

# ***SZAKDOLGOZAT***

Seres Imre

Debrecen  
2007.

Debreceni Egyetem  
Informatika Kar

IKT eszközök az oktatásban  
Az interaktív tábla használatának  
módszertana

Témavezető: Dr. Füvesi István  
egyetemi adjunktus  
SZTE TTK  
Informatikai Tanszékcsoport

Készítette: Seres Imre  
informatikatanár szak

Debrecen  
2007.

# Tartalomjegyzék

<b>Bevezetés</b>	<b>3.</b>
<b>1. A számítógéppel segített oktatás története</b>	<b>4.</b>
1.1 A számítógéptől az informatikáig	4.
1.2. Pozitív jövőkép és negatív utópia	9.
<b>2. Az interaktív táblák használata</b>	<b>13.</b>
2.1 Az aktív táblák jellemzői	13.
2.2 Oktatás interaktív táblával	17.
2.3 A matematika oktatás segítése az interaktív táblával	22.
<b>3. A GTCO Calcomp SchoolBoard</b>	<b>26.</b>
3.1 Az Interwrite szoftver alkalmazása GTCO Calcomp SchoolBoard típusú táblán	26.
3.2 Kiegészítő technikai eszközök	32.
<b>4. Szakmai tapasztalatok a Németh László Gimnáziumban</b>	<b>35.</b>
4.1 Általános tapasztalatok	35.
4.2 Záró gondolatok	36.
<b>CD melléklet</b>	<b>41.</b>
<b>Irodalomjegyzék</b>	<b>43.</b>

## Bevezetés

Az informatika mára a mindennapi élet részévé vált. Az oktatási szféra sem maradhatott ki ebből a folyamatból, ezért dolgozatom célja: megvizsgálni, hogy az informatika - ezen belül pedig kiemelten az interaktív tábla - milyen szerepet tölt be az oktató-nevelő munkában, milyen alkalmazási lehetőségek adódnak, mennyiben alkalmas kiváltani a hagyományos módszereket.

Egy általános történeti bevezetéssel indítva, áttekintem a számítógéppel segített oktatás eszközeit. Részletesen kifejtem az interaktív táblák jellemzőit és használatát a tanítási órákon általában, illetve - matematika szakos középiskolai tanár lévén - különös tekintettel a matematika tanításában, felhasználva saját munkahelyi tapasztalataimat, azaz a Németh László Gimnáziumban felszerelt, GTCO Calcomp SchoolBoard típusú interaktív tábla használata során szerzett konkrét észrevételeimet.

A szakdolgozat írott formátuma mellé az interaktív tábla bemutatása, illetve a tábla használatának szemléltetése céljából CD mellékletet is készíték.

Végezetül rövid kitekintést nyújtok arra vonatkozóan, hogy az interaktív táblán túl a jövő informatika oktatásában milyen eszközök, illetve tendenciák várhatók.

Miután a jövőben az oktatás problémamegoldás centrikus, projekt alapú és csoportmunkára készítő, a megváltozott környezethez az informatikai eszközök - köztük az interaktív tábla - komoly támogatást nyújthatnak.

# 1. A számítógéppel segített oktatás története

Napjainkban szinte minden középiskolában és általános iskolában hozzáférhető a számítógép és az Internet. Az SDT (Sulinet Digitális Tudásbázis) egyre több lehetőséget biztosít a pedagógusok számára, hogy a tanórákba beépítsék a számítógépes módszereket. Az SDT különféle tananyagokkal (animációk, ábrák, leírások, interaktív feladatok, stb.) segíti az órákra való felkészülést.

A multimédia oktatási alkalmazása szorosan kapcsolódik magának az informatikának a tanítási-tanulási folyamatban történő felhasználásához. E folyamatnak három szakaszát különböztethetjük meg:

- a. A számítógépeket programozás tanítására, illetve oktatóprogramok futtatására használták.
- b. Önálló tantárgyként megjelent az informatika, a gépeket egy külön tanteremben helyezték el.
- c. A multimédia, az Internet megjelenése, a számítógép mint kommunikációs eszköz használata.

A multimédia oktatási alkalmazása elsősorban az utolsó ponthoz kapcsolható, az első kettőben a jelentősége lényegesen kisebb, illetve nem eredményezett olyan mértékű áttörést, mint a c. esetben.

## 1.1 A számítógéptől az informatikáig

A huszadik század vége felé a technika fejlődésével egy újabb eszköz került az iskolák eszköztárába: a számítógép. A számítógép megjelenése az iskolákban már tény, így a kérdés ma már nem úgy vetődik fel, hogy kell-e, hanem úgy, hogy mire lehet és kell használni a számítógépet az iskolákban. A legkézenfekvőbb válasz: azért kell számítógép-használatot oktatni, mert az iskola falai közül kikerülő diák nagy valószínűséggel használni fogja, illetve használnia kell munkahelyén a számítógépet. A hiba általában akkor csúszik a gondolatmenetbe, amikor a tananyag köré építve manuális tanulássá degradálják a számítógéppel végzett munkát. Az ilyen műhelyből kikerülő diák be tudja majd kapcsolni a számítógépet, el tudja indítani a

megtanult szövegszerkesztő vagy táblázatkezelő programot, de eltekintve attól a szűkebb diákcsoporttól, akik különleges érzékenységük révén az iskolától függetlenül is igen messzire jutnak a számítástechnikában, nem lesznek képesek kreatív számítógépes szellemi munkára.

A számítógép természetesen csak eszköz, s valójában csak segédeszköz a mindennapi manuális feladatok gyors, pontos, igényes elvégzéséhez. Éppen emiatt szükséges a számítógépes alkalmazásokkal való ismerkedés. A számítógép nemcsak az információ előállítására, megjelenítésére képes („intelligens írógép” és „digitális írásvetítő”), hanem ma már legalább ennyire természetes módon végezhető el segítségével a mások által előállított információk gyűjtése és feldolgozása.

A számítástechnika ellenzői szerint az információ megszerzéséhez nem kell feltétlenül számítógép, hiszen például a könyvekből, a sajtóból, a televízióból, a rádióból is sok információhoz hozzá lehet jutni. Természetesen rendelkezésre állnak a hagyományos eszközök, összefoglaló néven a Gutenberg-galaxis – és ki is kell használni ezeket –, de ma már itt van egy nagyszerű segédeszköz, a számítógép és az Internet is, amellyel elérhető a Neumann-univerzumnak nevezett információbázis.

A számítógéppel kialakított kapcsolatok minden szempontból modelljei lehetnek egy egészséges, nyílt szellemű társadalomnak, ahol a cél az információ folyamatos áramlásának biztosítása és nem ennek az ellenkezője. Lehetőséget kell tehát biztosítani a diákoknak, hogy felismerhessék: a szükséges információhoz való szinte azonnali hozzájutás milyen hallatlan előnyöket jelent az egyén és közössége számára. Másrészt meg kell tanulniuk a nyilvánosság kifejezés valódi értelmét: minden olyan birtokolt információt, mely nem sérti a saját vagy mások személyi vagy szerzői jogait, azt célszerű nyilvánosságra bocsátani, hogy ugyanezt aztán elvárhassuk másoktól is a minket érintő vagy érdeklő információkkal kapcsolatban.

Emellett, kihasználva a számítógép remek kép- és hangmegjelenítő képességeit, olyan multimédia-alkalmazásokat lehet használni a tanórákon, melyek rendkívül látványos formában taníthatják az eddig csak igen száraz módon tált anyagot, de egyben szimulátorként is működhet a gép: lejátszhatók vele másképpen nem bemutatható fizikai, kémiai, biológiai, de akár társadalmi jelenségek és folyamatok, felkészíthetik a diákot a pénzügyi világban való részvételre. Ha mindezt sikerül

megvalósítani, akkor ezen elvek és módszerek gyakorlása közben a diákok számára természetessé válnak a számítógép közvetítette kontaktusok, továbbá ez egy kisebb munkaközösséget is nyitottá tehet a másokkal való együttműködésre, mások értékeinek befogadására, saját értékeink másokkal történő megosztására.

A számítógépes szemléletformáláshoz természetesen szükség van egy technikai háttérre, amely nem merülhet ki néhány magában árválkodó személyi számítógépben. Alulról építkezve először helyi szinten kell kialakítani a kapcsolatokat. A helyi kapcsolódások megteremtése után az ebbe tartozó gépek kezelőinek lehetősége van ugyan az egymással történő kommunikációra, de ez még csupán egy zárt közösség, mely fizikailag is el van zárva a külvilágtól. Az igazán célravezető munkához tehát szükség van egy köldökzsinórra, mely összeköti ezt a kis csoportot más hasonló felhasználói csoportokkal. A nemzetközi hálózat elérésének biztosításával fizikai szinten minden fontosabb dolog együtt áll a munkához.

A legfontosabb pedagógiai lehetőség a különböző szoftverek által megvalósítható tantárgyi koncentráció, amellyel egy, a tantárgyakon felülemelkedő tanulói szemlélet alakítható ki. Régi pedagógiai igény és elképzelés ez, de az igazi megvalósítást a számítógép eszközként való használata fogja jelenteni. Például a multimédia CD, amely már elnevezésében is sugallja, hogy egy dolgot több oldalról lehet és kell is megközelíteni. Leomlanak a tantárgyak között az idők folyamán rögzült merev falak, egymást értelmezik a humaniorák és a reáliák; illeszkednek az iskolai szemléletből kimaradó határtudományok: közgazdaságtan, szociológia, pszichológia, statisztika, csillagászat, általános nyelvészet, térképészet és- várostervezés, informatika, rendszertan stb.

Az informatikai szemlélet kialakítása az oktatásban több szempontból is fontos. Meg kell tanulni, hogyan kell tudatosan informálódni, válogatni a lényeges és lényegtelen információk között, védekezni az információs túlterhelés ellen, kommunikálni és együttműködni másokkal, globálisan gondolkodni és helyileg cselekedni.

A tanulók mellett a tanárok és az oktatási intézmények egyéb dolgozói is sokféleképpen hasznosíthatják ezt az új kommunikációs csatornát. Kapcsolatba kerülhetnek az ország és a világ különböző pontjain dolgozó kollégáikkal, a levelezőcsoportok és elektronikus faliújságok segítségével ötleteket, tapasztalatokat cserélhetnek; értesülhetnek a legújabb hírekről, rendezvényekről; közös akciókat és projek-

teket szervezhetnek; szöveges adatbázisokat és archívumokat építhetnek tantervekből, oktatási segédletekből, tesztekéből, saját fejlesztésű szoftverekből.<sup>[1]</sup>

Az Európai Unió a Lisszaboni Nyilatkozatban fogalmazta meg elvárásait, amelyben kiemelten szerepel az oktatás.

- Minden polgárt fel kell ruházni azokkal a képességekkel, amelyeket az új információs társadalomban a mindennapi életvezetés és a munkavégzés megkövetel.
- A tagállamok 2001 végéig érik el, hogy az Európai Unióban valamennyi iskola rendelkezzen Internet kapcsolattal, és hozzáférjen multimédiás tanulási tartalmakhoz.
- A tagállamok 2002 végéig érik el, hogy valamennyi tanár legyen járatos az Internet- és a multimédia programok használatában.
- Az iskolák fokozatosan kapcsolódjanak a 2001 végére létrejövő nagysebességű transz-európai kutatói hálózathoz.
- Az európai oktatási és szakképzési rendszernek alkalmazkodnia kell a tudásalapú társadalom igényeihez.<sup>[2]</sup>

A stratégia nagyon világosan kifejti, hogy az információs társadalom decentralizáltan, evolúciós folyamatok eredményeképpen fejlődik ki, és nem lehetséges, de nem is szükséges a folyamat központi irányítása. Az azonban szükséges, hogy a kormányzatnak legyen képe a jövőbeli folyamatokról, azért hogy azokat befolyásolni tudja. Szükség van prioritások meghatározására és megfelelő központi intézkedésekre is.

Az oktatási intézmények változatlanul a tudásszerzés legfontosabb színterei, amelyek nyitottak a különböző korcsoportok számára, és alkalmasak széles körű képzési igények kielégítésére; a tanulás innovációs központjai.<sup>[3]</sup>

A kommunikációs és információs technika oktatási alkalmazásának stratégiai elemei integrálódtak a tantervekbe. A tantervek folyamatos fejlesztésének és értékelésének eredményeképpen az oktatási intézményeknek olyan eszközök állnak rendelkezésükre, amelyek alkalmassá teszik őket az előttük álló kihívásokkal történő szembenézésre.

Az oktatási intézmények működésének és fejlesztési stratégiáinak közép-pontjában a kreativitás, a probléma-megoldó képesség és együttműködési készség áll. A média-kompetencia kialakítása az általános képzés részét képezi. A kutatási eredmények és oktatási segédanyagok publikálása digitális formában történik. A virtuális könyvtárak a hagyományos könyvtárakkal együtt kényelmes szolgáltatásokat biztosítanak a diákok, tanárok és kutatók számára.

Az új technika új lehetőségeket jelent a tanulás számára. Az iskolának meg kell ragadni ezeket a lehetőségeket, de tudván és megnyugodván abban, hogy az új eszközök soha nem lesznek alkalmasak az iskola és a tanár helyettesítésére, miképpen ez eddig egyetlen új információhordozó eszköznek sem sikerült: sem a könyvnek, sem a rádióknak, a filmnek, a televízióknak, a magnóknak (audió/videó) és még eddig a számítógépnek sem, pedig abban mindez együtt van.

## 1.2 Pozitív jövőkép és negatív utópia

Az oktatás a legjobb befektetés – ezt a mondatot választotta Bill Gates, a Microsoft elnöke az eljövendő információs társadalom közeljövőjét felvázoló könyve oktatással foglalkozó fejezetének címéül. A hatalmas szoftervállalat első embere az új információs technikák iskolai jelenlétének erősítésétől az oktatás minden területén jelentős javulást vár. „Hiszem, hogy az információs technológiák az iskolában és azon kívül is jóval könnyebb, élvezetesebb és főleg eredményesebb tanulást tesznek lehetővé. Személyesen is tapasztaltam, hogy a tanulás hatékonysága mennyire fokozható, ha a megfelelő technikák és információk rendelkezésre állnak, és milyen nehéz tanulni ezek hiányában.”<sup>[4]</sup>

Gates – hogy szemléletesebbé tegye a jövőre vonatkozó elképzeléseit –, leírja könyvében azt is, hogyan képzei el egy osztály, egy diák és egy tanár tevékenységét 5-10 év múlva. Az osztályban 3 tanulónként egy-egy gép áll rendelkezésre, és az iskola minden tanárának van külön számítógépe. Valamennyi gép hálózatba van kötve. A tananyag és a feladatok jelentős részét az iskolai szerverek tartalmazzák, a diákok a tanulási programok segítségével önállóan tanulhatnak. A rendszer rögzíti a diákok előmenetelét, a tanárok – és a szülők, otthonról, a hálózaton keresztül kapcsolódva az iskolai adatbázishoz –, erről bármikor tájékozódhatnak. A diákok gyakran dolgoznak kisebb csoportokban, középpontban a számítógéppel, és kicserélik tapasztalataikat. A tanulás gyakran téma- és nem tantárgyközpontú. A tanár ritkábban közvetít frontálisan tananyagot, így több ideje marad arra, hogy egyes tanulókkal foglalkozzon. Segít annak, akinek szüksége van rá, kiscsoportos vagy csoportok közötti beszélgetéseket vezet, tanácsokat ad és motiválja a gyerekeket. Lássunk egy példát a tanuló oldaláról!

Hannát reggel hangosan köszönti a számítógépe, és megjeleníti a képernyőn az arra a napra esedékes feladatokat, melyeket az iskolai szerverről töltött le. Hanna észreveszi, hogy matematikatanára néhány feladatmegoldásban hibákat talált, és beírta a javításhoz szükséges instrukciókat. Később, az iskolában irodalom órán kiselőadást tart, és az ismertetett könyv szerzőjének képét a tanterem táblaméretű képernyőjén jeleníti meg az Internetről letöltve.

Ebédidőben az iskolai hálózaton keresztül részt vesz a következő heti menzai menüt meghatározó elektronikus szavazásban, majd módosítja saját tanulási programtervezetét, és elküldi véleményezésre osztályfőnöke elektronikus postaládájába. Saját elektronikus postáját ellenőrizve másolatot talál arról a levélről, amelyet az iskolaorvos küldött tornatanárának könnyített testnevelésével kapcsolatosan, és elolvashatja kémiatanára levélváltását édesanyjával – amelynek tárgya: órai viselkedésének megítélése.

Az iskolai könyvtárban délután a mexikói forradalom témakörével kapcsolatban gyűjt anyagokat, a könyvek mellett CD-ROM-programokat és Internet-forrásokat is használ. Az Interneten keresztül még megnézi egy Dél-Amerikában kutató tudományos expedíció aznapi tevékenységének elektronikus dokumentációját (osztálya napról napra követi ennek a kutatócsoportnak a munkáját). Hazafelé menet csak néhány könyvet visz magával, házi feladatai az iskolai adatbázisból letöltve már otthon várják a saját számítógépén.

A fizikatanár a Naprendszerrel fog órát tartani. A hálózaton keresztül elérhető adatbázisokból rengeteg kép, videofilm és hangbemondásos animáció áll rendelkezésére. Néhány perc alatt képes lesz összeállítani olyan órai bemutató anyagot, amelynek elkészítéséhez egyébként napokra lenne szükség. Az órán az osztályterem falán lévő nagyméretű képernyőn a képek, filmrészletek, diagramok villámgyorsan megjeleníthetők lesznek, és a diákok kérdésére is képes lesz gyors és szemléletes választ adni ábrák, animációk, képek, bemutatásával. A témakör előkészítése során tematikus weblapot készít, amelyen számos kapcsolatot definiál a különböző érdekes adatokhoz, amelyek a különböző internetes adatbázisokban találhatóak meg. A diákok az iskolai könyvtárból vagy otthonról tetszés szerint érhetik el az órán bemutatott vagy hivatkozott anyagokat.<sup>[4]</sup>

Az információs technológia szállítói gyors, könnyű és ráadásul kellemes, szórakoztató tanulást ígérnek. Felvetődik azonban a kérdés: a szép, színes, mozgóképes hipermediális megjelenítés nem gátolja-e a komoly szellemi elmélyülést, felületességre csábítva. Az új tudásmédium által felidézhető információlavina nem okoz-e több zavart és bizonytalanságot, mint amennyi hasznot és javulást remélhetünk tőle.

Valamennyi új média megjelenésekor feléledt a remény az oktatás és általában a közműveltség állapotának jelentős méretű javulására. Ez a remény azonban soha nem igazolódott.

Thomas Edison 1913-ban úgy vélte, hogy a mozgókép elterjedése hamarosan a könyvek nagy részét – ha nem mindet – feleslegessé teszi.

Herbert Hoover gazdasági miniszter 1926-ban, az első rádióadó felavatásakor azt jósolta, hogy az Amerikát behálózó adók el fogják terjeszteni a helyes és választékos nyelvhasználatot.

David Sarnoff 1939-ben úgy látta, hogy a magas színvonalú tv-játékok országszerte lényegesen magasabb szintre fogják emelni a közízlést.

„Lehet, hogy mai lelkesedésünk forrása a remény győzelme a tapasztalatok felett – vagy ami még rosszabb: az a tévhit, hogy mélyen gyökerező társadalmi-kulturális válságunkat egy jobb technológia bevezetése egy csapásra megoldja?” – kérdezi az amerikai Paul Starr, az Interneten is elérhető tanulmánya bevezetőjében.<sup>[4]</sup>

Theodore Roszak Magyarországon is megjelent könyvében kifejezésre juttatja, hogy nem sok jót vár az új technológiától. Véleménye szerint a számítógép- és szoftveripar nyomása, a számítógépet körülvevő mítosz és az emberi hiszékenység egyengették a gépek iskolai bevezetésének útját. Oly korban élünk, amikor az emberi kommunikáció technikája hihetetlen gyorsasággal fejlődik; abban azonban, amit közlünk, nem következett be hasonló mérvű fejlődés. Mégis, a csodálatra méltó technika láttán könnyű arra a következtetésre jutnunk, hogy minél több elektronikus jelet vagyunk képesek továbbítani, több emberhez és gyorsabban, mint valaha, ez a kultúra szempontjából is haladást jelent – és hogy ennek a haladásnak a lényege maga az információs technika. Véleménye szerint kár kétes hatásfokú, drága technológiákra pazarolni az iskolák amúgy is szűkös anyagi eszközeit. Hálózatba kapcsolt számítógépek helyett a tanároknak kisebb osztálylétszámokra, nagyobb szülői támogatásra és a társadalom elismerésére lenne szüksége. Nem hisz abban, hogy az informatikai eszközökkel könnyen és játékosan lehet tudást szerezni.

„Szeretném hinni – írja Stoll –, hogy a technológia hozzásegíti a diákokat a világ alaposabb megismeréséhez. Jó lenne, ha létezne olyan egyszerű módszer, amellyel a gyerekeket a jövő kihívásaira felkészíthetnénk. A tapasztalatok és a józan ész azonban inkább azt támasztják alá, hogy a tanulás nehéz és lassú folyamat.

Nem tudjuk még, milyen hatása lesz a digitális varázslatnak az oktatás tartalmára. A gyerekek bolondulnak a számítógépért, és ha rákapnak, akkor minden más érdektelenné válik számukra. Egy könyv elolvasását unalmasnak találják, mert nincsenek benne hanghatások, és a saját fantáziának kell dolgoznia.”

„Annak a kérdésnek eldöntésében, hogy legyen-e számítógép a tanteremben, bizonytalan vagyok. Azt azonban biztosan tudom, hogy a számítógép nem alkalmas arra, hogy jelentősen hozzájáruljon a tanulás hatásfokának megjavításához. Az utóbbi ötven évben számos új eszköz jelent meg az iskolában, de semmi sem olyan fontos, mint egy jó tanár. Ami valójában számít a tanulási folyamatban: a jó tanár és a motivált diák. Nem fontos, hogy még a számítógép is ott legyen.”<sup>[4]</sup>

Neil Postman, a New York Egyetem professzora új könyvében szintén úgy véli, hogy a számítógépek sem az iskolák valódi feladatainak betöltésében, sem a közoktatás súlyos gondjainak megoldásában nem jelentenek igazi segítséget, ugyanis: „Az iskolának soha nem az volt a fő feladata, hogy információkkal lássa el a gyerekeket.”

„A számítógép kiváló eszköz arra, hogy megkíméljen bennünket a valóban fontos problémákkal való szembenézéstől; a terjedő számítógép-használatnak van egy igen veszélyes rejtett üzenete: minden gondunk megoldható, ha mind kényelmesebben, mind gyorsabban mind több információhoz jutunk.”<sup>[4]</sup>

Joseph Weizenbaum professzor, a Massachusetts Institute of Technology informatikatanára szerint az iskolákban először a gyerekeknek saját anyanyelvük helyes használatát, az írást és az olvasást kell megtanulniuk: „hogy elképzeléseiket világosan meg tudják fogalmazni úgy, hogy mások is oda tudjanak rá figyelni és kritikusan tovább tudják gondolni”, másodsorban „a történelem és a természettudományok összefüggéseinek megismerésén keresztül a kritikus gondolkodás képességét” kell elsajátítaniuk, és mindehhez a számítógépnek nem sok köze van.<sup>[4]</sup>

## 2. Az interaktív táblák használata

A történeti áttekintés, és az informatikaoktatásban betöltött szerepéről írott bevezető gondolatok után rátérek az informatika oktatás egyik újabb eszköze, az interaktív tábla alkalmazási lehetőségeinek bemutatására.

Első lépésben az interaktív tábla jellemzőit veszem sorra, majd általában az oktatásban való felhasználásáról, ezt követően pedig konkrétan az általam tanított tantárgy, a matematika oktatásában történő használatának lehetőségéről fogok írni.

### 2.1 Az aktív táblák jellemzői

A Sulinet portálon az alábbi általános információkat olvashatjuk az interaktív tábláról:

**Az interaktív tábla egy olyan prezentációs, oktatási eszköz, amely egyesíti magában a tábla, vászon, számítógép és egy érintőképernyő funkcióit. Segítségével hatékonyabbá tehetőek a tanórák és jelentős méretben növelhető a tanulók aktív részvétele.<sup>[5]</sup>**

Az interaktív tábla egy IKT (Információs és Kommunikációs Technológia) eszköz, amely egy szoftver és egy projektor segítségével a számítógép kezelését lehetővé teszi a tábláról. Ezáltal a táblára rajzolt tartalmak a gépre elmenthetők (általában pdf formátumban), és újra előhívhatók. A hardver eszközöket a szoftver köti össze, amelynek a feladata kezelni a perifériát.

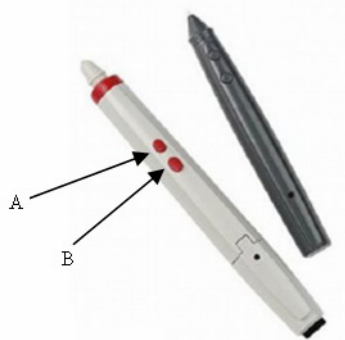
Interaktív táblákból sok fajta elérhető hazánkban is, amelyek méretben és tudásban is különböznek egymástól. Pontos tájékozódással és odafigyeléssel, a helyi sajátosságokat is figyelembe véve kell a táblát kiválasztani.

Iskolánkban, a hódmezővásárhelyi Németh László Gimnáziumban GTCO Calcomp SchoolBoard típusú tábla található, ezért főleg ezt a típust fogom vizsgálni.

A különböző cégek által forgalmazott táblákhoz készített szoftverek is különböző tudással rendelkeznek. Ezen szoftverek különbözősége miatt sajnos az egyik táblához készített digitális tartalmak a másik típusú táblánál nem használhatóak, ezért

célszerű általános fájlformátumokat használni a hordozhatóság érdekében. (pl. doc, ppt, jpg, gif, ...) Iskolánkban ez a szoftver az Interwrite.

Az interaktív tábla egy teljes interaktivitással rendelkező eszköz. A számítógép monitorát, billentyűzetét, az egeret és a vetítő vásznat egyetlen egységbe foglalja. A számítógép így közvetlenül a tábla érintésérzékeny felületéről vezérelhető. Az egeret a saját kezünk, a billentyűzetet pedig egy virtuális felület helyettesítheti.<sup>[5]</sup>



GTCO Calcomp SchoolBoard esetén az egeret egy interaktív ceruza helyettesíti, amelyen vezérlógombok találhatók. A törléshez használható az ábrán látható A gomb, a B gomb pedig az egér jobb gomb funkcióját tölti be.



GTCO Calcomp SchoolBoard

A tábla elektromágneses érzékelőrendszerrel rendelkezik, amely milliméterenként 40 sort képes megkülönböztetni. A számítógéppel való kommunikációt so-

ros, vagy USB kábelkapcsolattal, vagy Bluetooth vezeték nélküli technológiával lehet megoldani.

Első lépésben a projektor és a tábla összehangolására van szükség. Ezt a folyamatot nevezzük kalibrálásnak. A táblát kétféleképpen lehet elhelyezni az iskolában: fixen rögzítetten, illetve mozgatható eszközként. Az első esetben, ha a projektor is rögzített, akkor a kalibrálást egyszer kell végrehajtani, míg a másik esetben a mobilitás miatt minden alkalommal. Ez nem bonyolult folyamat, csak a táblára vetített pozicionáló pontokat kell a számítógép számára értelmezhető bemeneti adatként megérinteni a kezünkkel, vagy a speciális tollal.

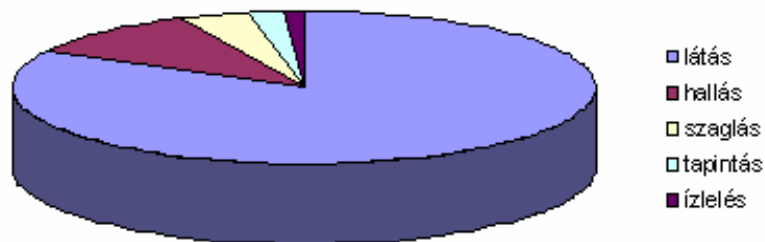
A táblát vezérlő számítógép bekapcsolása után az óra teljes egésze a tábláról irányítható. A szükséges tartalom, illetve a gyakorlatok idővesztés nélkül, a multimédia előnyeit is biztosítva jeleníthetőek meg úgy, hogy mindeközben a tanárnak nem kell a számítógéphez mennie. Természetesen a tanárnak továbbra is lehetősége van a billentyűzetről bevinnie szövegeket, vagy a billentyűzet segítségével más szokásos műveleteket végezni. Az óra anyaga, az aktuális kiegészítésekkel, jegyzetekkel elmenthető, követhető, illetve az óra során, valamint azt követően is bármikor visszakereshető, újra felhasználható. Az interaktív tábla hagyományos táblaként is használható azzal a különbséggel, hogy a felhasználható eszközkészlet formákban, ábrákban, színekben gyakorlatilag korlátlan, és az így felrajzolt elemek is rögzíthetők, visszajátszhatók.

Az interaktív tábla bármely tantermi oktatási modellt hatékonyan támogathat. Különösen jól használható a kisebb csoportok magas fokú bevonására építő módszertan alkalmazása esetén. Ilyen például a nominál csoportok módszere, ahol a csoportok külön gondolkoznak, majd minden csoport (előre kialakítva a csoporton belüli szerepeket) elmondja és felírja a táblára saját gondolatait. Az interaktív tábla segítségével ezek a gondolatok egy egésszé fűzhetők össze, a feleslegesek törölhetők a fontosak kiemelhetők. Így a végeredmény nyomtatható vagy elmenthető. Hasonlóan alkalmazható a brainstorming is, ahol minden egyéni ötlet felkerül a táblára. Innen a rendszerezés az előző módszerhez hasonlóan történik. Az interaktív tábla bármely alkalmazott módszertan esetén, keresztkompetencia fejlesztéseként erősíti az IKT készségeket, valamint a digitális írástudást.<sup>[5]</sup> Az interaktív tábla nagymértékben fejleszti a pedagógusok előadás-technikáját is.

A szakképzési intézmények közel 1000 db interaktív táblához jutottak hozzá. A Nemzeti Fejlesztési Terv második részében 2010-ig a 62 ezer tanteremből 40 ezer jut interaktív táblához (Oktatási és Kulturális Minisztérium).

## 2.2 Oktatás interaktív táblával

Kommunikáció-kutatók felméréseiből látszik, hogy az emberi tapasztalás 83%-ban a vizualitáson alapul, a többi érzékszervünket csak lényegesen kisebb mértékben használjuk. Így információátadásunk minősége, figyelemfelkeltő képessége az oktatásban és az üzleti életben kulcsfontosságú. Egy rossz tanítási óra, vagy prezentáció az eredeti céllal szemben akár ellentétes hatást is kiválthat. [6]



Az interaktív táblák lehetővé teszik, hogy az eddig alkalmazott tanítási módszereket alkalmazhassuk ezután is, de új elemekkel fűszerezve. A **számítógép** és az **internet** előnyeit, a meglévő tananyagokat, képeket, hanganyagokat, videókat az interaktív tábla segítségével közvetlenül használhatjuk az órákon. Az új módszerek alkalmazásával a diákok figyelmét fel lehet kelteni az adott téma iránt, sőt bevonva őket is az órába egyre több motiváló tényező kerül a pedagógus kezébe.

A tanórák anyaga **elmenthető**. A mentés az Office-os alkalmazásokban megszokott lemez ikonra kattintva tehető meg. De lehetőségünk van más néven is menteni, illetve kiexportálhatjuk a munkánkat PDF, BMP, JPG, HTML formátumokban is. A hiányzó tanulóknak átadható a tananyag, vagy az internet segítségével azt le tudják tölteni. A tanár előre elkészítheti az óravázlatát a tábla szoftverének segítségével, ezt később újra fel tudja használni, ezzel akár az ismétlés is nagyon könnyen megvalósítható, vagy a korrepetáláson egyszerűen átnézhetők a tanult ismeretek.

A pedagógus akár más programokat is használhat az órai felkészüléshez: készítheti a tananyagot szövegszerkesztővel, prezentációkészítővel, vagy animációkat is gyárthat. Természetesen **ez előkészülést** igényel és kezdetben több otthoni munkát. Ezért szükséges a pedagógusok képzése, felkészítése az interaktív tábla és ezzel kapcsolatban az IKT eszközök órai használatára.

A meglévő tananyagok ezután **fejleszthetők** és újragondolhatók. A közeljövőben várhatóan ilyen tananyagokat a pedagógusok az interneten is tudnak majd találni, amelyeket szintén be tudnak építeni az óráikba.

Az órák interaktívvá tehetők, ezáltal felfedeztetve lehet a gyerekeket tanítani. A tanulók kérdéseit akár el is menthetjük, így kiderül a gyakorlat során, hogy melyek a megértés szempontjából hangsúlyos helyek a tananyagban. A gyerekeknek csak a tanár magyarázataira kell figyelniük, és nem kell jegyzetelniük, ha előre (vagy utólag) sokszorosítjuk a tanított anyagokat. Tapasztalatom szerint előre célszerű átadni a sokszorosított anyagot, mert így az óra alatt a kiadott papírra még jegyzetelni is tudnak. Sőt ki lehet alakítani külön helyet a jegyzetelésre, és marad idő arra, hogy a gyerekek a tananyag magyarázatára figyeljenek, és azt jobban megértsék. Így növelhető az egyénekre fordított idő is.

Az előre kiadott feladatlapot a táblán közvetlenül ki lehet tölteni. Hasznos lehet - például az érettségiző diákoknál -, ha az érettségi feladatlapot kivetítve a táblán töltjük ki, így látja a diák, hogy milyen formátumban, hogyan kell egy érettségi dolgozatot megírni. A táblán lévő feladatlapon aláhúzhatunk, kijelölhetünk részeket, így azokra jobban felhívhatjuk a figyelmet. Természetesen a megoldások nem kerülnek bele az eredeti dokumentumba, hanem a tábla szoftverének segítségével tudjuk ezt elmenteni.

Kapcsolatot teremthetünk a többi tantárggyal és gyakorlati alkalmazásokkal, képek és videók segítségével.

Az órák dinamizmusa növelhető, ezáltal időt takaríthatunk meg bizonyos részek feldolgozásánál. Az egyes részekhez ábrákat illeszthetünk be, majd ezeket könnyen plusz magyarázatokkal láthatjuk el a táblán, vagy összeköthetünk bizonyos részeket vonalakkal a kapcsolatok szemléltetésére.

A gyerekek a tapasztalatok szerint gyorsan és szívesen megtanulják az új informatikai eszközök alkalmazását, ezért önálló kiselőadásaikkal készülhetnek, örömmel használva az internet és a tábla adta lehetőségeket. Ezeket a kiselőadásokat általában prezentáció formájában készítik el.

A tábla új technikák alkalmazásait kívánja a pedagógustól, amelyeket hatékonyan csak pontosan és tisztességesen felkészülve lehet kihasználni. Csoportalkotási technikákat kell elsajátítani, ahol a gyerekek kooperatívan egymást segítve tanul-

nak, majd ezt a többi csoporttal is ismertetik. A tábla előnyeit az ilyen technikáknál lehet a legjobban érvényesíteni. Ezért egyre fontosabb lesz a tanulásszervezés a tanórákon. A tanárnak irányítani, szervezni, segítséget nyújtani, értékelni kell a tanulók órai munkáját. Általában a változatosság aktivitásra ösztönzi a gyerekeket. A frontális osztálymunka is megoldható a táblával, de ekkor ugyanúgy fennáll a veszélye, hogy a gyengébb képességű, alulmotivált tanulók lemaradnak az óra feldolgozásában.

A fogd és vidd (drag and drop) technika minden aktív táblánál megtalálható. Bármilyen elkészített objektum (kép, videó, feljegyzés, ...) áthelyezhető a tábla tetszőleges részére. A feladatok áthelyezése, mozgatása a következő tevékenységek esetén lehet segítségünkre: párosítás, megnevezés, csoportosítás, kiválasztás, kitöltögetés, elrendezés, sorrendiség meghatározása (akár térbeli, akár időbeli, akár fogalmi).

A technika kiválóan alkalmas órakezdesre, amellyel a gyerekek figyelmé megragadható, a motiváció megteremthető.<sup>[7]</sup>

A szemléltetés módszere az oktatási folyamatban hozzájárul:

- a képszerű, szemléletes gondolkodás fejlesztéséhez,
- a kiinduló bázis megteremtésével a fogalomalkotáshoz, illetve a tevékenység elsajátításához,
- a gyakorlati alkalmazási lehetőségek feltárásához,
- a tanult jelenségek szemléletes rendszerezéséhez, osztályozásához,
- a tanulók érdeklődésének felkeltéséhez,
- a tanultak alkalmazásához.<sup>[8]</sup>

Az eszköz használatával elérhető a tartós tantárgyi tudás, a problémamegoldó képesség és a kommunikációs készségek fejlesztése, attitűdök formálása, a személyközi kapcsolatok, a közösség fejlesztése. A diákok úgy fogják érezni, hogy ők is aktív részesei az óráknak.

A digitális táblákról kutatások, **elemzések** készültek Angliában. A következőkben a „*Hozd ki a maximumot a digitális tábládból: Útmutató középiskolák számára*” című Becta kiadványból idézem a legfontosabbakat.

### **Általános előnyök:**

- sokoldalúság, minden korosztály tanmenetében alkalmazható,
- növeli a tanítási időt azzal, hogy lehetővé teszi a tanárok számára a webalapú és más segédeszközök hatékonyabb használatát,
- több lehetőség nyílik interakcióra és osztályon belüli vitákra, beszélgetésekre különösen más informatikai eszköz használatához képest,
- a tábla változatos és dinamikus használatának és a sokoldalúságának köszönhetően az órák a diákok és a tanárok számára is nagyobb élvezetet nyújtanak.

### **Előnyök a pedagógusok számára:**

- lehetővé teszi a tanárok számára, hogy az órán az előadás alatt is használjanak informatikai eszközöket,
- spontán megoldásokra és rugalmasságra ösztönzi a pedagógusokat azáltal, hogy rajzolhatnak rá, és sokféle, weben elérhető tartalomról készíthetnek jegyzeteket,
- a pedagógusok el tudják menteni, valamint ki tudják nyomtatni azt, ami a táblán van, kiegészítve bármilyen órán készített jegyzettel, ezzel sok energiát takaríthatnak meg, és könnyebbé válik az óravázlatok javítása,
- lehetővé teszi a tanárok közötti tananyag-megosztást és -újrafelhasználást, s ezzel csökkenti terhelésüket,
- számos beszámoló szerint sokkal könnyebb a táblát használni, mint egy számítógépet, különösen egy teljes osztály tanítása esetén,
- arra inspirálja a tanárokat, hogy új pedagógiai módszereket használjanak, és támogatja szakmai fejlődésüket.

### **Előnyök a diákok számára:**

- élvezetesebbé teszi az órákat, így fokozza a motiváltságot,
- több lehetőséget nyújt a részvételre és az együttműködésre azáltal, hogy fejleszti a diákok egyéni és szociális képességeit,
- használata nem igényel jegyzetelést, mivel mindent el lehet menteni, és ki lehet nyomtatni, ami a táblán megjelenik,
- az érthetőbb, hatékonyabb és dinamikusabb megjelenítés segítségével a diákok képesek bonyolultabb fogalmakkal is megbirkózni,

- az eltérő tanulási stílusú diákok esetében is alkalmazható, hiszen a tanárok számos tanulást segítő lehetőségből válogathatnak,
- a diákok a társaiknak tartott prezentációk közben sokkal kreatívabbak, ami növeli önbizalmukat,
- a tábla használata egyszerűbb, mint a billentyűzeté, így a diákok is könnyen használhatják.

### **Mitől lesz hatékony a táblák használata?**

- elegendő hozzáférés (rutin) esetén a pedagógusok biztonsággal tudják majd használni és bevonni tanítási gyakorlatukba,
- tanárok és diákok egyaránt használják a táblát,
- a pedagógus egyéni igényeihez igazított oktatásmenet,
- időbefektetés a tanárok részéről, hogy magabiztosan tudják használni a táblát, és különféle erőforrásokat gyűjtsenek munkájukhoz,
- a pedagógusok osszák meg ötleteiket és erőforrásaikat egymás között,
- a táblák jó elhelyezése az osztályteremben, hogy a napfény vagy a vetítő útjába kerülő tárgyak ne okozzanak nehézségeket,
- nagy megbízhatóságú technikai támogatás, hogy a felmerülő problémákat a lehető leggyorsabban meg lehessen oldani.[8]

## 2.3 A matematika oktatás segítése az interaktív táblával

Tekintettel arra, hogy munkahelyemen a táblát elsősorban a 10. osztályos matematika anyag tanításakor tudtam használni, (ugyanis a többi órám nem abban a teremben van, ahová a táblát elhelyeztük), ebben az alfejezetben az interaktív táblával segített oktatást a matematika tantárgy vonatkozásában mutatom be.

Az interaktív tábla nagy előnye a matematika oktatásában, hogy különféle hátterek közül választhatunk. A négyzetrácsos háttér hasznos függvényábrázolásnál vagy koordináta-geometria témakörnél, a sima fehér lap pedig geometriai szerkesztéseknél, de természetesen ezektől különböző háttereket és háttérszíneket is választhatunk. A hátterek (rácsozás) beállítása az új oldal beállítási menüben a rácsos oldal beállításainál módosíthatók.

A beépített szoftveren kívül a matematikaoktatáshoz kellenek további célszoftverek, illetve animációk. Ilyenek lehetnek a különböző geometriai szerkesztőprogramok, illetve függvényábrázolók (Geogebra, Euklidesz, Cabri, Cinderella, Graphcal, Derive...). Ezek segítségével akár több függvényt is ábrázolhatunk egy koordinátarendszerben, áttekinthetően. Változtatni tudjuk a koordinátatengelyeken a beosztást, egyes részeket ki tudunk nagyítani, az értelmezési tartomány megváltoztatása azonnal látszik a függvény képén. Általánosabb célú matematikai programcsomagokat szintén használhatunk (Maple, Mathematica).

A geometriai szerkesztéseknél az ábrák változtathatók, ezáltal a szerkesztés lépései jól nyomon követhetők, módosíthatók, illetve a szerkesztés egyes fázisai a tanulók által interaktívan kitalálhatók.

Az interaktív táblák látványosan alkalmazhatók a geometriai transzformációk tanításánál. Az alakzatok közvetlen mozgásával, forgatásával az egybevágósági transzformációk könnyen megérthetők. A középpontos hasonlósági transzformáció is jól szemléltethető, ennek illusztrálásához animációt is alkalmazhatunk. A táblán bemutatatható, hogy a feltételek változtatásával egyidejűleg hogyan változik a megoldások száma.

Az interaktív tábla nagyon jól használható a térszemlélet fejlesztésére is: a beépített lehetőségek alkalmazásával térhatású ábrákat készíthetünk.

Fentebb említettem, hogy használhatunk komolyabb, átfogóbb keretprogramokat is (Mathematica, Mapple, Matlab...), azonban ezeket először meg kell ismerni, ez a pedagógus önképzését feltételezi. Ilyen tananyagokat találhatunk könyv formátumban a könyvesboltokban, illetve az interneten főleg angol nyelven. De az adott szoftvereket megvásárolva, kézikönyvet is kapunk a használathoz.

Az interneten szintén számos érdekességet, gyakorlati felhasználási lehetőséget találunk, amelyeket az óráinkba beépíthetünk. A következő oldalakon számos információt találtam az aktív táblákról konkrét interaktív tartalmakkal.

<http://teachers.teach-nology.com/> (2007.04.02.)

<http://nlvm.usu.edu/en/nav/vlibrary.html> (2007.04.02.)

<http://www.mathplayground.com/> (2007.04.02.)

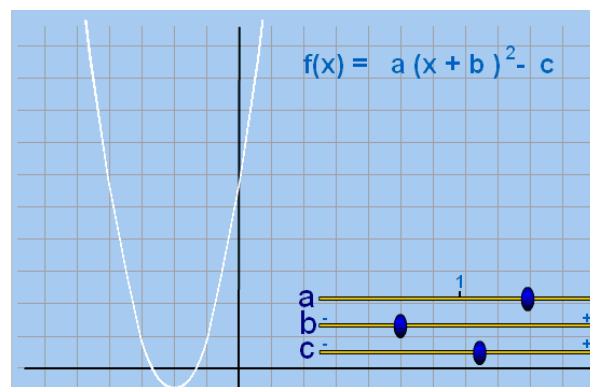
<http://blog.aktivtabla.hu> (2007.04.02.)

<http://www.primaryresources.co.uk> (2007.04.02.)

<http://clem.mscedu.edu/%7Eetalmanl/MathAnim.html> (2007.04.02.)

<http://www.mathsroom.co.uk> (2007.04.02.)

A geometriában jó alkalmazási lehetőség, hogy az egyes szerkesztett objektumokat mozgathatjuk, elforgathatjuk, tükrözhetjük, ezáltal a gyerekek számára könnyebb megérteni vagy továbbgondolni az adott problémát. Például a másodfokú függvények transzformációja nagyon jól szemléltethető, ha az adott függvényt a tengelyek irányába toljuk, vagy nyújtjuk.

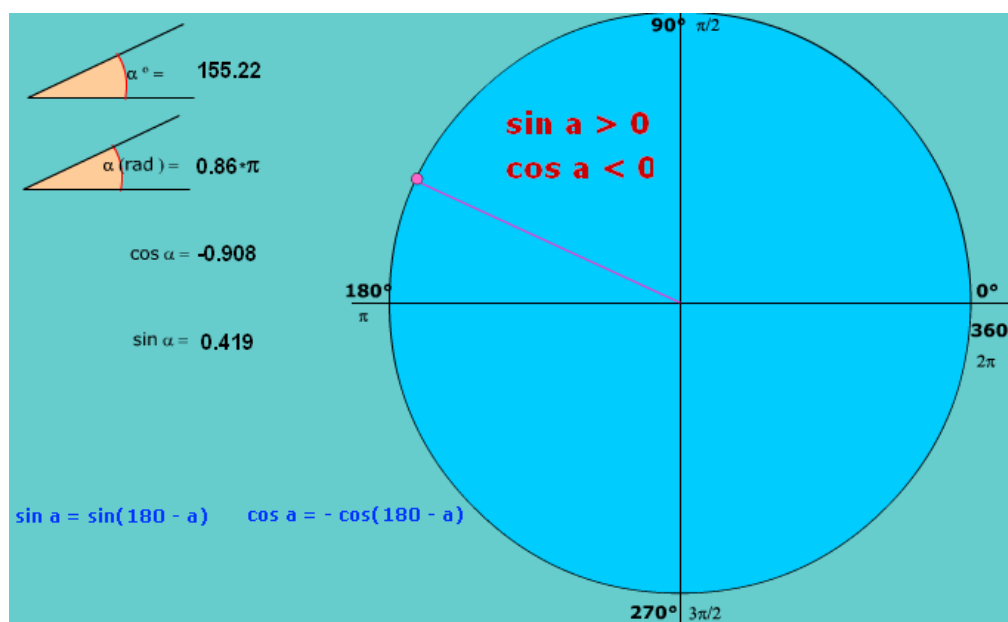


Az a, b és c paraméterek változtatásával közvetlenül látják a gyerekek a transzformáció eredményét.

Forrás:

<http://celebrate.digitalbrain.com/celebrate/community/celebrate/resources/Hungary/matematika/A%20parabola/Transzformaciok/?backto&verb> (2007. 02. 05.)

Egy másik példa a szögfüggvények általánosítása, ahol kiválóan szemléltethető az egységkörben a vektorok változása és a függvénygörbe közti összefüggés.



Forrás: <http://celebrate.digitalbrain.com/celebrate/accounts/konya/web/szogfv/sincos/> (2007.02.05.)

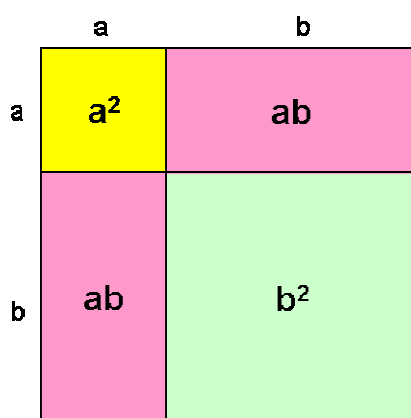
A fenti két animációhoz hasonlókat az interneten bőséggel találhatunk.

Egy flashben megírt animáció is motiválja a tanulókat. Azon pedagógusok, akik bonyolultnak gondolják az animációkészítést, egyszerű animációkészítő segédprogramokkal könnyíthetik meg munkájukat. Egy egyszerű teszt szerkesztő program a hot potatoes, amellyel gyorsan és könnyen készíthetünk saját tesztek.

(<http://hotpot.uvic.ca/>) Az oldalról letölthetjük és telepíthetjük a programot. Számos példa is található a program honlapján.

Az animációkon kívül a táblázatkezelő (pl. Excel) segítségével is ábrázolhatunk függvényeket, számításokat végezhetünk a beépített függvények segítségével. Különösképp hasznos ez a statisztikai ismeretek tanításánál, ahol sok adatot kell rendezni és elemezni. A statisztikával kapcsolatosan iskolánk honlapján (<http://www.nlggim.sulinet.hu>) tudástár menüpont on belül a tantárgyak menüpont majd matematika) találhatunk bemutatót amelyet kollégám készített.

De az algebra terén is számos szemléltetési lehetőség adódik, már a nevezetes azonosságok tanításánál is.



A fenti ábra az  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$  azonosságot szemlélteti.

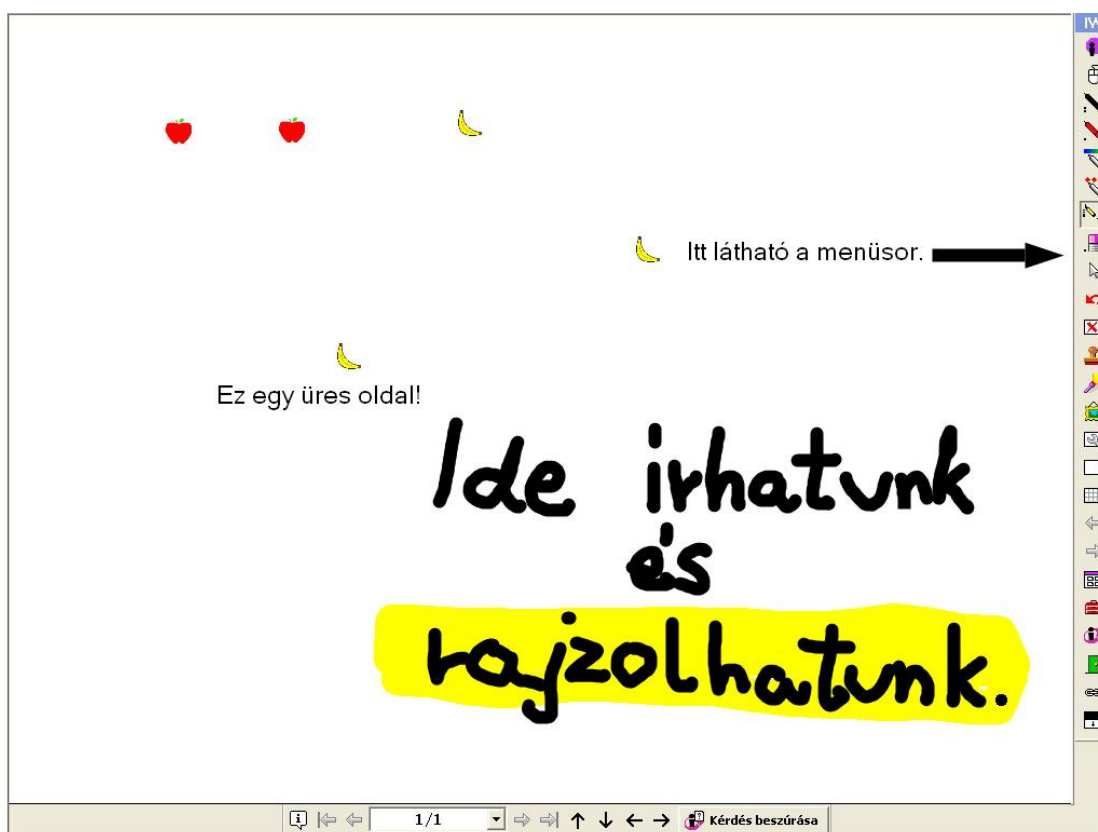
### 3. A GTCO Calcomp SchoolBoard

E fejezetben először az általam használt GTCO Calcomp SchoolBoard típusú táblát működtető Interwrite szoftver alkalmazási módjait ismertetem. Ezt követően térek rá azoknak a gyártó által ajánlott technikai eszközöknek a bemutatására, amelyekkel a tábla kiegészíthető, bővítve ezáltal felhasználásának lehetőségeit.

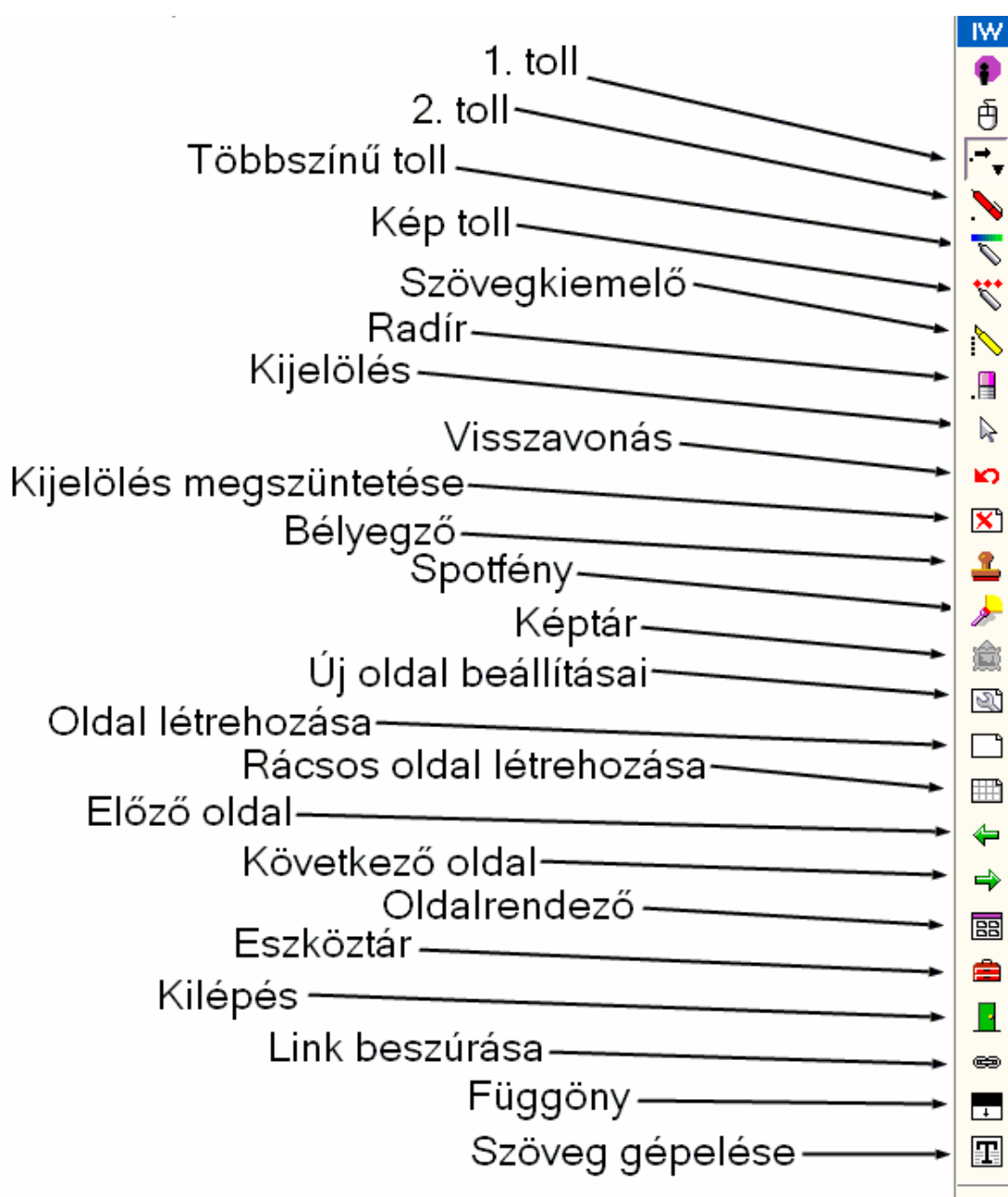
#### 3.1 Az Interwrite szoftver alkalmazása GTCO Calcomp SchoolBoard típusú táblán

A különböző interaktív táblákhoz eltérő szoftverek tartoznak, azonban a programok hasonló megoldásokat kínál az általa vezérelt tábla használatához.

A GTCO Calcomp SchoolBoard típusú tábla az elektromágneses technikát használja, amelyre egy elektromos ceruzával lehet írni, az Interwrite szoftvert használva. Az interaktív ceruzát egérként használhatjuk. A bal kattintás szimulálása a ceruza hegyével történik, a duplakattintást pedig a ceruzán levő gomb megnyomásával érhetjük el. A ceruzán levő másik gomb segítségével jobbkattintás lehetséges.



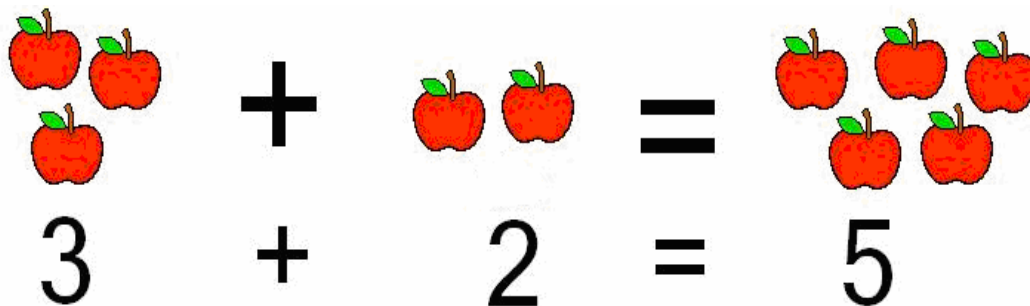
A tábla egyik oldalán helyezkedik el a menüsor. (Állítható, hogy hol legyen, és milyen ikonok szerepeljenek rajta.) Különbőféle tollak állnak rendelkezésünkre, hogy írjunk, vagy rajzoljunk velük a táblára. Az írás vastagságát, illetve a toll színét is változtathatjuk. Továbbá húzhatunk egyeneseket (szakaszokat) és irányíthatjuk is őket. Görbe vonal rajzolására szintén lehetőség van. Ebben a pontban rajzolhatunk még ellipszist és téglalapot is (üreset vagy kitöltöttet). A színek használata az órát látványosabbá, a táblaképet szebbé teheti, a kiemelő használatával a lényeg azonnal látható lesz.



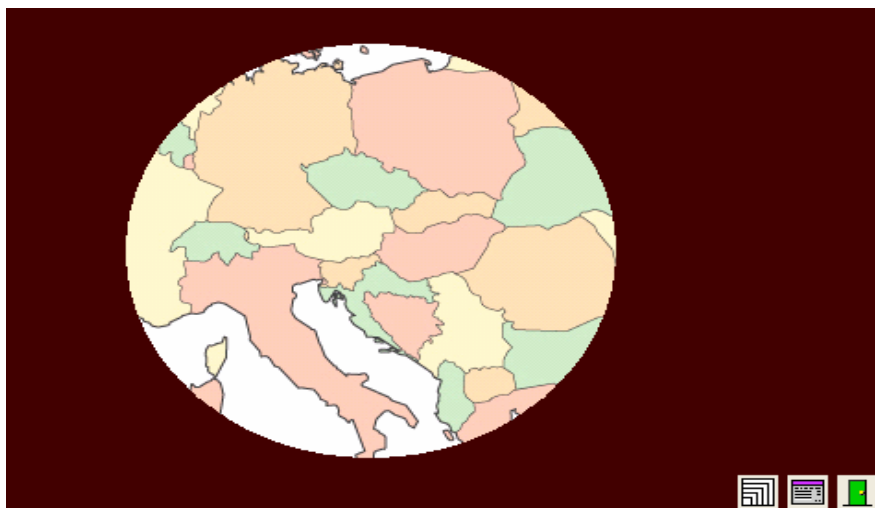
A **radírral** a rajzunk, szövegünk vagy ábránk egy részét törölhetjük le, vagy javíthatjuk ki. A radír nagysága állítható.

A **kijelölés** segítségével bármilyen objektumot áthelyezhetünk a kép másik részére vagy bármely másik oldalra is. Több kijelölt objektum egyesítésére úgyszintén lehetőség van, ezáltal az egyesített objektumokat később együtt tudjuk kezelni.


A **visszavonással** a végrehajtott műveletek vonhatók vissza egyesével, a végrehajtás sorrendjében visszafelé. Ez a művelet megtalálható a legtöbb alkalmazásban.

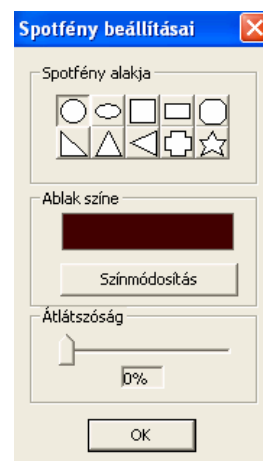


A **bélyegző** segítségével számos képet gyorsan beilleszthetünk, így gyorsíthatjuk a kébeszúrást. Bármely png formátumú képet felhasználhatunk bélyegzőként, csak a tábla szoftverének a megfelelő könyvtárába be kell másolni ezt a képet. Egy gyakorlati alkalmazást láthatunk a fenti ábrán. A feladatot többféleképpen interaktívvá tehetjük. Pl. a gyerekeknek kell az összegnek megfelelő almát egy kosárból a megfelelő helyre tenniük, vagy a számfogalom kialakításánál az odaillő számokat kell odahúznia a tanulónak.






A **spotfény** alkalmazásával ráirányíthatjuk a figyelmet az adott oldal egy részére. A spotfény a 28. oldalon látható ikonnal aktiválható. A fenti ábrákon Európa térképe látható, amelyen kiemelttem Magyarországot és környező országokat. A spotfény alakja megváltoztatható  a második ikon segítségével (ellipszis, négyzet, téglalap, háromszög, csillag...), és mérete is állítható az első ikonnal. Nagyságának szabályozásával a térkép egy pontjából centrálisan tágíthatjuk a figyelmet a rajz többi részére. A háttér (ebben az esetben sötétbarna) színe tetszőlegesen megválasztható. A háttért átlátszóvá is tehetjük, így halványan látható a térkép többi része is, de a hangsúlyos rész látszik csak tisztán, illetve élesen.



A **képtár**ból számos beépített, előre telepített, kategorizált képet választhatunk, de saját képeinket is felhasználhatjuk óráinkon. A program segítségével a képekre rajzolhatunk ábrákat, nyilakat, vagy írhatunk rájuk magyarázó szövegeket is. Földrajz órán nagyon jól hasznosíthatók az ún. vaktérképek, amelyekkel a topográfia jól gyakorolható. A matematika órákon pedig a beépített síkidomok és testek lehetnek nagyon hasznosak, továbbá gyorsan tudunk koordináta-rendszert és számegyenes is rajzolni.


Akár üres fehér (vagy tetszőleges színű háttérű) oldalra, vagy vonalas, illetve négyzetrácsos lapra is dolgozhatunk. Alsó tagozatban az írás tanulásakor hasznos a

vonalas tábla, matematikában pedig sokszor előnyös a négyzetrácsos tábla használata. A vonalak színe, egymástól való távolsága állítható.

A függőnyel  (hasonlóan a spotfényhez) az oldal egy része eltakarható, a figyelem az aktuálisan fontos elemekre terelhető. A függőnyt folyamatosan húzhatjuk el. Minden irányból kezelhető a függőny (balról-jobbra, jobbról-balra, felülről-

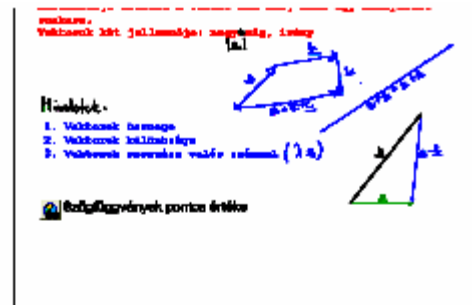


lefelé, letről-felfelé). Színe és áttetszetősége az előző megjelenő menü segítségével könnyen állítható. Jól alkalmazható abban az esetben is, ha előre készített feladatso-  
ron akarunk végighaladni. A gyerekeknek bemutathatjuk a feladatokat, kérdéseket, majd a függőny elhúzásával a megoldás is fokozatosan láthatóvá válik, és tudják ellenőrizni azokat. A függőny felfogható egy speciális téglalap alakú spotfénynek is, de segítségével az előző problémák sokkal egyszerűbben kezelhetők, megoldhatók.

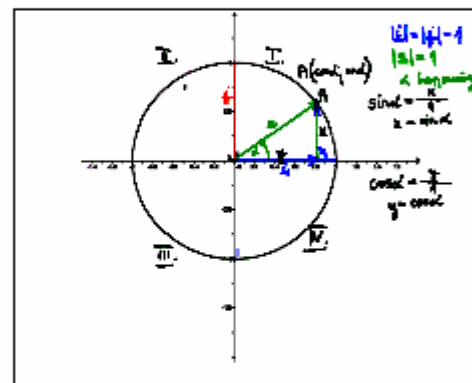
A szöveg gépelése  funkcióval bármilyen általunk billentyűzettel bevitt szöveg megjeleníthető, a szokásos formázási lehetőségekkel (pl. szöveg méretének, színének, stílusának stb. állításával). Bármely Office alkalmazásból beilleszthetünk az óra anyagába szövegeket, képeket, animációkat.

A szövegfelismerés funkció segítségével, amennyiben a táblára írunk szöveget, azt felismertethetjük és átvi-  
hetjük más alkalmazásokba, vagy szerkeszthetjük később is. Ez a funkció kizárólag szép külalakkal írt szövegek esetén használható.

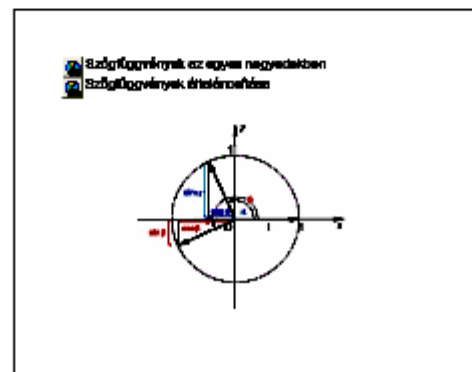
Oldalrendező





Sun Feb 04 2007 16:24:26






Sun Feb 04 2007 16:59:16



Az  **ikon** segítségével válthatunk gyorsan a böngésző és az Interwrite között, ezáltal az órán tanított anyaggal kapcsolatban gyorsan kereshetünk az interneten.

A táblára beszúrhatunk  **linkeket**, amely mutathat az oldalak valamelyikére, egy kiválasztott objektumra (pl. képre), vagy egy konkrét webhelyre.

A szokásos módon tudunk az egyes oldalak (diák) között mozogni. Előre és hátraléptetést tudunk végezni a zöld kis **nyilak**   segítségével.

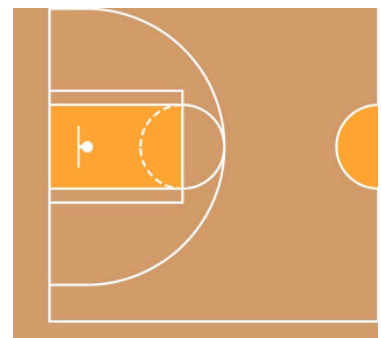
Az **oldalrendező**  segítségével több diát egyszerre is tudunk kezelni, formázni, beszúrni, törölni vagy exportálni. Egymás után láthatjuk, felcserélhetjük, vagy akár elrejtethetjük az oldalakat, megjelenítésük sorrendjét is beállíthatjuk, továbbá egyikről bármely másikra gyorsan áttérhetünk.

**Kettőzött oldal** hozható létre abban az esetben, ha ugyanazt a tartalmat több oldalra is át kívánjuk vinni, majd a másik oldalon át is szervezhetjük az adott tartalmat. Különböző órák anyagát összefésülhetjük, egy témakör fontosabb anyagrészeit egybegyűjthetjük. Az ismétlésnél, összefoglalásnál ez a funkció különösen hasznos lehet.

**A színes ábrák és animációk** segíthetik a megjegyzést, az anyagok rögzülését. Előadásainkhoz nyomtathatunk emlékeztetőt is.

A táblát kezelő szoftverrel képpoldalt hozhatunk létre. A program használható például testnevelés órán, akár edzésekhez is, ahol a testnevelő tanár a kivetített pályaalaprázra rajzolva magyarázhatja el az adott taktikát. Videórészletet is bejátszhat, közben leállíthatja a filmet, és rárajzolhat a kimerevített videóra, amelyet a tábla szoftverével menthetünk, mint képet. Énekórán szintén felhasználható kottázásra, vagy a szerző életművének megismeréséhez képek bemutatására, illetve zeneművek részleteinek bejátszására.

Lehetőség van arra, hogy beillesszünk **mozgóképet** az oldalra (avi kiterjesztés). A **felvétel és a videólejátszás** funkciókkal rögzíthetjük a táblán folyó munkát avi formátumban,



majd visszajátszhatjuk. Például geometriai feladatoknál felvehetjük a szerkesztést, amelyet ezt követően a tanulók egyszerre, folyamatában láthatnak. Nem szükséges az egész táblán folyó munkát felvenni: beállíthatjuk, hogy a táblának csak egy részét rögzítse a program.

A beépített segédprogramok közül az időmérés jól alkalmazható elsősorban olyan feladatoknál, ahol időre kell megoldani a gyerekeknek a példákat, vagy akkor, ha külön tanulócsoportok idejét akarjuk mérni. Beállítható hanghatás annak jelzése céljából, hogy lejárt az idő.

## 3.2 Kiegészítő technikai eszközök

### Schoolpad

A schoolpad vezeték nélküli kapcsolattal (bluetooth) tud a táblával összeköttetést teremteni. A tanár bármit ír a „kis táblára”, az azonnal megjelenik a falon lévő táblán is, vagy akár a diákok digitális tábláján. A pedagógus szabadon eltávolodhat (akár 100 méterre) a táblától. Használatával mozgása szabaddá válik, és bármelyik pillanatban egy jó ötletet hallván, azt a táblán megjelenítheti. Ha minden diák rendelkezik digitális táblával, (akár 7 digitális schoolpadot is szétszthatunk), akkor közvetlen kapcsolatot teremthetünk, beszélgethetünk a tanulókkal a tábla által. A táblát átadva a helyén ülő diáknak, ő a saját helyéről szerkesztheti, illetve oldhatja meg a feladatokat. A differenciálás szintén könnyen megoldható a használatával. Külön-külön feladatok adhatók a csoportoknak, majd az elért eredmé-



nyek a schoolboardon egyesítve láthatók. A tábla oldalán programozható nyomógombok találhatóak. A schoolpadon írt anyagok ugyanúgy elmenthetők, mintha a „nagy” táblán írnánk.<sup>[9]</sup> Ilyen iskolánkban még nincs, ezért a Szegedi Tudományegyetem Informatikai Tanszékcsoportján levő eszközt vizsgáltam meg.

### **IPanel**

A kis LCD képernyővel rendelkező eszköz - a schoolpadhoz hasonlóan - kézben tartható, felületére speciális tollal lehet írni. Hasonló funkciókkal bír, mint a schoolpad. A gyors adatrögzítési lehetőség az egyik legfontosabb tulajdonsága. Magyarázó szöveggel egészíthetjük ki az órai anyagot (prezentációt), miközben mindvégig arccal a tanulók felé állunk.<sup>[9]</sup>

### **PRS (Personal Response System)**

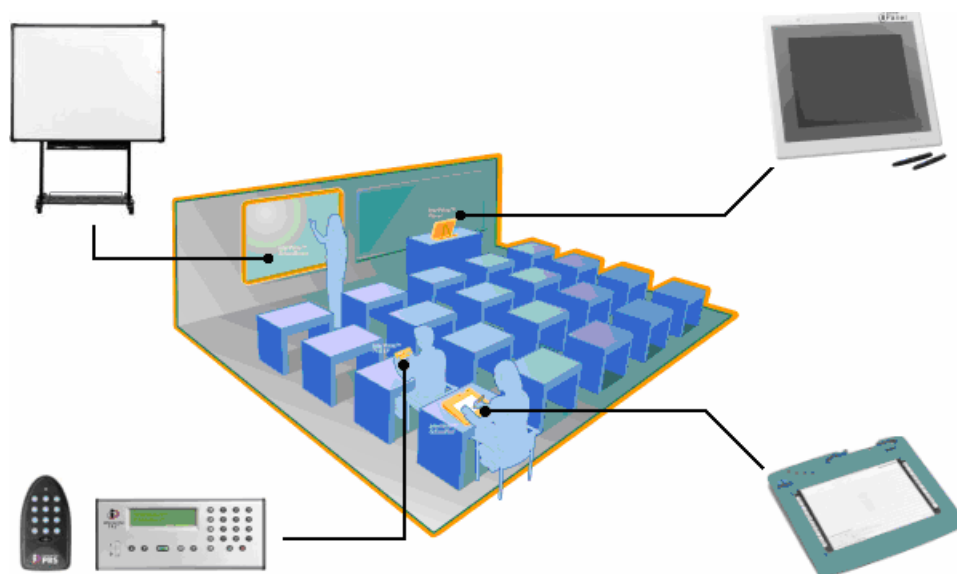
A PRS egy feleltető rendszer, ahol a kérdésekre a tanulók gombnyomásokkal válaszolhatnak. A készülék infravörös kapcsolat segítségével



működik. A rendszer az eredményeket rögtön feldolgozza, és azonnal hozzáférhetővé válik a tanuló, a tanár, sőt akár az osztály számára is.<sup>[10]</sup> Az eredményeket tanulónként vagy csoportokként is rögzíthetjük, és feladatonként értékelhetjük, ami számos visszacsatolási lehetőséget nyújt a pedagógus számára. Kiderülhet, hogy egy bizonyos kérdés megválaszolása csak nagyon kevés diáknak sikerült. Ekkor konkrétan azt az anyagrészt kell pontosítani, magyarázni. E technikai eszköz az osztályzást egy pillanat alatt elvégzi. A kérdések és az eredmények exportálhatók. (Például PowerPointba is elmenthetők.) Elemzések, kimutatások, statisztikák készíthetők az eredményekből. Az óra végi összegzésnél, vagy egy anyagrész összefoglalásaként is használható. A SchoolBoardon kivetíthető a feladat, amelyre a diákok egymást nem zavarva, függetlenül válaszolhatnak a PRS-en keresztül. Több helyen kipróbálásra került a rendszer, amely által a tanulók jobb eredményeket értek el kevesebb idő alatt. Többféle típusú kérdést tehetünk fel: többszörös választást (több lehetőséget is bejelölhet), egyszeres választást (csak egy választ jelölhet meg), az állításunk igaz-

ságtartalmát kérdező tesztek (igaz-hamis állítások), kérdezhetünk numerikus adatokat, sorba rendezést (adatokat, évszámokat... kell sorrendbe tenni), vagy rövid válaszokat igénylő feladatokat.

Az alábbi rajzon egy teljesen felszerelt interaktív tanterem vázlata látható. A teremben az interaktív táblán kívül szerepelnek a kiegészítő eszközök is.



## **4. Szakmai tapasztalatok a Németh László Gimnáziumban**

Szakdolgozatomnak ebben a részében először azokat az észrevételeimet foglalom össze, amelyek az interaktív tábla iskolánkban történő elhelyezése óta merültek fel. Végül egy videófelvétellel szemléltetem az interaktív táblával segített oktatást. A felvétel a dolgozat mellékletét képezi.

### **4.1 Általános tapasztalatok**

Munkahelyemen, a hódmezővásárhelyi Németh László Gimnáziumban 2007. januárban helyezték el az első interaktív táblát, az osztályom, a 10. A termében. Fel szerelésénél rendkívül körültekintően kellett eljárni, ugyanis a táblát megvilágító projektornak a fallal párhuzamosan kell állnia.

A szoftverek telepítése és a kalibráció után a fentiekben bemutatott szoftverrel könnyen sikerült megismerkednem. A kollégák eleinte idegenkedtek az új informatikai eszköz alkalmazásától, ezért előadást tartottam számukra az interaktív tábla használati lehetőségeiről.

Ezt követően - ahogy egyre inkább megtanulták kezelni az interaktív táblát, és felismerték azokat a módszertani előnyöket, melyeket a tábla biztosít - szívesen alkalmazzák a tanítási óráikon. A tábla egyre nagyobb sikert arat, ezt példázza az is, hogy az iskolai előadásokhoz is használják nem csak a pedagógusok, hanem más meghívott előadók is. Az iskola vezetősége tervezi további, interaktív táblák beszerezését is.

Az osztályomban levő gyerekek érdeklődését rendkívüli módon felkeltette az új technikai eszköz. Külön felelőse lett a táblának. Ő segít azoknak a pedagógus kollégáknak, akik nem találnak meg bizonyos alkalmazási lehetőségeket. Természetesen minden tanárnak gyakorlatra van szüksége ahhoz, hogy biztonsággal, megfelelő gyorsasággal tudjon az interaktív táblával dolgozni, ne kelljen keresgetnie az egyes funkciókat.

Az osztályban tanító pedagógusok felelőssége, hogy a tanulók rendeltetészerűen használják a táblát. A gyerekek szeretnek írni rá, ez motiválja is őket, azonban

sajnos már volt arra is példa, hogy az előírások, a használatra vonatkozó szabályok be nem tartása miatt újra kellett kalibrálni a táblát.

Egy további tényező, amely az oktatásban új lehetőséget nyújt, valamint a tanítványaim körében szintén nagy tetszést aratott, hogy az óra anyaga elmenthető, elküldhető e-mailben is. Ezt sok gyerek igényelte: majdnem mindenki adott le e-mail címet. Sőt, van még egy nagyon praktikus lehetőség, amellyel közvetlen kapcsolatot lehet kiépíteni a gyerekek között. Ezáltal, ha a házi feladat megoldásában probléma merül fel, akkor tudnak kérdezni az MSN vagy a Skype segítségével. Ezt igénybe is veszik a diákok. Sajnos azonban ez csak azon tanulók számára elérhető, akiknél van otthon internetkapcsolat, ami nem minden tanítványunk számára adott.

A jövőre vonatkozó elképzelésünk, hogy - az interaktív tábla nyújtotta módszertani lehetőségek minél szélesebb körű kihasználása érdekében - összegyűjtsük az egyes tantárgyak oktatásában használható tananyagokat, és egy iskolai feladatbankot állítsunk össze. E cél elérése érdekében sok tanár kooperatív közreműködésére, csapatmunkára van szükség, továbbá arra, hogy a pedagógusok különféle anyagokat készítsenek óráikra. Ehhez az iskolában segítséget tudunk nyújtani többek között azzal is, hogy olyan laptopokat vihet haza a tanár magával, amelyekre fel van telepítve a táblát működtető szoftver és a segédprogramok. A kollégák pozitív hozzáállása, folyamatos munkája következtében e célunk rövidesen megvalósulhat.

Mindezek miatt próbálunk több iskolával is olyan kapcsolatot kiépíteni, hogy tapasztalatcserékre legyen lehetőségünk és bemutassuk, illetve átadjuk egymásnak az interaktív tananyagokat. A Szegedi Tudományegyetemen is sok segítséget kapunk az eszközök célszerű felhasználásával kapcsolatban.

## **4.2 Záró gondolatok**

Összegzésként megállapítható, hogy a számítógéppel segített oktatás – a pozitív és negatív kritikák ellenére – mára a mindennapi életnek, így a tanítási gyakorlatnak is részévé vált.

E dolgozat keretei között csupán egy informatikai eszköz, a GTCO Calcomp SchoolBoard típusú interaktív tábla bemutatására került sor.

Ezen tábla és a hozzá tartozó kiegészítő technikai eszközök jellemzőinek elméleti leírásán túl igyekeztem saját tapasztalataimat is szemléletesen bemutatni, ezért számos olyan képpel, ábrával, segédanyaggal színesítettem dolgozatomat, amelyeket a tanórákon magam is felhasználtam. E célt szolgálja az általam készített CD melléklet is, amelyen szintén a tábla gyakorlati alkalmazása látható a pedagógus irányításával, de a tanulók aktív részvételével.

Végezetül egy kis kitekintés a jövő informatika oktatására, ahogyan azt Ulrich Neumann és Chris Kyriakakis elképzelte:

Az alábbi képen azt láthatjuk, hogy azok a tanulók, akik a valóságban egy ország különböző részein helyezkednek el, olyan audiovizuális térbe kerülnek, mintha egy teremben lennének, ezáltal képesek együtt dolgozni.<sup>[14]</sup>



Tekintettel arra, hogy a mai rohanó világban a ránk zúduló információtömeg következtében egyre nehezebb a tanulók érdeklődését felkelteni, figyelmüket egy - egy problémára koncentrálni, elmélyült munkára ösztönözni őket, a jövőben még inkább élményszerűvé kell tenni az oktatást. E cél érdekében alkalmazhatunk például szimulációkat a tanórákon, előtérbe helyezhetjük az audiovizuális eszközöket. A digitális könyvtárakat és múzeumokat fejleszteni szükséges, ezáltal egyre több mindent bemutathatunk belőlük a tanítási órákon.

A technológiák alkalmazásánál figyelembe kell venni az életkori sajátosságokat, azonban minden életkorban többféle technológiát is lehet alkalmazni.

A pedagógus felelőssége és szabadsága dönteni a tekintetben, hogy a rendelkezésre álló egyre szélesebb eszköztárból mit választ ki és használ fel a tanítás során.

Fontos, hogy a tanárok nyitottak legyenek az új technikai eszközök használatának bevezetésére, lépést tudjanak tartani a fejlődéssel, ugyanis csak így tudnak versenyképes, a hétköznapi életben is jól használható tudást átadni, képességeket és készségeket elsajátíttatni tanítványaikkal. Ennek érdekében kiemelt feladat a pedagógusok továbbképzésének megszervezése, amely az informatika gyors fejlődése miatt 8-10 évente az összes tanárt kell(ene), hogy érintsen.

Befejezésül bemutatok egy olyan hazai kezdeményezést, amely szintén a jövő számítógéppel támogatott oktatását szolgálja: „Az Informatikai és Hírközlési Minisztérium (IHM) által 2005 decemberében létrehozott Jövő Házában megnyitotta kapuit a Jövő Iskolája. A szórakoztató módon oktató, az ismeretszerzés valamennyi eddig ismert formáját ötvöző Jövő Házában megnyílt Jövő Iskolája olyan új, játékos és interaktív oktatási formát teremt meg, amely a Jövő Háza aktuális kiállításainak tematikáján alapul. A Jövő Iskolája 2006 januárjától ingyenes oktatási programokkal várja az iskolai csoportokat. A játszva tanulást válogatott "Jövő Tanárok" és szakképzett animátorok segítik.”

Az IHM kiemelt célja, hogy a modernizáció és digitalizáció, valamint az azt hordozó technológia és tudás hazánkban esélyt teremtsen. Ezt a célt szolgálják az oktatást korszerűsítő programok. A Közháló/Sulinet programnak köszönhetően, ma már Magyarország valamennyi iskolájában van szélessávú internet. Az ország legfélreesőbb települései is bekapcsolódtak ezáltal a világ vérkeringésébe, s egyre több oktatási intézmény használja a korszerű, multifunkcionális oktatási segédeszközöket is.

A Jövő Házának célja, hogy lakosság, különös tekintettel a jövő letéteményesei - az újdonságok iránt fogékony gyermekek - játékos formában, élményszerűen ismerkedjenek meg a tudománnyal, a digitális világgal.

A Jövő Háza nem egy hagyományos értelemben vett múzeum vagy kiállítás. Itt átélhetővé, kézzel foghatóvá válik a jövő, és mindenki saját élményein, közvetlen tapasztalatain keresztül kerülhet kapcsolatba a jövővel és az azt formáló tudománnyal.

A Jövő Házában működő Jövő Iskolája számtalan lehetőséget nyújt az ismeretszerzésre korosztálytól és érdeklődési körtől függetlenül:

- Az informatikai alapú kooperatív foglalkozásokon a gyermek kommunikációs és együttműködési készségeket fejlesztő gyakorlatokon vehetnek részt.
- A drámapedagógiai foglalkozások a kiállításon látottak, valamint a jövő megélésére teremtenek lehetőséget a gyerekek számára.
- A digitális technikát alkalmazó foglalkozások azt mutatják be, hogy milyen módon társulhat a gyermekközpontú oktatás az új digitális módszerekkel és technikákkal.
- A beszélgetőkörökben lehetőség nyílik arra, hogy a gyermekek elmélyüljenek a kiállításon látottakban.
- A vizuális foglalkozásokon mindenki a saját szemével láthatja, hogy a kézügyesség és a kreativitás miként teremti meg az önkifejezés lehetőségeit a gyerekek számára.
- **A Jövő Iskolája segít abban is, hogy a gyermekek és a pedagógusok is megtanulhassák az interaktív tábla használatát.**
- A Jövő Házába ellátogató pedagógusok szakmai támogatást kaphatnak akkor is, ha diákjaikat önálló, páros vagy csoportos kutatómunkára szeretnék ösztönözni.

A Jövő Házában és a Jövő Iskolájában nem csak alkalmi látogatásokra nyílik lehetőség, hanem a hosszabbtávú együttműködés kialakítására is. A gyermekekkel érkező pedagógusok szoros szakmai kapcsolatot építhetnek ki a Jövő Tanáraival, hiszen a kiállítások anyaga sokféleképpen, széles spektrumon dolgozható fel.

Néhány hasznos tudnivaló a Jövő Iskolájával kapcsolatban:

A Jövő Háza épületegyüttes valamennyi előadása és programja a belépőjegy megváltásán túl ingyenes, beleértve a Jövő Iskolája tanóráit és a Csodák Palotája ismeretterjesztő előadásait is.

A kedvezményes gyermek jegyárak mellett az IHM által létrehozott és működtetett Jövő Háza további kedvezményeket biztosít az iskolai csoportoknak. A pedagógusok számára a belépés ingyenes, és minden tizedik gyermek után még egy kísérő ingyen tekintheti meg a kiállítást.

Oktatással kapcsolatos egyéb tudnivalók:

- A Jövő Háza kiállítás megtekintése kb. 3 órát vesz igénybe. A foglalkozásokhoz közvetlenül kapcsolódó tematikus részek kb.45 perc alatt járhatók be.
- A foglalkozások időtartama max. 1,5 óra.<sup>[15]</sup>

A fentiekhez hasonló kezdeményezések hasznos segítséget nyújthatnak az újabb és újabb informatikai eszközök, lehetőségek minél szélesebb körű elterjesztéséhez, így többek között az interaktív tábla használatának megismertetéséhez is.

## CD melléklet

Dolgozatom mellékletét képezi az a videófelvétel, amelyet munkahelyemen, a hódmezővásárhelyi Németh László Gimnáziumban készítettem a 10. A osztály közreműködésével az interaktív tábla bemutatása céljából.

Az első képkockákon a tábla és a projektor elhelyezése látható az osztályteremben. Az aktív táblán elsőként szereplő ábrán a négyyszögek csoportosítása látszik.<sup>[11]</sup> Ezt követi egy mozgó animáció a vektorműveletek szemléltetésére.

(<http://celebrate.digitalbrain.com/celebrate/community/celebrate/resources/Hungary/matematika/Muvel>  
2007.03.01.)

A 10. osztályban matematika tantárgyból jelenleg kombinatorikát tanítok. A felvételen ebből az anyagrészből, valamint a vektorok témaköréből és trigonometriából láthatók órarészletek, néhány feladat megoldásának bemutatása a tábla által nyújtott lehetőségek felhasználásával.

Kombinatorikából kiolvasási feladatok láthatók a videón. Az első, klasszikus feladatban adott egy téglalap alakú ábra, és az a kérdés, hogy „*Hányféleképpen olvasható ki a MICIMACKÓ szó az ábra bal felső*

*sarkából a jobb alsóig haladva?*”.<sup>[12]</sup> A videón a tanuló a szisztematikus összeszámlálós megoldási módot mutatja be, közben javítás céljából a tábla radír funkcióját is használja.

M	I	C	I	M	A
I	C	I	M	A	C
C	I	M	A	C	K
I	M	A	C	K	Ó

A következő, hasonló feladat kapcsán a táblán szereplő ábrára számokat írva bemutatom a fenti megoldási lehetőséget, illetve az ismétléses permutáció képletének alkalmazásával történő megoldást is. Ezután az ilyen típusú feladatok nehezített változatainak szemléltetésére kerül sor, amelyekben a téglalap egyes négyzetrácsaira kötelező vagy tilos rálépni, továbbá szabhatunk egyéb feltételeket a lépések mikéntjére is.<sup>[13]</sup>

A Sulinet honlapján számos érdekességet találhatunk az egyes témakörök feldolgozásához. Az utolsó órarészlet a kombinatorika anyagrészből szintén innen származik.

A felvételen a témakörhöz kapcsolódó linkek úgyszintén láthatók. Mindig felhívom a diákok figyelmét az ilyen internetes oldalakra történő hivatkozásokra,

ugyanis ezek az adott anyagrészhez kapcsolódva egyrészt a tananyag otthoni elsajátításához, másrészt prezentációk készítéséhez is felhasználhatók, amelyeket a tanulók a tanóra keretében is bemutathatnak. Természetesen a jól sikerült munkákat jutalmazom, ami motiválja a tanulót.

Minden egyes anyagrészsel kapcsolatban felmerülhetnek érdekes történeti motívumok akár az ókorig visszamenőleg, amelyek a különböző internetes oldalakon megtalálhatók. Ezeket a diákok általában érdeklődéssel fogadják.

A vektoros résznél szemléltetem, hogy az objektumok egyesíthetők és együtt mozgathatók. A tábla segítségével a vektorműveletek könnyebben magyarázhatók, gyakorolhatók.

A szögfüggvények általánosításánál, illetve ábrázolásánál linkek beszúrása látható. Az ábrázolást könnyen magyarázhatjuk animációk segítségével. A felvételen átismételjük, hogyan történik a függvények felrajzolása. Érdekes többféle animációt használni. Ebben a témában számos mozgó ábra található az interneten.

Végül felhívom a figyelmet arra, hogy érdemes megnézni a tankönyvkiadók oldalait is. Több kiadó már sok segítséget nyújt különböző anyagokkal (ábrákkal, animációkkal, tanmenetekkel...stb.) az órai munkánkhoz.

(<http://www.nettankonyv.hu/web/guest/animaciok> (2007.03.01.))

A filmből is kitűnik, és az óráimon is tapasztalom, hogy az interaktív tábla nemcsak a pedagógus számára nyújt jelentős segítséget a tanításhoz, hanem a gyerekek is szívesen, örömmel használják.

## Felhasznált irodalom

1. Drótos László: A hálózat használata az iskolákban. IIF információs füzetek I/14, Budapest, 1994. <http://www.mek.iif.hu/porta/szint/muszaki/szamtech/wan/fuzetek/> (2007.02.05.)
2. Komenczi Bertalan: Elektronikus Európa – az Európai Unió akcióterve 2002-ig. Új Pedagógiai Szemle, 2000. 9. szám <http://www.oki.hu/cikk.asp?Kod=egyeb-eeu-komenczi.html> (2007.02.05.)
3. Komenczi Bertalan: Az információs és kommunikációs technika oktatási implementációjának programjai és a megvalósulás példái nemzetközi kitekintésben, 2000. <http://www.oki.hu/cikk.asp?Kod=egyeb-komenczi-informacios.html> (2007.02.05.)
4. Idézi Komenczi Bertalan: On-line. Az információs társadalom és az oktatás, Új Pedagógiai Szemle 1997. 7-8. szám <http://www.oki.hu/upsz/1997-07> (2007.02.05.)
5. Interaktív táblák az oktatásban <http://www.sulinet.hu/tart/cikk/Rca/0/30078/1> (2007.02.05.)
6. Az interaktív tábla  
<http://www.taneszkoz.hu/index.php?page=prints&type=news&id=1218>  
(2007.03.10.)
7. Bevezetés az aktívtábla használatába (Módszertani anyag), Coedu Távoktatási Kft., 2005  
[http://www.aktivtabla.hu/images/f/f9/Coedu\\_aktivtabla\\_modszertani\\_anyag.pdf](http://www.aktivtabla.hu/images/f/f9/Coedu_aktivtabla_modszertani_anyag.pdf)  
(2007.03.01.)
8. Bevezetés a digitális táblák használatába  
[http://www.aktivtabla.hu/index.php?title=K%C3%A9p:Digitalistabla\\_bevezeto.rtf](http://www.aktivtabla.hu/index.php?title=K%C3%A9p:Digitalistabla_bevezeto.rtf)  
(2007.02.05.)
9. Interaktív táblák és kapcsolódó elemek [http://www.dnn.hu/hu/interaktiv\\_tablak](http://www.dnn.hu/hu/interaktiv_tablak)  
(2007.03.01.)
10. Interwrite Learning  
<http://www.interwritelearning.com/products/prs/infrared/detail.html> (2007.03.01.)
11. Ambrus Gabriella - Frenkel Andor - Kaposiné Pataky Krisztina - Mezei József - Papp Péter - Dr. Szabadi László - Szász Antónia - Székely Péter - Szokol Ágnes -

Tóth Attila - Dr. Vancsó Ödön: Matematika 9. osztályosok számára, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2003.

12. Hortobágyi István - Marosvári Péter - Pálmay Lóránt - Pósfai Péter - Siposs András - Vancsó Ödön: Egységes Érettségi Feladatgyűjtemény Matematika I. Koncept-H Könyvkiadó, Piliscsaba

13. Dr. Gerőcs László - Orosz Gyula - Paróczay József - Szászné Simon Judit: Matematika Gyakorló és érettségire felkészítő feladatgyűjtemény II. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2005.

14. The Future of Education Visions 2020

[http://www.technology.gov/2020MM/p\\_Pht040916.htm](http://www.technology.gov/2020MM/p_Pht040916.htm) (2007.03.20.)

15. Tanévnnyitó a Jövő Iskolájában

<http://www.okm.gov.hu/main.php?folderID=723&articleID=6861&ctag=articlelist&iid=1> (2007.03.20.)