

# AZ EXCEL “REJTETT” ERŐFORRÁSAINAK FELHASZNÁLÁSA AZ OKTATÁSBAN

## APPLICATION OF THE ‘HIDDEN’ RESOURCES OF EXCEL IN EDUCATION

*Dr. Salamon József Imre\**

Ceglédi Szakképzési Centrum Közgazdasági és Informatikai Szakközépiskolája

---

### **Kulcsszavak:**

Excel,  
Fejlesztőeszközök,  
Informatika,  
Matematika,  
Fizika

### **Keywords:**

Excel,  
Developer toolbar,  
Informatics,  
Mathematics,  
Physics

### **Cikk történet:**

Beküldve: 2015. október 12.  
Átdolgozva: 2015. október 30.  
Elfogadva: 2015. november 1.

---

### **Összefoglaló**

*Az Excel program - alaphelyzetben nem bekapcsolt - fejlesztőeszközeinek segítségével olyan munkafüzetek létrehozására leszünk képesek, melyekkel bővítve oktatásunk módszertanát, egyértelműen növekszik munkánk hatékonysága.*

*Az űrlap-vezérlőelemek használata interaktívvá teszi az automatizált ismeretátadásunkat, miközben egyéni tempót engednek meg. Az alkalmazhatóság széles spektruma is indokolja a közoktatásban való felhasználását. Ezáltal válhat az Excel program az ismeretszerzés célján túlmenően annak hasznos eszközévé.*

### **Abstract**

*Excel's Developer toolbar - which are default switched off – increases the ability to create workbooks for expand educational methodologies and increase the efficiency of our work.*

*The application of Form Controls makes automatic knowledge transfer interactive, while it allows students individual pace of work. The wide spectrum of 'Form Controls' application justifies the necessity of its utilization in state education.*

---

## **1 Bevezető**

Az Excel hatékony, és egyszerűen kezelhető fejlesztő környezetet biztosít interaktív munkafüzetek létrehozásához.

A fejlesztőeszközeinek eléréséhez a Fájll/Beállítások párbeszédablak “Menüszalag testreszabása” lapján kell bekapcsolnunk a “Fejlesztőeszközöket”. Ennek eredményeként menüszalagunk kiegészül az azonos nevű menüponttal. Ebben a menüben (ennek menüszalagján) elérhetővé válik a teljes fejlesztő környezet.

A felhasználó és a munkafüzet közötti párbeszédhez az “Űrlap-vezérlőelemek” nevet viselő eszközrendszer áll rendelkezésünkre. Közülük a hat legtöbbször használt eszköz nevét és funkcióját az 1. Táblázat tartalmazza.

---

\* Kapcsolattartó szerző. Tel./fax: +36-53-505-095  
E-mail cím: salamon@ckik.hu

**1. Táblázat. Űrlap-vezérlőelemek és feladatuk**

A vezérlőelem neve	A vezérlő funkciója
Jelölőnégyzet	A csatolt cella tartalmát kapcsolja IGAZ, vagy HAMIS értékűre.
Választógomb	A csatolt cella tartalma a választógombnak a csoportban elfoglalt sorszáma.
Léptetőnyíl	A csatolt cella tartalmát lépteti az adott intervallumon belül egy adott értékkel.
Gördítősáv	A léptetőnyíl funkció az eszköz grafikus bővítésével (sávval és csúszkával).
Beviteli lista	A csatolt cellában a bemeneti tartományból kiválasztott elem sorszáma kerül.
Gomb	Visual Basic makró indítása

A fenti eszközrendszer felhasználásával, egyéb didaktikai megfontolásokra építve készültek az alábbi fejlesztések, melyeket tantárgyankénti csoportosításban mutatok be.

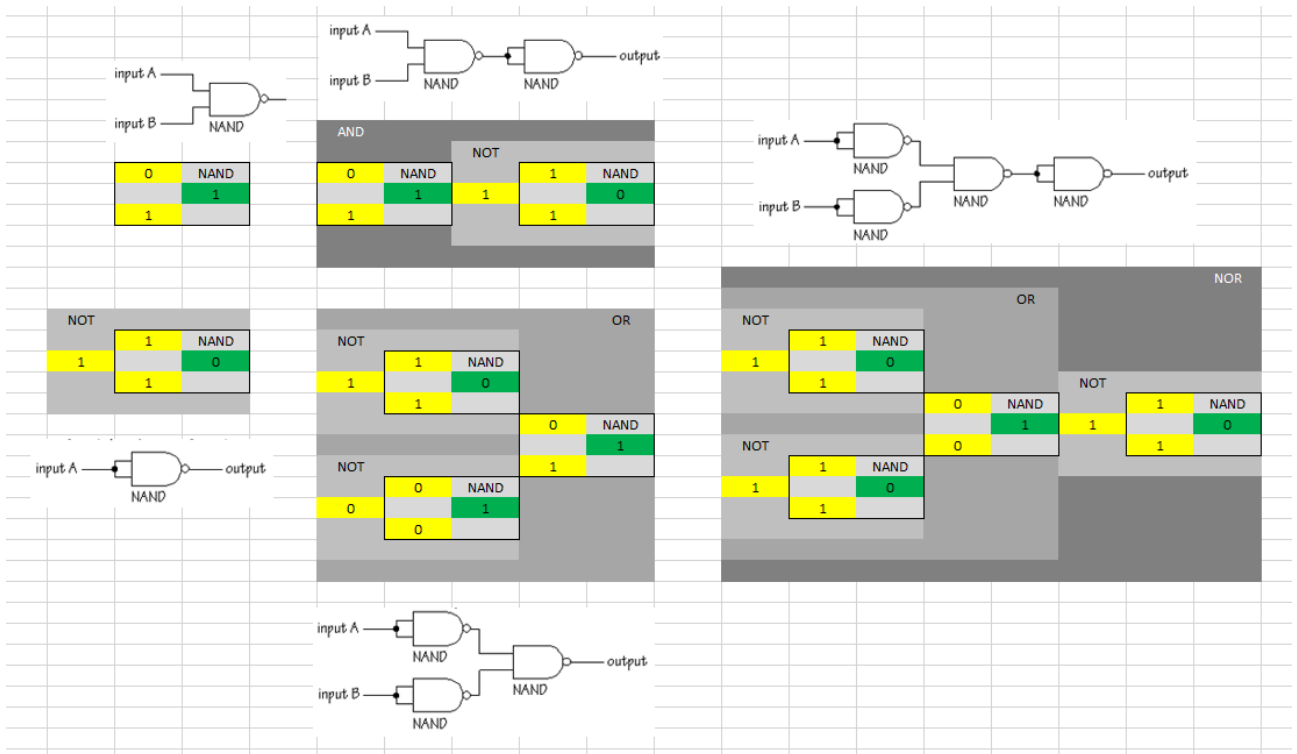
**2 Informatikai ismeretek támogatása**

Az informatikai ismeretek átadása az egyik legösszetettebb kihívást állítja a tárgyat oktató pedagógusok elé. A praktikus gondolkodás lefordítása egy-egy alkalmazás nyelvezetére gyakran szembesít azokkal a rejtett észjárás sablonokkal, melyek tanulónként eltérő módon akadályát képezhetik a hatékony és gyors tanuláshoz. Sokszor ezek áthidalását elintézzük annyival, hogy gyakorlásra buzdítjuk a tanulót, mely előbb-utóbb eredményre vezet, bár fogalmunk sincs arról, hogy mi történik a tanuló elméjében. Ezirányú nyomkövetéshez olyan tananyagokra van szükség, melyben a logikai lépések könnyen azonosíthatók. Az alábbiak ezt célozzák.

**2.1 A hardver építőkövei és működésük**

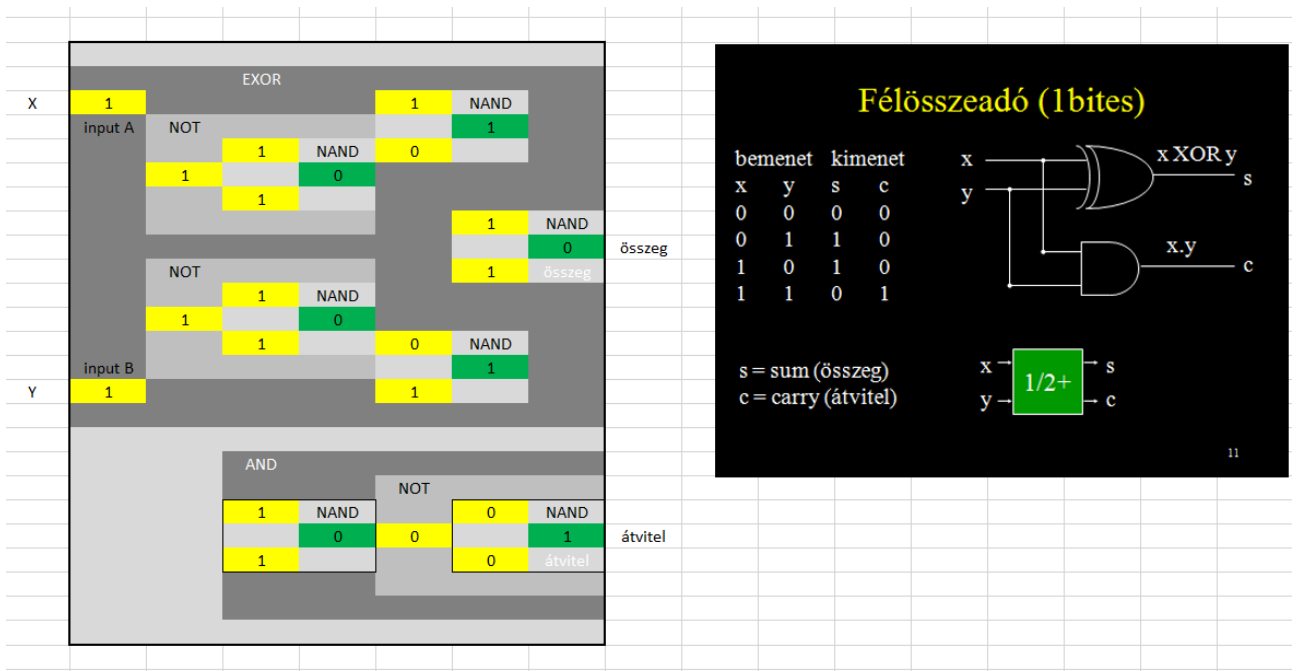
A logikai kapuktól a működő számítógépig hosszú szellemi út vezet. A közoktatásban elnagyolt, és mozaikszerű képet festünk erről a folyamatról. Egy négy bites, négy műveletes ALU (Aritmetikai Logikai Egység) felépítése "kézzelfoghatóvá" teszi az említett út lényeges vonatkozásait, különös tekintettel a modellezés eltérő absztrakciós szintű megvalósíthatóságára.

Az Excelben a cellahivatkozás, és a HA függvény lehetővé teszi a NAND-kapura épülő kapurendszer egyszerű felépítését. Az 1. ábra ennek néhány elemét mutatja be.



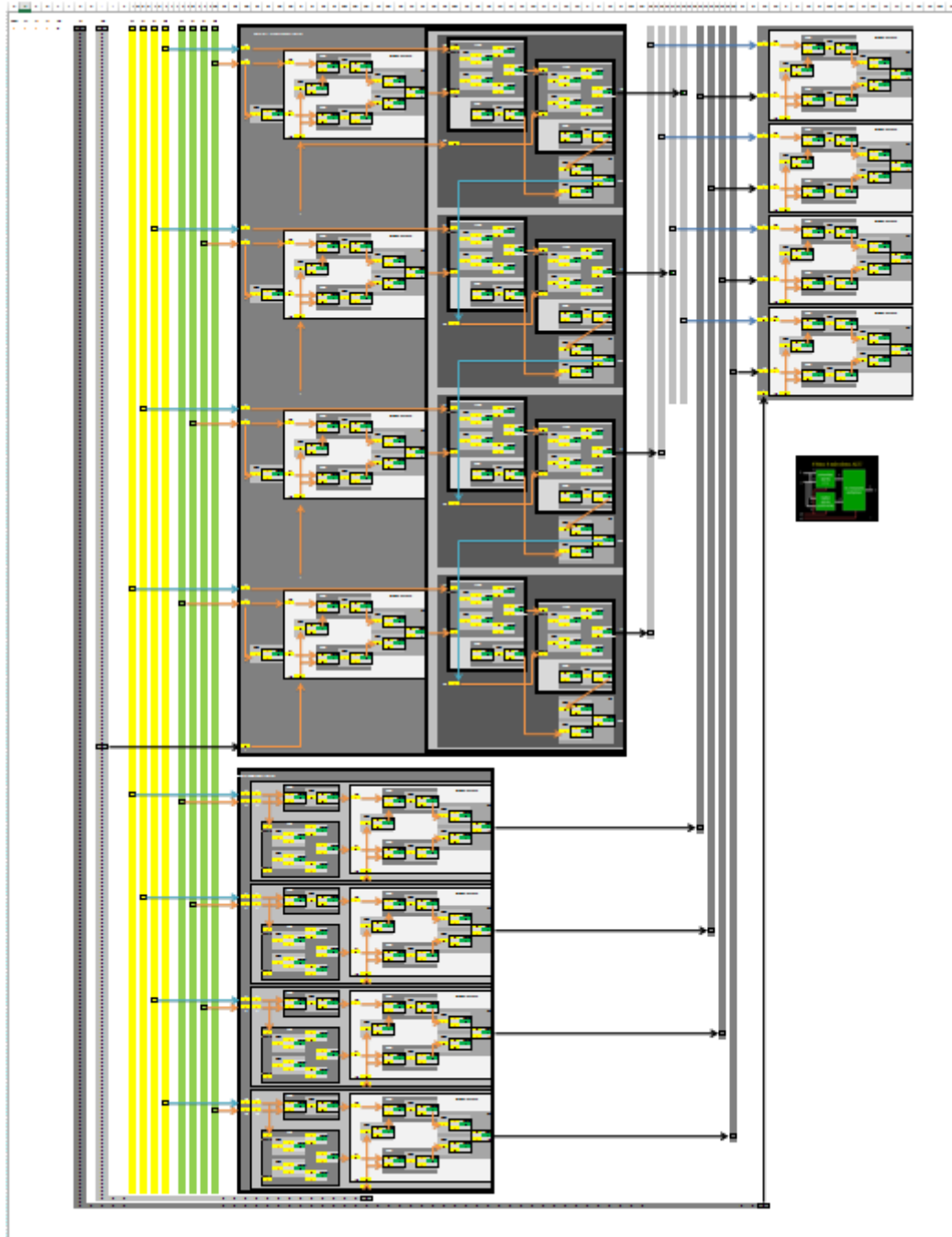
1. Ábra. Logikai kapuk felépítése

A fenti építőközből könnyen felépíthetjük a félösszeadót, az egy, majd négy bites teljes összeadót, a multiplexert, a négy bites AND és XOR függvényeket végrehajtó áramkört, végül a négy bites összeadó és kivonó áramkört. Dr. Istenes Zoltán interneten elérhető prezentációját<sup>1</sup> felhasználva útmutatóként sikerült működő képes, 4 bites aritmetikai logikai egység szimulátorát megépítenünk. A 2. ábra a folyamat egyik fázisát mutatja be.



2. Ábra. Félösszeadó megvalósítása Dr. Istenes Zoltán útmutató diájával

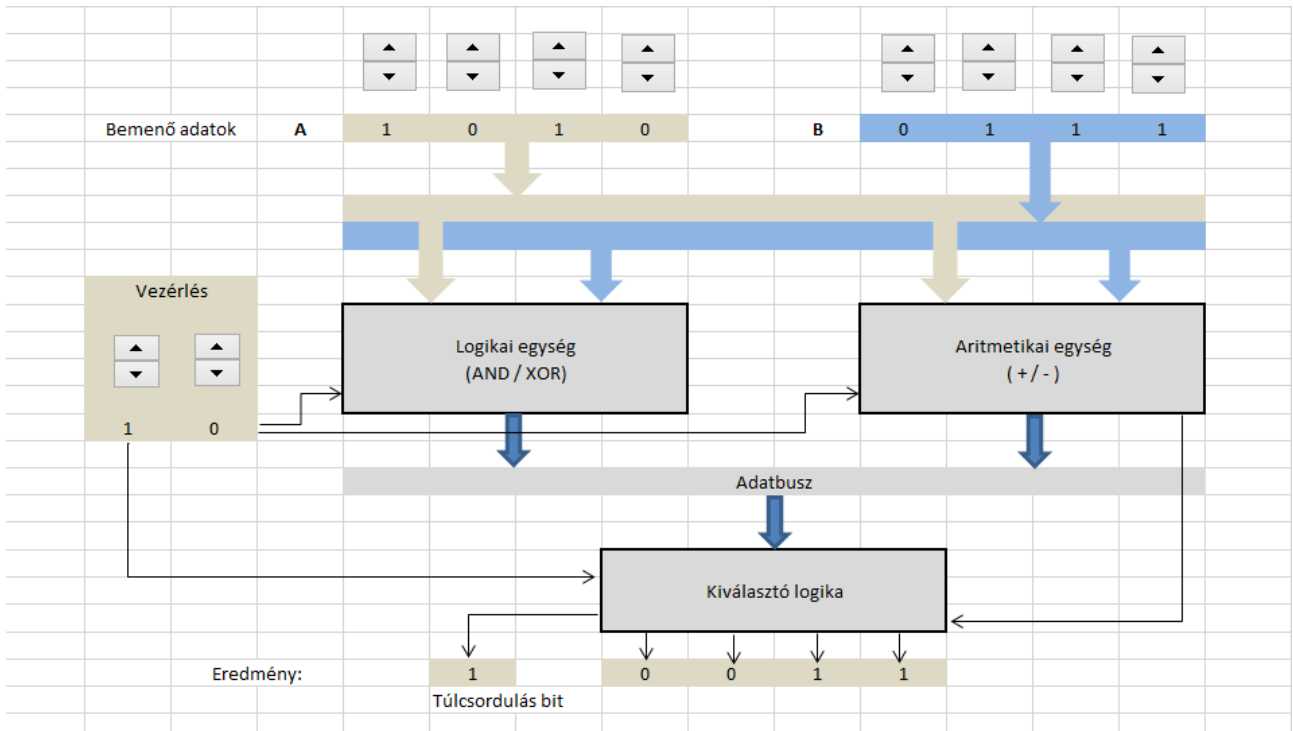
Az elkészült ALU bonyolultsága már elegendő ahhoz, hogy a tanuló valóban átérezze (hiszen ő építette fel) ennek az építkezésnek a nehézségét. A 3. ábra (bár erősen lekicsinyítve) mutatja az ALU összetettségét.



3. Ábra. A teljes 4 bites, 4 műveletes ALU

A munkafüzet tartalmát visszagyújtva a bal felső sarokban található adat és vezérlő bitek módosításával tanulmányozhatóvá válik az áramkör működése.

Az, hogy az emberi elme hatalma a modellalkotási képességében rejlik szintén gyakran hangoztatott, és alkalmazott eszköze az oktatásunknak. Sajnos ritkán adódik alkalom arra, hogy ez ügyben erőteljes hűha élményben legyen részünk. Ha az áramkörünk tanulmányozásakor nem a felépülésre, hanem a működésre fókuszálunk, akkor a 4. ábrán látható formára egyszerűsíthető az áramkörünk.



4. Ábra Az 4 bites, 4 műveletes ALU logikai modellje

## 2.2 Algoritmusok működése

A négyjegyű függvénytáblázat "Informatika" fejezetében ábrázolt algoritmusok hatékony felhasználásához több absztrakciós szinten való jártasságra van szükség. E jártasság megszerzéséhez nyújthat hasznos segédeszközt a bemutatandó Excel munkafüzet. A rendező algoritmusok működésének megértését könnyítheti, ha a tanuló az absztrakt leírás konkrét működését tanulmányozhatja. Az 5. ábrán a beillesztéses rendezés működésének egy pillanatát látjuk.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
		Alaphelyzet		a tömbelem indexe (sorszáma)	az adatsor elemei			i	j		FUTTAT					
1								7	6							
2								1	1							
3			a kezdő elem	1.	4			2	2							
4				2.	34			3	3							
5		3	3.	3.	12			4	4							
6		3	3.	4.	65			5	5							
7				5.	68			6	6							
8			m	6.		56		7	7							
9				7.	71			8	8							
10				8.	23			9	9							
11				9.	87			10	10							
12				10.	59			11	11							
13				11.	8			12	12							
14				12.	27			13	13							
15				13.	11			14	14							
16				14.	94			15	15							
17			n	15.	47			16	16							
18			az utolsó elem	16.	39			17	17							
19				17.	15			18	18							
20		2	2 indexe	18.	75			19	19							
21		19	19.	19.	29			20	20							
22				20.	16											
23																
24																
25																
26	Lassítás	434														
27																

5. Ábra. Beillesztéses rendezés

Az alaphelyzet gombra kattintva egy rendezetlen adathalmazt kapunk, mely az ötödik oszlopban található. A futtatás hatására a beállított lassítás mértékében követhető az i és j ciklusváltozók értékének módosulása a nyolcadik és kilencedik oszlopban. Az algoritmus kiemeli a soron következő elemet, majd megkeresi a helyét a fölötte lévők között. Ez a működés könnyebben megérthető ha előbb látjuk, hogy mi történik, és csak azután kell szavakba önteni a történések lényegét.

### 2.3 Automatizált számonkérés

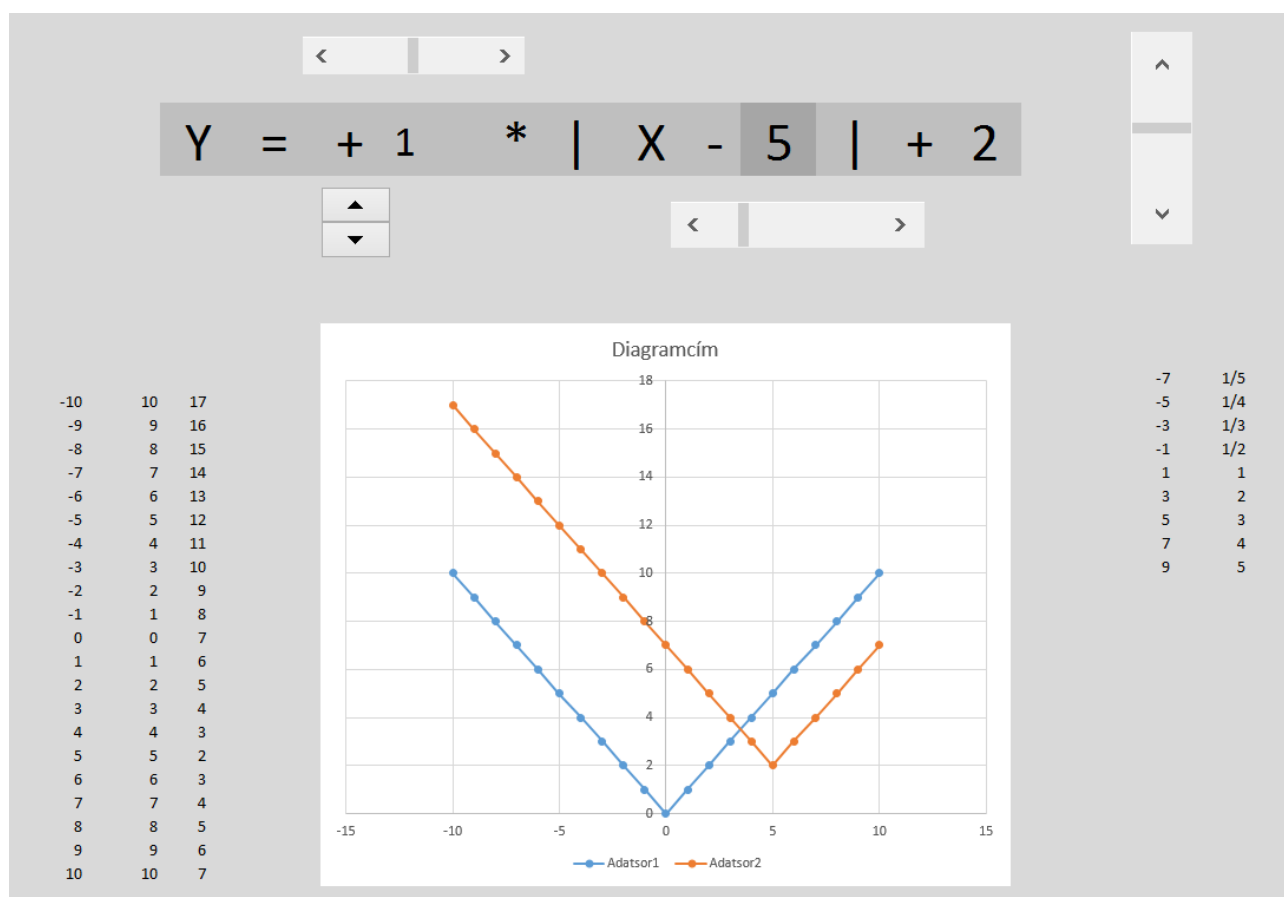
A tanulandó ismeretnek számos olyan eleme van, melyek lehetővé teszik olyan dolgozat összeállítását, melyet a munkafüzet automatikusan pontoz, és értékel. A 6. ábra egy ilyen dolgozat részletét mutatja. Ebben lenyíló listákból kell kiválasztania a tanulónak az általa megfelelőnek gondolt elemet. Az értékelést egy egyszerű makró végzi, mely az utólagos manipulációk elkerülése érdekében csak egyszer futtatható.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P															
	az elért pontszám.		A teljesítmény:			Az érdemjegy:					Kész																			
1	1. Az alapfogalmak hierarchiájában válaszd ki az ábra betűihez tartozó megfelelő fogalmakat!																													
2																														
6																A	Hardver													
7																B														
8																C	Felhasználói programok													
9																	Tervező programok													
10																D	Hardver													
11																	Vírusirtó programok													
12																	Operációs rendszer													
13																E	Sajátgép													
14																F														
15																G														
21																2. A lenyílókkal megjeleníthető listákból kiválasztva a megfelelő szavakat, tedd teljessé az alábbi eghatározásokat!														
24																A fejlesztő	programok	olyan			melyek									
25	egy			szabályrendszer		felhasználásával,																								
26			által	végrehajtható																										
27			írását	teszik		lehetővé.																								

6. Ábra. Informatikai dolgozat részlete az alapfogalmak témaköréből

### 3 Matematikai ismeret elsajátításának támogatása

A függvénytranszformációk megértése papírral és ceruzával fáradtságos, és erős belső motiváltságot feltételező útja. Excellel kiküszöbölhetjük a folyamatnak a legtöbbet "ártó", legfárasztóbb részét, a számolást. Így csak arra kell koncentrálnia a tanulónak, hogy a forma paraméterei melyik transzformációval vannak kapcsolatban. A megvalósítás formai bemutatása érdekében példaként az abszolútérték függvényhez tartozó munkafüzetoldalt tekintjük a 7. ábrán.



7. Ábra. Az abszolútérték függvény transzformációi

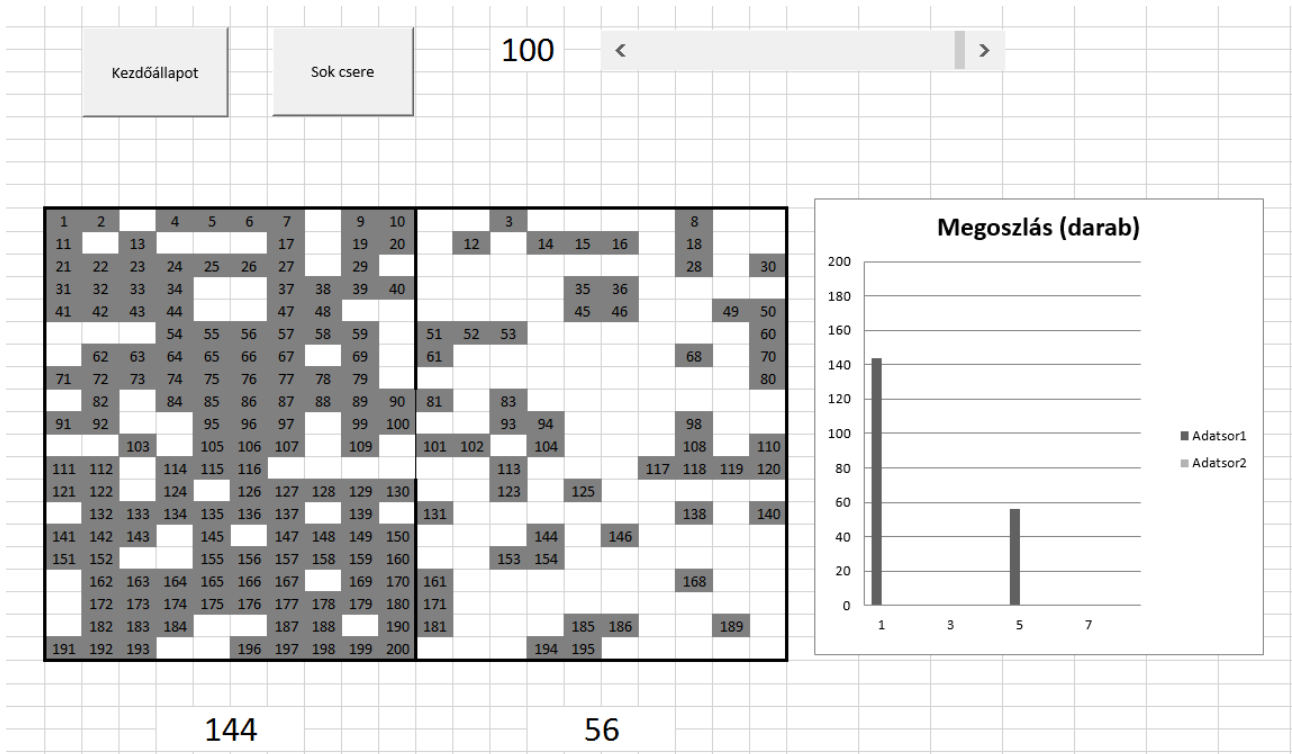
A léptető az előjelváltást teszi lehetővé, a gördítősávokkal pedig a többi paraméter (melyek közelében vannak) módosítható. Tapasztalatom szerint gyorsabb, és stabilabb lesz az elsajátítás, ha ezzel a tanuló előbb “eljátszadzik”, majd megbeszéljük, és a matematika nyelvére fordítjuk a felismert kapcsolatrendszer.

## 4 Excel használatának lehetőségei a fizika tanításában

A fizika viszonya a számoláshoz egyértelművé tesz minden olyan alkalmazás használatát, melynek lényege a számolás. Az Excel nem csak ebből a szempontból válik érdekessé a fizikán belüli felhasználásra, hanem azért is, mert az adatokat sorokban és oszlopokban képes megjeleníteni, valamint a függvényeket grafikusán ábrázolni. Az alábbi példák csak ízelítők a lehetőségek igen gazdag tárházából.

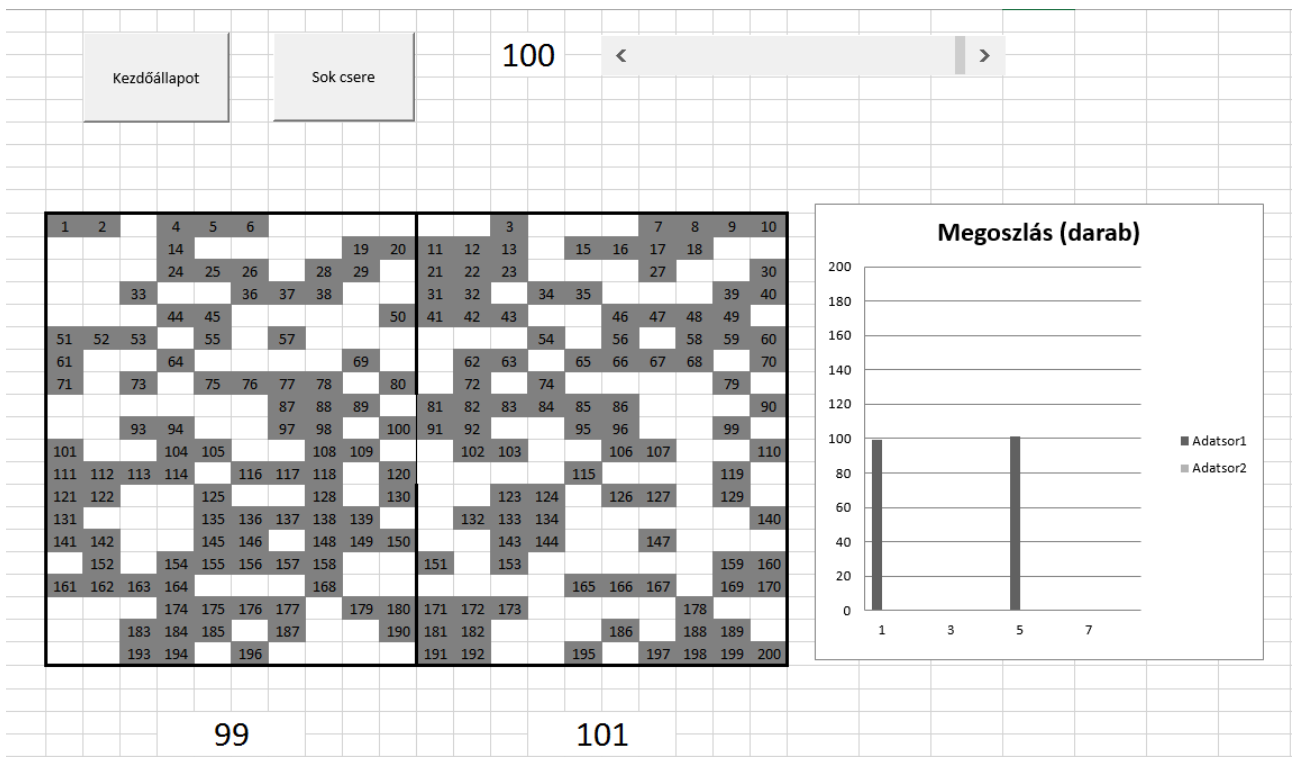
### 4.1 A termodinamika második főtétele

A hőtan tanításának hatékonysága azon is múlik, hogy elegendő számú feladatot tudunk-e megoldani ahhoz, hogy az általánosító következtetésünk a tanulók szemében kellően megalapozott legyen. Ez különösen akkor lehet gond, ha a feladatok számolásigényesek. Az óraszám korlátok csak úgy küzdhetők le, ha megfelelő eszközzel megtámogatjuk munkánkat. A 8. ábrán két gáztartályt szimbolizálunk, melyekből véletlenszerűen kerülnek részecskék az egyikből a másikba.



8. Ábra. Kiegyenlítetlen részecseszám a tartályokban.

A kezdőállapot (csak a baloldali tartályban vannak részecskék) utáni első 100 véletlenszerű részecskemozgás eredményeként 144 marad a bal oldaliban, és 56 kerül a jobb oldaliba. Újabb cserék után tapasztalható tendenciát számtalanszor megfigyelhetik a tanulók a diagramon is. A 9. ábra az egyensúly környékének egy pillanatát jeleníti meg.



9. Ábra. Az egyensúlyi állapot.



## 4.2 A kvantumszámok viszonya

Az atomfizikai ismeretek vizualizálása hatékony eszköze az elsajátításuknak. Egyik ilyen lehetőség a kvantumszámok viszonyának dinamikus ábrázolása. A 10. ábra olyan munkalapot mutat, melyben a beviteli listából (a lenyíló eszközzel) kiválasztott főkvantumszámhoz tartozó többi kvantumszámérték már automatikusan megjelenik.

kvantumszámok													72 elektronszám			
n	l	m										s				
fő	mellék	mágneses										spin				
héj	alhéj															
6	h	5	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-1/2	+1/2	22
	g	4		4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4		-1/2	+1/2	18
	f	3			3	2	1	0	-1	-2	-3			-1/2	+1/2	14
	d	2				2	1	0	-1	-2				-1/2	+1/2	10
	p	1					1	0	-1					-1/2	+1/2	6
	s	0						0						-1/2	+1/2	2

10. Ábra. A kvantumszámok viszonya

## 4.3 Az elemek periódusos rendszere

A tudományos megismerés egyik legjelentősebb lépése az elemek periódusos rendszerének meglátása volt. A szabályosság felismerésén túlmenően egy másik igen hasznos hozadéka is van ennek a lépésnek. Ez pedig nem más, mint az ismeret , és annak ábrázolása közötti kapcsolat fontossága. A periódusos rendszer igen jó példája ennek, hiszen számtalan ábrázolási formájával találkozhatunk attól függően, hogy a rendszer mely elemét kívánja az ismeretközlő hangsúlyozni.

Az atomfizika oktatásában újabb ábrázolási lehetőség kínálkozik. Ebben az elektron konfiguráció alakulását követjük nyomon a rendszám függvényében. Fejlesztésem eredményeként született dinamikus táblázatban a gördít sávval módosítható a rendszám. A 11. ábrán leolvashatjuk az aktuális elem (Francium) elektron konfigurációján túlmenően az alacsonyabb rendszámú elemek pozícióját is.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																		
2		Héj	Alhéj															
3					Elektronszám													
4		fő-	mellék-		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
5		kvantum-	kvantum-															
6		szám	szám															
7																		
8	K	1	s	2	H	He												rendszám: 87
9	L	2	s	2	Li	Be												
10			p	6	B	C	N	O	F	Ne								
11	M	3	s	2	Na	Mg												
12			p	6	Al	Si	P	S	Cl	Ar								
13			d	10	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni						Cu
14																		Zn
15	N	4	s	2	K	Ca												
16			p	6	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr								
17			d	10	Y	Zr		Nb	Mo		Ru	Rh						Pd
18									Tc									Ag
19																		Cd
20			f	14		Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb
21																		Lu
22	O	5	s	2	Rb	Sr												
23			p	6	In	Sn	Sb	Te	I	Xe								
24			d	10	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg				
25			f															
26																		
27	P	6	s	2	Cs	Ba												
28			p	6	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn								
29			d															
30																		
31	Q	7	s	1	Fr													
32																		

11. Ábra. a Francium elektron konfigurációja

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki annak a sok száz tanulónak, akik az elmúlt években lelkes szereplői (használói) voltak fejlesztő munkámnak, miközben tapasztalataikkal, visszajelzéseikkel segítettek kialakítani a tartalom és a forma egységét.

## Források/Hivatkozások

- [1] Dr. Istenes Zoltán: Az aritmetikai logikai egység működése, megvalósítása (SZF4mtt.ppt)  
<http://pszt.inf.elte.hu/index.php/munkatarsak/65-dr-istenes-zoltan.html>