Ezek után kiválasztottunk pár diákot, akik a fejlesztő feladatokkal való munka előtt és után kitöltöttek egy tesztet, amiben hasonló feladatok voltak, mint a fejlesztő feladatban, csak a számokat cseréltük ki. Három feladatot készítettünk erre az alkalomra, három különböző nehézségűt. A fejlesztőfeladat előtti tesztet összehasonlítottuk a fejlesztőfeladat utánival. Miután kielemeztük ezeket, egyértelmű javulást figyeltünk meg. A másodfokú megoldóképlet eddigi esetleges hibás alkalmazása, pl.: a „ $4ac$ ” helyett „ $2ac$ ”-t írt és a 2. tesztben már helyesen használta. Volt, aki felcserélte a megoldó képletben az „ a ”, „ b ” vagy „ c ” tagokat és a fejlesztő feladat után már helyesen tudta alkalmazni, volt, aki nem tudta alkalmazni a megoldó képletet, mert nem tudott behelyettesíteni az első tesztben, de utána ez ment. Ezen kívül még az azonosságok alkalmazását (két tag négyzete) és a gyökvonást is el tudták végezni helyesen, néhol kisebb, figyelmetlenségéből adódó hibákkal. Viszont, még mindig vannak hiányosságok, és a diákok több olyan hibát is vétettek, amiket már általános iskolában meg kellett tanulniuk (pl.: a műveleti sorrendet nem mindenhol tartották be, máshol ha zárójel előtt negatív előjel van, akkor a zárójelfelbontásakor a „ $-$ ”-ből „ $+$ ” lesz, és fordítva – ezt nem vették figyelembe).

A kutatás során rengeteget tanultunk, sok megbeszélést tartottunk, és reméljük, hogy az eredményeink, amiket elértünk másnak hasznára is válhatnak. A kapcsolatot a facebookon keresztül is tudtuk tartani, Galambos Mihály csinált egy olyan csoportot, aminek mi öten voltunk a tagjai.

Kutatásunk év végi bemutatása az iskola tanárai és diákjai előtt zajlott 2015. június 12-én. Az előadást 20 percesre terveztük, de a végén meglepően sok kérdést kaptunk, így háromnegyed órán át szerepeltünk.

A Pedagógiai Szolgáltató és Kutató Intézet érdeklődik kutatásunk iránt, felkérést kaptunk tőlük, hogy a következő tanév kezdetén egy előadás keretében mutassuk be a munkánkat a megye érdeklődő matematikatanárainak.



Ongai Erik, Mucsi Dániel László, Takács Valentin,
Galambos Mihály, Zsiros Péter