

# ***SZAKDOLGOZAT***

VINCZÉNÉ POZSGAI LILLA

DEBRECEN

2008

DEBRECENI EGYETEM  
INFORMATIKA KAR

# A MATEMATIKAI GONDOLKODÁS FEJLESZTÉSÉNEK SZÁMÍTÓGÉPES TÁMOGATÁSA

TÉMAVEZETŐ:

DR PAPP ZOLTÁN

EGYETEMI ADJUNKTUS

KÉSZÍTETTE:

VINCZÉNÉ POZSGAI LILLA

INFORMATIKA TANÁR SZAK

DEBRECEN

2008

# Tartalomjegyzék

<b>TARTALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>1</b>
<b>BEVEZETÉS .....</b>	<b>3</b>
<b>A TEHETSÉGRŐL.....</b>	<b>4</b>
TEHETSÉGGONDOZÁS A TANÓRÁN.....	5
A MATEMATIKA TANÍTÁSÁRÓL.....	5
<b>A SZÁMÍTÓGÉP ISKOLAI ALKALMAZÁSA.....</b>	<b>7</b>
INFORMATIKA AZ INNOVATÍV PEDAGÓGIÁBAN .....	7
A SZÁMÍTÓGÉPPSEL SEGÍTETT OKTATÁSRÓL .....	7
A TÁRSADALMI IGÉNYRŐL.....	8
ESZKÖZÖK, ESZKÖZRENDSZEREK .....	8
<i>A taneszközök érzékszervekre gyakorolt hatása.....</i>	8
<i>A taneszközök csoportosítása.....</i>	10
SZÁMÍTÁSTECHNIKA AZ OKTATÁSBAN .....	11
A SZÁMÍTÓGÉP, MINT OKTATÁST SEGÍTŐ ESZKÖZ.....	11
DIDAKTIKAI FELADATOK ÉS A CAI .....	13
<i>A gyakoroltatás.....</i>	13
<i>A konzultáció.....</i>	13
<i>A feladatmegoldás.....</i>	13
<i>Szimuláció és játék.....</i>	14
<i>A párbeszédes tájékoztató rendszer .....</i>	14
A VISSZACSATOLÁS.....	15
<i>A visszacsatolás fajtái:.....</i>	15
AZ OKTATÓPROGRAMOK ÖSSZEÁLLÍTÁSÁNAK KÖVETELMÉNYEI .....	16
A TANÁR SZEREPE .....	18
DIDAKTIKA.....	19
<i>Ikonikus fordulat.....</i>	19
<i>Az ember információ-feldolgozásának felgyorsulása .....</i>	20
<i>Paradigmaváltás a pedagógiai technológiában .....</i>	20
<i>A módszertani didaktikai változások főbb jellemzői: .....</i>	20
<b>A PROGRAM BEMUTATÁSA .....</b>	<b>22</b>
SZOFTVER ÉS HARDVER KÖVETELMÉNYEK .....	22
PROGRAM INDÍTÁSA .....	23
FŐMENÜ .....	23
FEJTÖRŐK.....	24
KOMBINATORIKA .....	26
SZÁMOLD KI!.....	27
TERÜLETÁTLALAKÍTÁS .....	27
GYUFAREJTVÉNYEK .....	28
SZÁMKERESZTJÉTVÉNYEK.....	28
KILÉPÉS.....	29
<b>PROGRAMKÉSZÍTÉS .....</b>	<b>30</b>
FEJLESZTŐESZKÖZÖK .....	30
<i>HTML Alkalmazás (HTA) .....</i>	30
<i>Javascript.....</i>	31
<i>Stíluslap (CSS).....</i>	32
PROGRAMSZERKEZET .....	33
ADATSZERKEZET .....	35
RÉSZLETES PROGRAMTERV .....	35

<i>Programfelület</i> .....	35
<i>Feladatválasztás</i> .....	35
<i>Algebrai, logikai, kombinatorikai és területátalakításos programrészek kezelése</i> .....	36
<i>Gyufarejtvények és keresztrejtvények kezelése</i> .....	36
<i>Programvezérlés</i> .....	37
<b>ÖSSZEFOGLALÁS</b> .....	<b>42</b>
<b>IRODALOMJEGYZÉK</b> .....	<b>43</b>

## Bevezetés

A szakdolgozat témáját kiválasztani nem túl könnyű dolog. A választható témák közül az oktatással kapcsolatos feladatok keltették fel az érdeklődésem leginkább.

Mivel az informatika tantárgyon kívül matematikát is tanítok, szerettem volna olyan témát választani, amelyet a mindennapjaimban eredményesen felhasználhatok. Munkám során 8 éves gyerekektől kezdve felnőttekig minden korosztállyal foglalkoztam már. A 8-10 éves korosztályt matematikából és informatikából, a 10-14 éveseket matematikából, a 14-18 éveseket matematikából és informatikából tanítottam, a felnőtteket különféle tanfolyamokon informatikára oktattam. Mindegyik korosztályra jellemző volt az informatika iránti érdeklődés. A matematikai kíváncsiság, kísérletező szellem az alsós évfolyamokon tanuló gyerekekre volt leginkább jellemző. A 14-18 éves korosztály mintha elvesztette volna kísérletező kedvét, kevés tanulóra volt jellemző a kreatív feladatmegoldás. Céлом a szakdolgozatom elkészítésével, hogy olyan elektronikus anyagot készítsek, melyet a matematikatanításban hasznosan tudok majd használni. Ezek a gondolatok ösztönöztek arra, hogy egy olyan oktatóprogramot készítsek, mely a 10-12 éves korosztály számára, a matematikai gondolkodás fejlesztésére irányul. Ez az a kritikus időszak a gyerekek fejlődésében, amikor a matematikai tehetség kibontakozik, és a formális gondolkodásba történő átmenet lezajlik.

Hosszabb ideje gyűjtöm az érdekes feladatokat, melyeket szakköri keretek között, és egyéni foglalkozások keretében használok fel. Ezek a feladatok egy felnőtt számára is kiváló szórakozást, kikapcsolódást nyújthatnak, ugyanakkor egy 10 éves gyerek fejével is megoldhatóak. A feladatgyűjtés eredményeként több száz feladat közül válogattam ki a programban szereplőket. A feladatok nagy része több témakörbe is besorolható, végül 5 főbb témakör mellett döntöttem: logikai feladványok, algebrai feladatok, gyufarejtvények, kombinatorika, számkeresztrejtvények, terület-átalakítások.

A program a 10-12 éves korosztályt célozza meg, de mindenkinek szól, aki szereti a fejtörőket, rejtvényeket, szeretik próbára tenni magukat. Tartalmaz ismert és kevésbé ismert feladványokat, melyekre érvényes az ismert mondás: nincsenek régi viccek, csak öreg emberek, egy újszülöttnak minden vicc új.

## A tehetségről

Az általános tehetségfogalom Feldhusentől származik, s amivel én is azonosulni tudok, a következő: „Tehetségen azt a velünk született adottságokra épülő, majd gyakorlás, céltudatos fejlesztés által kibontakoztatott képességet értjük, amely az emberi tevékenység egy bizonyos vagy több területén az átlagosat messze túlhaladó teljesítményeket tud létrehozni. A tehetség olyan pszichológiai és testi adottságokat jelent, melyek lehetővé teszik a tanulóévekben a kiemelkedő ismeretelsajátítást és teljesítményt, felnőttkorban pedig a magas szintű teljesítményt és alkotást.”

Az alább említendő problémákat minden területen érdekes elemezni a tehetséggel kapcsolatban.

A tehetség három összetevőjének, a kreatitásnak, a motivációnak és a képességnek mi lehet az a legjobb aránya, amely a matematikai tehetség szárnyalását leginkább segíti?

A képességeket milyen módon célszerű osztályozni?

A kreatív emberek gondolkodása mennyire eredeti?

A kreatív embert sejtet-e már a gondolkodás flexibilitása?

A motivációhoz a természetesen kínálkozó kíváncsiságon, érdeklődésen, becsvágyon túl odavegyük-e a szorgalmat, kitartást, esetleg más tényezőket is?

Milyen eszközökkel lehet a tehetséges gyerekeket felkutatni?

Szükség van-e tehetség-felkutató emberekre, vagy csak várni kell hogy a tehetség előbb – utóbb érvényesüljön?

A tehetség eloszlása mitől függ?

Függ-e attól hol él a gyerek?

Függ-e a társadalmi hierarchiában elfoglalt helytől?

Függ-e közvetlen környezetének az iskolázottságától?

Van-e szerepe a nemeknek a tehetségek arányában?

Mekkora szerepe van az öröklődésnek a tehetség megjelenésében?

A tehetség kibontakozásában milyen arányban játszik szerepet az adottság és a tanulás?

Vannak-e különleges személyiségjegyei a tehetséges gyerekeknek?

Szociális viselkedésük mennyire tér el az átlagostól?

A tehetséges diákok helye a társadalomban, az iskolában, a családban.

A tehetséges diákkal foglalkozó tanár feladata és felelőssége.

A problémák és kérdések feltevését még folytathatnám.

### ***Tehetséggondozás a tanórán***

Megítélésem szerint a tehetséggondozásnak jelen kell lenni a hétköznapokban, a tanórákon is. Természetesen sokkal könnyebb lélekkel kalandozik el a tanár egy tagozatos csoportban, mert több „vevőkészülékkel” találkozik, de normál osztályokban is feltétlenül szükség van arra, hogy többet kapjanak a gyerekek, mint az elmélet és a típuspéldák sulykolása.

### ***A matematika tanításáról***

A matematika tanításának a célja nem csak a tárgyi tudás átadása, hanem az is, hogy logikus gondolkodásra neveljen. Akkor is célom ennek megvalósítása, ha egy tanuló nem tartozik a szorgalmas gyerekek közzé, esetleg már kisebb-nagyobb tárgytudási hiányosságai vannak.

A matematikával szembeni érdeklődés felkeltéséért olyan eszközöket alkalmaztam, amelyek használata nem igényelt otthoni tanulást vagy már előzetesen megszerzett tudást. Időről időre, ezek használata közben derül ki egy-egy gyerekről, hogy tanulmányi eredményét felülmúló gondolkodási készséggel rendelkezik. Az oktatóprogramom megírásával célom az is, hogy ezeknek a gyerekeknek a képességei felszínre kerüljenek, s a szülővel összefogva keressünk megoldást a motiváltabb tanulásra.

A matematikát nem csak azért szükséges tanítani és tanulni az iskolákban, hogy egy-egy gyakorlati példát jól meg tudjon oldani a tanítvány, hanem azért is mert egy csomó másik tantárgy segédtudománya a matematika. A logikus gondolkodás, a pontos megfigyelőképesség, a kombinatív képesség, a jó térszemlélet, az igényes és pontos fogalmazásra való törekvés, a kíváncsiság, a tudásvágy mind-mind nagyon fontos pozitív emberi tulajdonságok. Ezeket a matematika tudja leginkább fejleszteni.

A matematika hosszú időn át mumusként élt a tanulók és szülei gondolkodásában, az volt az általánosan elfogadott vélemény, hogy a matematikát

csak néhány beavatott remélheti, hogy megérti. Rossz volt belőle a tanulmányi eredmény, és az általános hozzáállás a tantárgyhoz. Matematikát több éve tanító kollégáim tapasztalata azt mutatja, (számszerű adatok nélkül), hogy napjainkra az iskolai matematikához tartozó viszony jó irányban, pozitívan változott meg. A matematika tanításában én nagyon fontosnak tartom azt, hogy a tanítványokat megnyerjem a tantárgy számára, de nem feltétlen a matematika tekintélyével, hanem érdekességével, gondolati szépségével, hasznosságának megérttetésével.

„A számítógépek miniatürizálásának hatására technológiai forradalom van kibontakozóban. (...) Egy évtized alatt akkora lesz a változás, hogy még arról sem tudunk biztosat mondani, hogy közeljövőnk a Paradicsomot vagy a Poklot hozza-e számunkra” Bruno Lussato (1981).

## **A számítógép iskolai alkalmazása**

### ***Informatika az innovatív pedagógiában***

Az információs és kommunikációs technika ma már az iskola és külvilág kapcsolatának szerves részét képezi. Az információs és kommunikációs technológia többet jelent mint egy oktatási eszköz. A tanulók oktatásának fejlesztésére és minőségére gyakorolt hatása kiemelkedő. Nagymértékben segíti a tanárok mindennapi munkáját.

A számítógép ma már nem csupán az informatika óráknak a taneszköze, hanem sokszínű alkalmazhatóságánál fogva egyre inkább beépül az iskola mindennapi életébe. A számítógépek a több tantárgy tanításában is egyre fontosabb szerepet kapnak. Az iskolákra ez nagy anyagi terhet ró, és fog róni a jövőben is, hiszen a számítástechnika nem olcsó tantárgy. Ennek ellenére az intézmények –az oktatás igencsak szűkmarkú pénzbeli támogatása ellenére- nagy erőfeszítéseket tesznek azért, hogy optimális körülmények között lehessen tanítani IKT eszközök segítségével. A számítógépek iskolai alkalmazásához nem csak gépekre van szükség, hanem ugyanilyen fontos a felkészült tanár és a megfelelő oktatási anyagok is.

### ***A számítógéppel segített oktatásról***

Ez az oktatási folyamat minőségileg más, mint a hagyományos tanítási-tanulási folyamat. Itt ugyanis a tanár csak közvetett módon (program, feladatlap, gép segítségével) irányítja a munkát.

Az oktatóanyagok készítésénél tekintettel kell lennünk a következőkre:

1. A tanítási célokat pontosan meg kell határozni, a tanulóknak meg kell kapniuk a szükséges mennyiségű információt.
2. Készült-e utóteszt, amely méri, hogy a tanulók elérték-e a kitűzött célt?

3. Előre kidolgozták-e a tananyag tematikai felépítését, tanítási egységeit?
4. Az elkészült anyagot kipróbálták-e és a tapasztalat alapján módosították-e?
5. Gondoskodtak-e a tanulók válaszáinak azonnali megerősítéséről?
6. Megfelelő méretű lépésekre rendezték-e a programozott anyagot, a felosztás megfelel-e az életkor illetve a tantárgy sajátosságainak?

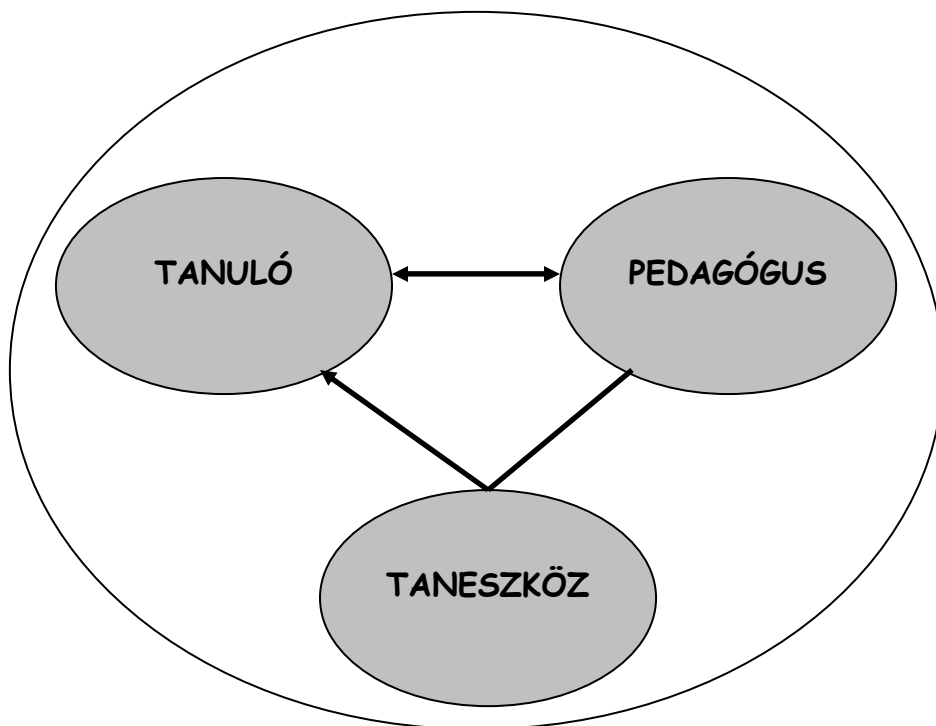
### ***A társadalmi igényről***

Napjainkban az egész világban egyértelműen felismerték a gazdasági-, társadalmi- és a tudományos- technikai fejlődés szoros kapcsolatát az iskolai neveléssel és oktatással. Bebizonyosodott, hogy a fejlett társadalmakban a minél hosszabb időtartamú iskolázás általában feltétele a zökkenőmentes közösségi és egyéni életnek. Bebizonyosodott az is, hogy az iskolai és iskolán kívüli nevelés és oktatás gazdaságossága minden szinten megkívánja a technikai eszközök célszerű felhasználását.

### ***Eszközök, eszközrendszerek***

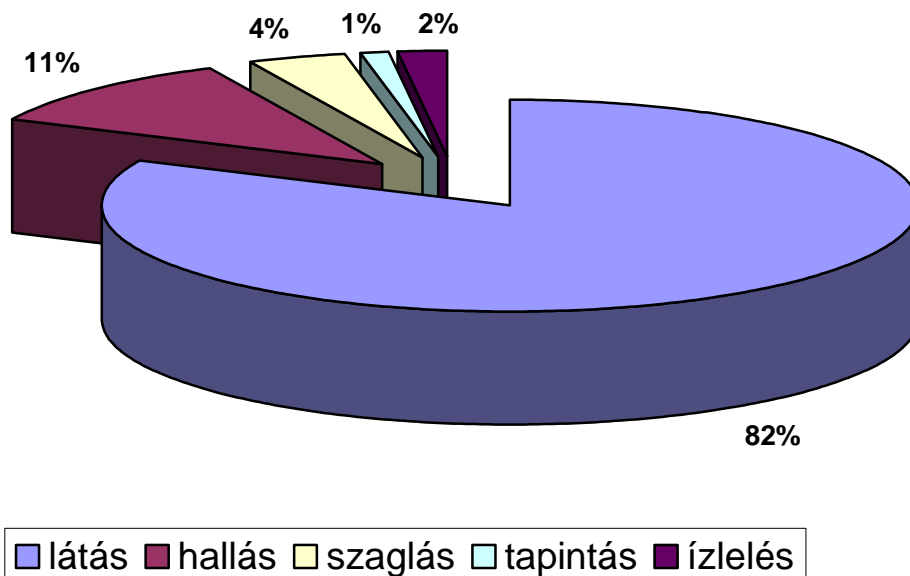
#### **A taneszközök érzékszervekre gyakorolt hatása**

A taneszközök a tanítási-tanulási folyamatokban különféle funkciókat láthatnak el: Motiválhatnak, ismereteket nyújthatnak, szemléltethetnek, rendszerezhetnek, a gyakorlást, ismétlést, rögzítést, ellenőrzést, tanulást irányíthatják. A taneszközök használata a pedagógus oktató- nevelő munkáját segítheti, fokozhatja, kiegészítheti, szimulálhatja, új dimenzióba helyezheti. A tanítási órán a beszéd mellett a taneszközök azok, amelyek segítségével megvalósulhat az összes érzékszerv bevonása a tanítás és tanulás folyamatába



A taneszközök jelentőségét befolyásolja, hogy milyen érzékszervekre hat az adott eszköz, illetve, hogy egyszerre hány érzékszervre van hatással. Mindennapi életünkben a szerzett információk több mint 80%-át látás útján szerezzük, ezen kívül hallásunk útján szerzünk információt a külvilágról.

### Érzékszervek hatékonysága a megismerésben



A tanulás tapasztalatszerzési folyamatában a pedagógus ott van a tanulók mellett. Neki kell a taneszközök választékából – a helyi adottságok függvényében – több pedagógiai és pszichológiai szempont figyelembevételére után kiválasztania a legjobban használható eszközt. Mégpedig azt a taneszközt, amely felhasználásával a leginkább hatékonyra tudja tenni a tanítás-tanulás folyamatát.

### **A taneszközök csoportosítása**

Wilbur Schramm a tanítási eszközöknek négy generációját különböztette meg.

1. Első nemzedék: egyidős az oktatással. Ilyenek a térképek képek, falitáblák, kréta, tárgyak, makettek, grafikák, kéziratok, modellek.
2. Második generáció: az ide tartozó eszközök előállítását gépekkel történik, de az eszköz használatához más eszközre nincs szükség. Ilyenek a könyvek, nyomdai termékek.
3. A harmadik generációs eszközök a XIX. és a XX. század technikai fejlődésének termékei. A hang, vetítés, híradástechnika fejlődésének hatására jelentek meg az oktatásban. Ide tartozó taneszközök: fényképek, írásvetítő, film, televízió, hangfelvételek, rádió, magnó
4. A negyedik generációs eszközök a tanulás irányítását is képesek ellátni, az oktatás a tanuló és a gép között zajlik, a berendezések interaktív kapcsolatra is képesek. Ezek a berendezések pedagógiai minőségükben különböznek az előző generáció eszközeitől. Negyedik generációs taneszközök a nyelvi laboratóriumok, számítógépek, programozott tanulás, multimédia, CD, internet...

A legelső tanítógépek egy régi pénztárgéphez hasonlóak voltak, egyszerű, mechanikus szerkezet jellemezte őket. A programot éppúgy mint a pénztárgépeknek a szalagját, behelyezték a gépbe. Ezt követően jelent meg az első feladat a gép ablakában. A feladat valamilyen közlést, kérdést és egy üres vonalat tartalmazott, melyre a tanuló odaírta a válaszát majd elfordított egy kapcsolót, aminek hatására egy átlátszó fedőlap került a felelete helyére. Ezzel előzték meg azt, hogy a már beírt választ módosítsa a felhasználó. Ugyanakkor megjelent egy tájékoztató üzenet arról, hogy a válasz helyes volt vagy sem. Egy újabb kapcsoló átfordításával volt lehetősége a tanulónak, hogy újabb kérdést kapjon, és így tovább.

A tanítógépek bevezetése után néhány évvel jelentek meg a számítógépek.

## ***Számítástechnika az oktatásban***

A számítógép oktatástechnológiai alkalmazására 40- 45 évvel ezelőtt kezdődtek a kísérletek. A számítástechnika rohamos fejlődése lehetővé tett hogy mind kisebb méretű, ugyanakkor egyre olcsóbb berendezéseket alkalmazzanak, amelyek kapacitása elég a konkrét oktatási vagy programkészítési feladatra. Döntő változást jelentett a mikroprocesszorok alkalmazása és oktatástechnikai elterjedése, ami a következő évtizedekben meghatározója lett az oktatástechnikai fejlődésnek.

### ***A számítógép mint oktatást segítő eszköz***

A számítógéppel segített oktatásban használt eszközök felgyorsítják a megismerést azzal, hogy

- felkeltik a tanulók érdeklődését
- fenntartják a figyelmet
- motiváló hatásúak
- a figyelmet a lényegre irányítják
- kiemelnek
- rendszereznek
- alátámasztanak

A számítógép nagyszerűsége abban is rejlik, hogy kitágította az emberi megismerés idő- és térbeli határait. A számítógépek használatával lehetőség nyílik a valóság hű bemutatására, a változások megjelenítésére, a múlt felelevenítésére, a jövő elképzeltetésére és esztétikai élmények nyújtására.

A gyerekek nagyon szívesen töltik idejüket a számítógép előtt, motiválóan hat rájuk. A motivációnak, a tanárok és tanulók motiváltságának igen nagy a jelentősége a tanítás-tanulás folyamatában. Erősen képes befolyásolni az ismeretek átadásának, befogadásának minőségét és hatékonyságát, vagyis a megismerés bonyolult folyamatát. További befolyásoló tényező még – sok egyéb között – a szemléltetés. A szemléltetés módszere már ötszáz éve a pedagógia szerves részévé vált. Jelentősége mára sem csökkent. A szemléltetés során nagyon fontos, hogy az ismereteket hordozó eszközök tegyék lehetővé az objektivitást.

A tanítási folyamat során alkalmazható információt hordozó eszközök egyike a számítógép. Jelentősége abban rejlik, hogy képes egyidejűleg megjeleníteni

bármilyen rögzített adatot, hangot és képi információt. A számítógép multimédiás eszköz. Komplex tanulási környezetet teremt. Így az általa közvetített információ egyszerre több érzékszervre is hat. A pedagógusok jól tudják, hogy az ismeretszerzés hatásfoka annál jobb, minél több csatornán szinkronban történik az ismeretszerzés.

A multimédiás programok lehetnek interaktívak. Ezek olyan menürendszerrel és kezelőfelülettel vannak ellátva, amelyek lehetővé teszik a tanulók és tanárok számára a programokba való beavatkozást, illetve a tananyag feldolgozásának saját igény szerinti ütemezését. Kutatási eredmények bizonyítják, hogy a megszerzett ismeretek annál maradandóbbak, minél aktívabban vesz részt a tanuló az ismeretszerzés folyamatában.

A multimédiás programok tanítás során történő alkalmazását indokolja, hogy az emberiség fejlődése során felhalmozódott információmennyiség már nem megtanulható. Nem is cél mindennek a megtanítása. Helyette az információhalmazban való helyes tájékozódás képességének kialakítása nagyon fontos, hisz ez képezi az alapját a permanens tanulásnak. Az információ nagy része elektronikus formában rögzített, s a számítógép segítségével hozzáférhető.

A számítógéppel segített oktatás angol elnevezése: Computer Assisted Instruction. Kezdetben kialakítva a továbbiakban a CAI. Ahogy általában az oktatás módszerei és eszközei változnak és fejlődnek az idők folyamán, ugyanúgy módosul – kialakulásától kezdve napjainkig – a számítógéppel segített oktatás módszere és felhasználási területe is. A számítógéppel segített oktatást a következőkkel jellemezhetjük:

- a számítógép nagyszámú információt (tananyagot) tárol és azt nagyon rövid időn belül a tanulók rendelkezésére tudja bocsátani;
- lehetőség van dinamikus kölcsönhatásra a tanuló és a tárolt oktatási program közt – különböző tanulási stratégiák kialakítása céljából;
- a tanuló válaszait a rendszer analizálja, és a választól függ/függhet a program folytatása;
- a rendszer tárolja a tanuló teljesítményére vonatkozó adatokat az oktatási folyamat alatt és esetleg utána is

## ***Didaktikai feladatok és a CAI***

A felsorolt jellemzőket különféle – didaktikai feladatok megoldását is magukra vállaló – CAI rendszerekkel valósíthatják meg. Ezeket a rendszereket

- a gyakoroltatás
- a konzultáció
- a feladatmegoldás
- a szimuláció és játék
- a párbeszédes tájékoztatás céljából fejlesztették ki.

### **A gyakoroltatás**

Adott tantárgy tanítási-tanulási folyamatában a szükséges képességek fejlesztésének fő módszere a gyakorlás. A gyakorló programok gyakorló feladatok sorából állnak. Helyes válasz esetén a számítógép jelzi a tanulónak, hogy a válasza jó, és értékeli. Amennyiben a válasz nem helyes, a megfelelő segítő tananyagrészt feldolgozása következik.

### **A konzultáció**

A konzultációs típusú számítógéppel segített oktatási anyagok esetében a tanuló a számítógéptől is kap új ismereteket. A konzultációs programoknál a tényanyagnyújtás, a tananyagba történő bevezetés, a tények közötti összefüggések megvilágítása a program feladata.

### **A feladatmegoldás**

A feladatmegoldás azt jelenti, hogy a tanuló megfogalmazza, majd formalizálja az adott feladatot. Tervez egy algoritmust a feladat megoldására, majd az algoritmus felhasználásával számítógépes programot is. Ezt a programot végrehajtja a számítógéppel, majd megvizsgálja a kapott eredményeket. A feladatmegoldás interaktív, párbeszédes kapcsolatot tesz lehetővé a tanuló és a számítógép között. Ennél a számítógéppel segített munkánál a tanuló adja az utasításokat a számítógépnek. Itt a számítógép mint segédeszköz jelenik meg a matematikai számítások elvégzésénél.

## **Szimuláció és játék**

A szimuláció alatt az oktatásban egy folyamat modellezhető megvalósítását értjük. A számítógép alkalmazása azt jelenti, hogy a modellezhető jelenség a számítógép nyelvére lefordítható. A szimuláció biztosítja azt, hogy a valósághoz hasonló környezetben végezzünk kísérleteket. Lehetővé válik azoknak a jelenségeknek a bemutatása és tanulmányozása, amelyek a valóságban túl lassan vagy túl gyorsan játszódnak le, vagy megfigyelésükre valamilyen okból nincs lehetőség.

A szimulációs módszer speciális esetei a csoportjáték valamint a játék.

## **A párbeszédés tájékoztató rendszer**

A párbeszédés tájékoztató rendszer esetében a tanuló és a számítógép kapcsolata megfordul. A tanulónak kell kérdéseket feltennie, utasítást adnia és a kapott információt értékelnie.

Jellemzői:

- a felhasználó által megadott kérdéseket és utasításokat analizálja;
- a megfelelő választ az adatbankból lehívja
- ha a keresett adat nem a kívánt formában szerepel, akkor az intelligens rendszer megpróbálja a rendelkezésre álló adatokból a kívánt információkat előállítani
- végeredményben a rendszernek olyan választ kell adnia, amely arra utal, hogy a rendszer ugyan tartalmazza a kívánt információt, de a felhasználó által megadott adatok nem elegendőek az információ megkeresésére, vagy közli, hogy a kívánt információ nem áll rendelkezésre.

## **A visszacsatolás**

A tanítás – tanulás folyamatában, mint szabályozási folyamatban nem nélkülözhetjük a folyamatos visszacsatolást. A tanár vagy a munkáját segítő eszköz folyamatos értesüléseket kap az elsajátítás tényleges menetéről. Hagyományos tanítás – tanulás esetén az irányító rendszer beavatkozása a tanulói elsajátítási folyamatba esetleges, hiszen képtelen adaptálódni minden egyes irányított alrendszerhez, az idő függvényében.

A számítógéppel segített oktatás viszont lehetőséget biztosít a folyamatos visszacsatolás megvalósítására.

### **A visszacsatolás fajtái:**

Pedagógiai szempontból a visszacsatolás kétfajta lehet: külső és belső visszacsatolás.

Külső visszacsatolás esetén a tanár szerez valamilyen formában értesülést arról, hogy a tanuló tanulása mennyiben felel meg azoknak az elvárásoknak, melyeket az oktatás céljaként előírtunk. A külső visszacsatolásnál tehát a tanár szerezhet tudomást a munkájának menetéről.

A belső visszacsatolás esetén a tanuló kap információt arról, hogy tanulása mennyiben felel meg a célul tűzött cselekvési formáknak. A belső visszacsatolás tehát a tananyag elsajátítási folyamatot szabályozó olyan információ, amely alapján a tanuló értesül tanulásának eredményéről.

## ***Az oktatóprogramok összeállításának követelményei***

A számítógépes oktatóprogramok készítésének követelményeit S. Mayer-Markle a következőkben fogalmazta meg:

1. Minden tételt világosan és hibátlan nyelven kell megfogalmazni
2. A tételeknek tartalmilag helyesnek kell lenniük, tévedéseket tehát nem tartalmazhatnak
3. A tételek sorrendjét logikusan, kapcsolataik figyelembe vételével kell megállapítani
4. A tanulótól megkövetelt feleletből tükröződjön a tétel szükségessége és célja. Ha a tétel valaminek az elkészítését kívánja meg, akkor azt inkább készíttessük el a tanulóval, mintsem arról beszéljünk, vagy beszéltesünk
5. Ha a tétel többféle szempontból megválaszolható és a cél a tanuló felfogásának és helyes mérlegelésének vizsgálata is, akkor lehetőleg mellőzzük az elcsépeelt válaszadási lehetőségeket
6. Teljes mértékben használjuk ki a tanuló azon képességét, amellyel a demonstrációs anyagot kezelni tudja, s így kerüljük el azoknak a dolgoknak az elmondását, amiket magától is meg tud, vagy meg tudhat találni. Ugyancsak kerüljük a másoltatással, vagy az ismételve utánam metódussal való foglalkoztatást.
7. A tételeket úgy kell felfogni, mint információs egységeket, nem, pedig mint rövid, pár soros szövegeket. Azt és csakis azt tartalmazzák, ami szükséges
8. El kell kerülni a teljesen magyarázó tételeket, ahol a tanulótól választ nem várunk. Az ismertetést kívánó anyagot inkább több tételre bontsuk fel
9. A nem egyértelmű anyagrészeket, a kevésbé elfogadható adatokat merészen el kell hagyni.
10. Helyes egy sajátos témára olyan jellemző mintapéldákat adni, amelyek az eset minden változatára kiterjednek, a megértést elősegítik, sőt, ha a téma nem nyújt egyértelmű magyarázatra szolgáló példalehetőséget, ellenpéldák alkalmazása is célszerű.
11. A témák egymásutánja, programozása állandóan éreztesse és érzékeltesse a tanulóval azt, hogy azok egymásutánján keresztül elérkezik a kívánt célhoz, a tananyag megértéséhez, megtanulásához

12. A téma kifejtése során a tanuló befolyásolásának csak olyan mértékűnek kell lennie, amennyire feltétlenül szükség van. Határozott befolyásolása csak több megoldási lehetőség esetén indokolt, s annak helyét és mértékét is csak az előző kísérleti anyag alkalmazása során szerzett tapasztalatok határozzák meg
13. Amikor a tanulót helytelen vagy kevésbé helytelen válasza során visszalépésekre, illetve a témát más oldalról is magyarázó tételek áttanulmányozására utasítjuk, ez ne váltson ki a tanulóban elkeseredést, ne sugározzon belőle személyi leértékelés vagy lenézés
14. Vigyázni kell arra, hogy az egyes tételeken belül elsajátítható információk mennyisége arányos legyen, ne tartalmazzanak a megértéshez túl kevés, vagy túl sok információt. A lépések ésszerű és célszerű nagyságát a tapasztalati próbák mutatják meg. A tételek ne kívánjanak meg a tanulótól hosszú számolásokat, vagy feleleteket.
15. Ne a szerkesztő impressziója döntse el a program helyességét, hanem a kísérleti, tapasztalati próbák. Viszont a kezdeti felelősséget azért is vállalni kell és lehet, mert változtatásokra még a késznek elfogadott programnál is szükség lehet, akár a tananyag korszerűsítése, akár a tanulók átlagképességeinek változása miatt.

## **A tanár szerepe**

A tanárok munkájának meghatározó része nem megtartott tanítási órákban nyilvánul meg, hanem az órákra való készülésben, a tanulók órai munkájának értékelésében, elemzésében és adminisztrációs, ügyviteli tevékenységekben. A számítógépek nagymértékben megkönnyíthetik a tanárok efféle feladatait, egyre több eszköz áll az arra fogékony pedagógusok rendelkezésére.

A számítógépek oktatási felhasználása néhány évvel ezelőttig csak az informatika szakos, vagy a programozásban jártas tanárookra volt jellemző. Ha bármilyen feladatot számítógéppel szerettek volna megoldani, az csak önálló program megírásával volt lehetséges. Külön programot kellett megírniuk hogy kiszámolják a dolgozatok átlagát, ha statisztikát akartak számolni az osztályzatokból stb. Nagyobb feladatok megoldásához (mint például az órarend készítése, bér jellegű kifizetések) a kereskedelemben kapható programokat használták.

Ma már ezek a feladatok könnyen megoldhatók a számítógéppel. Szövegszerkesztők, táblázatkezelők, prezentációkészítők állnak a pedagógusok rendelkezésére. Ezek használata könnyedén elsajátítható. Felhasználásuk kifejezőbbé, tetszetősebbé teheti egy-egy beszámolókat, órákat.

Megfelelő előkészületek után a pedagógus tanóráján is hatásosan alkalmazhatja a számítógépet. Néhány órás munka eredményeként olyan anyagot lehet számítógéppel elkészíteni, mely esetleg több éven át felhasználható.

A számítógépek alkalmazása egyrészt nagy terhet vesz le a pedagógusok válláról, másrészt új feladatok felvállalását is feltételezi. Ilyen feladat a tanulási környezet fejlesztése, a multimédiás anyag megfelelő kiválasztása, a tanulók számítógéppel segített önálló munkájának előkészítése, motiváció, az előrehaladás figyelemmel kísérése.

Az új típusú feladatok megvalósításához a tanárnak is folyamatosan képeznie kell magát, az újfajta oktatásból eredő problémákat megfelelően kezelni kell.

## ***Didaktika***

### **Ikonikus fordulat**

Napjainkban az írott- nyomtatott szöveg egyed uralma megrendülni látszik. A kognitív pszichológia haladásának köszönhetően a filozófia megszabadult a kép nélküli gondolkodás eszméjétől. A számítástechnika térhódításával a multimédiás kommunikáció korát éljük.

A multimédiás kultúra nem újkeletű az emberiség történetében. Az írásbeliség kezdete előtti multimédiának tekinthetjük, hogy a beszéd cselekvésbe ágyazott, gesztusokkal kísért volt, a hosszabb szövegek ritmikusak, dallamosak voltak, táncsal, rituális mozdulatokkal keretozettek. Az írásbeliség megjelenésével, az alfabetikus írás elterjedésével a kommunikáció csatornái beszűkültek.

Egy könyv is multimédiásnak tekinthető, ha az ábrákat, képeket, diagramokat tartalmaz, bár a könyv kultúrájában a képek a szöveghez képest alárendelt szerepet játszanak. Ennek egyrészt gyakorlati okai voltak: a kézzel rajzolt ábrák az újramásolások során a felismerhetetlenségig megváltoztak, torzultak. A nyomtatott könyv illusztrációi a könyv szerzőjének és a nyomdásznak is külön nehézséget, bajlódást jelentettek. Éppen ezért, körülbelül 1400-ig, a képnyomtatás feltalálásáig a képek nagyon ritkák voltak. Elterjedésük a fényképezés múlt századbeli felfedezése után vált tömegessé.

Az utóbbi száz év törekvéseit Gottfried Boehm az „ikonikus fordulat” terminusával foglalta össze. Ez a fordulat azonban csak a digitális technika térhódításával válhatott radikálissá. Már 1920-30-as években kívánatos célként jelent meg a szöveg és a képek jobb integrációjának programja a bécsi szociológus Otto Neurath számára: „Szükségtelen szavakban elmondanunk azt, amit világossá tehetünk képek által.”

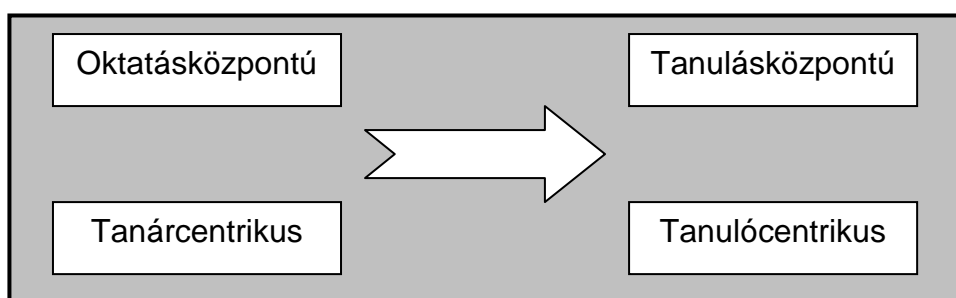
A szöveg leírja, a kép bemutatja a tények összefüggéseit. A szöveg uralma a képek felett az elméleti tudás uralmát jelenti a gyakorlati tudás felett. A könyvnyomtatás az újkori tudomány s az újkori iskolázás alapja, ám idővel korlátaiknak nyilvánvaló összetevője is lett. Ha igaz, hogy e korlátok meghaladásának az interaktív multimédiás közeg a leghatékonyabb kerete, akkor az is igaz, hogy a virtuális tanulási környezet a hagyományoshoz képest valódi előnyöket kínál.

## Az ember információ-feldolgozásának felgyorsulása

Az új technikai találmányok segítségével nem csak a gépi információfeldolgozás gyorsult fel, hanem az emberi is. A napjainkban nagymértékben elterjedt videó és számítógépes játékoknak többnyire csak a negatív hatásairól lehet hallani. Azonban a felszín alatt egyes jól sikerült számítógépes játékok meglepően mély intellektuális kihívásokat tartalmaznak. Épp a legsikeresebb játékokban lelhetők fel igen komoly szellemi teljesítményeket igénylő rejtvényelemek és grafikai megoldások, melyet valószínűleg a közönségük messze elkerülne, ha egy matematikai feladatként, vagy egy rajzórán elemzendő műként találkozna velük. A videojátékok védelmére szolgálhat az is, hogy nagymértékben fejlesztik a mozgáskoordinációt és a döntési készséget. A jól megtervezett oktatóprogramok is ugyanezeket az eszközöket használják.

## Paradigmaváltás a pedagógiai technológiában

Egy hagyományos tanulási folyamat fő szereplője a tanár. A tanár az ismeretek forrása, ő méri az eredményeket, ő méri az ismeretek elsajátításának fokát. A tanítási- tanulási folyamat új felfogása szerint a főszereplő a tanuló, akihez az oktatóprogram igazodik. Az optimálisan kialakított tanulási környezet a hatékony, önálló ismeretszerzést szolgálja. A didaktikai gondolkodásmódban megnyilvánuló paradigmaváltás irányát az oktatásközpontú, tanárcentrikus felfogástól a tanuló- és tanulásközpontú felfogás felé való változás jellemzi.



1. ábra: Paradigmaváltás iránya (Molnár)

## A módszertani didaktikai változások főbb jellemzői:

- A tanulás megtanulása a meghatározó, az ismeretátadási folyamat ismeretszerzéssé alakul.
- A tanár veszít központi szerepéből

- A tanár segítséget nyújt a tanulóknak a tanulási folyamat megszervezésében
- A tanár feladata megteremteni a tanulási feltételeket, irányt mutatni. Megmagyarázza a diákoknak az átadandó tananyag összefüggéseit, meghatározza a tanulási folyamat módszereit, szabályait és értékeli az eredményeket.

A tanár és tanuló szerepe is átalakul a paradigmaváltás hatására. A tanár felkészíti a tanulókat az önálló tanulásra. Segíti őket abban, hogy képesek legyenek saját tudásuk szintjét felmérni. Ismerteti velük, hogy mit, hol és hogyan találnak meg az előrehaladásuk érdekében. A tanár is folyamatosan tanul, így tanuló társukká válik a diákoknak azon kívül, hogy egyúttal tanácsadó, szakértő szerepet is betölt.

Napjainkban a hangsúly a tanításról nem csak a tanulásra, hanem az információfeldolgozás segítésére tevődött át. Sok tévhit ellenében az oktatóprogramok használata nem teszi feleslegessé a tanár munkáját és az írott oktatási anyagokat, valamint a klasszikus oktatási módszereket. Ezeket csupán új tanári szereppel és új módszerekkel egészíti ki.

## **A program bemutatása**

Mint azt a szakdolgozatom elején írtam, 10-12 éves gyerekeket céloztam meg elsősorban a programommal. A program a matematikai gondolkodás fejlesztésére irányul. Igyekeztem figyelni a gyerekek életkori sajátosságaira, ennek megfelelő színekkel, képekkel, hatásokkal tettem vonzóbbá a külső megjelenését.

A programomnak a „Kutyajó matek” nevet adtam, ami utal a matematikára, illetve a külsőségekre is, hisz egy kutya motívum végigkövet minket a program használata során.

## **Szoftver és hardver követelmények**

Az általam készített program Microsoft Windows XP/2000/VISTA operációs rendszer környezetet feltételez. A hardver követelményeket tekintve egy kisebb teljesítményű számítógépen is megfelelően fut a szoftver.

### **Rendszerkövetelmények:**

- Pentium III 600MHz processzor
- 256MB RAM
- CD vagy DVD olvasó
- SVGA 800x600 képernyő
- Internet Explorer böngészőprogram

A program futtatásához alapvetően szükséges az Internet Explorer böngészőprogram, mivel a szoftver ennek a motorjára támaszkodva jeleníti meg a képernyőtartalmat.

## Program indítása

A CD-t a meghajtóba helyezve a program alapértelmezés szerint automatikusan elindul. Ha a számítógépen nincs engedélyezve az automatikus CD lejátszás, akkor az alkalmazást a CD lemez főkönyvtárában található **index.hta** fájl megnyitásával futtathatjuk. A program egy üdvözlő képernyővel köszönti a felhasználót.



## Főmenü

A kezdőképen található „Kutyajó matek” foltra kattintva a főmenübe jutunk. Itt az alábbi lehetőségekből választhatunk:

- Fejtörők
- Kombinatorika
- Számold ki!
- Területátalakítás
- Gyufarejtvények
- Számkeresztrejtvények



## Fejtörők

A Fejtörők témakör logikai feladványokat takar, melyek több-kevesebb gondolkodás útján oldhatók meg. A feladatok nem mind matematikai jellegűek, elsősorban a logikus gondolkodást fejlesztik. A fejtörőket kiválasztva két úton folytathatjuk tovább a munkát. Választhatjuk a „kidolgozott feladatok” vagy a „tedd próbára tudásod” lehetőségeket. A kidolgozott részben a feladatok közül cím szerint választhatunk.



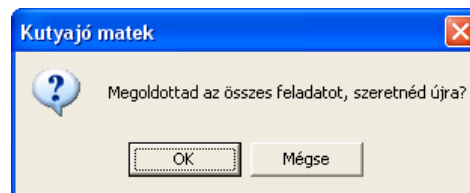
Először csak a feladat szövege jelenik meg, majd a „mi lehet a megoldás” gombot megnyomva a kidolgozott megoldást is megtekinthetjük.



A „tedd próbára tudásod” részben a tanuló elé véletlenszerűen kerülnek a feladatok, amelyekre a tanulónak válaszolnia kell. A válasz egyes feladatoknál egy konkrét szám, vagy egy szó lehet. A megoldás begépelése után a program kiértékeli a választ, s ha helytelen, akkor a tanuló újabb válasszal próbálkozhat, vagy lehetősége van a helyes megoldás és annak magyarázatának megtekintésére.



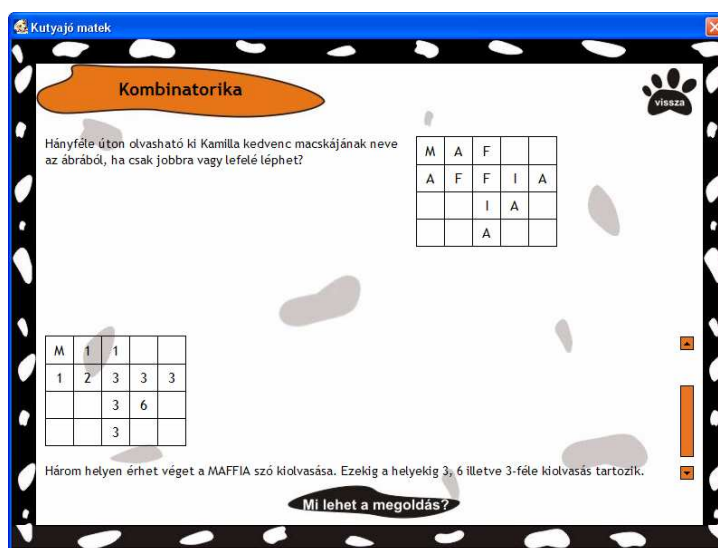
Ha meguntuk a feladatokat, akkor lehetőség van a jobb felső sarokban lévő „vissza tappancs” segítségével az előző menüpontba, illetve a főmenübe visszalépni. Ha minden feladatot megoldottunk, akkor a program ezt egy üzenettel jelzi.



Ha ismételten meg szeretnénk oldani a feladatokat, akkor az OK-ra kattintva megtehetjük. A Mégse gomb megnyomásával az előző menübe lépünk vissza.

## Kombinatorika

Mint azt a neve is mutatja, kombinatorikai feladatok vannak összegyűjtve. A kidolgozott feladatokban visszaköszönnek a „Hány olyan szám van, aminek a ...?” kérdések, valamint több összeszámlálással kapcsolatos feladatokat ismerhetnek meg a tanulók. Itt is a „Mi lehet a megoldás?” gombra kattintva kapunk részletes információt a feladat megoldásához.



**Kombinatorika**

Hányféle úton olvasható ki Kamilla kedvenc macskájának neve az ábrából, ha csak jobbra vagy lefelé léphet?

M	A	F		
A	F	F	I	A
		I	A	
		A		

M	1	1		
1	2	3	3	3
		3	6	
		3		

Három helyen érhet véget a MAFFIA szó kiolvasása. Ezekig a helyekig 3, 6 illetve 3-féle kiolvasás tartozik.

**Mi lehet a megoldás?**

A „Tedd próbára tudásod” részben a tanulók saját tudásukat tesztelhetik. Ha nem boldogulnak a helyes eredmény megadásával, akkor az előzőekhez hasonlóan itt is útmutatást kaphatnak.



**Kombinatorika**

A törpök távolugróversenyt szerveznek. Minden fordulóban kiesik az a törp, aki a legkisebbet ugrotta, a többiek továbbjutnak. (Ha egy fordulóban több utolsó helyezett van, sorsolással döntik el a kieső versenyzőt.) Ezt egészen addig folytatják, míg az utolsó fordulóban csak két törp marad. Ha mind a 100 törp indult ezen a versenyen, akkor a 10. helyezést elért törp hány fordulóban vett részt?

Eredmény:

Ok

91

Mivel  $90+10=100$ , ezért a 10. helyezett törp mögött 90 törp végzett. Ezek kieséséhez 90 fordulóra volt szükség, mivel minden fordulóban egy törp esett ki. A 10. helyezett törp a következő, azaz 91. fordulóban esett ki, tehát 91 fordulóban vett részt.

Újra Mi lehet a megoldás? Új feladat

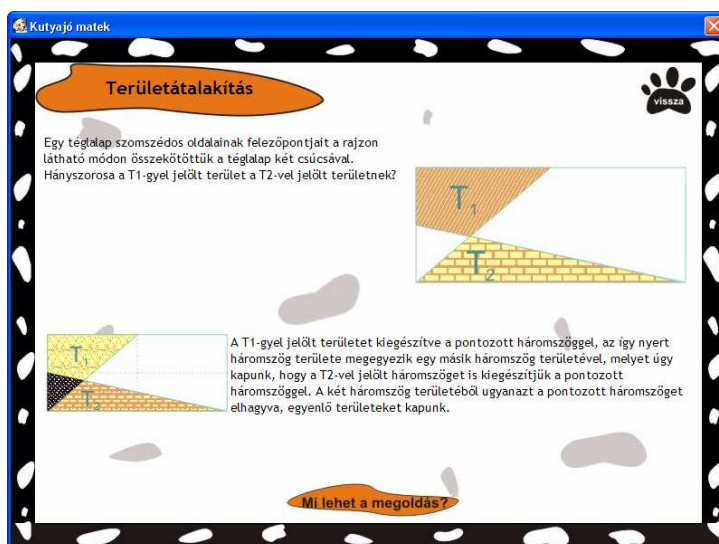
## Számold ki!

Ebben a részben főként algebrai feladatokat gyűjtöttünk össze, így például az összeszámlálással, sorozatokkal, oszthatósággal, egyenletekkel kapcsolatos ismereteket szerezhethetnek a gyerekek. Az előzőekhez hasonlóan itt is lehetőség van az előre kidolgozott feladatok megtekintésére vagy az önálló feladatmegoldásra.



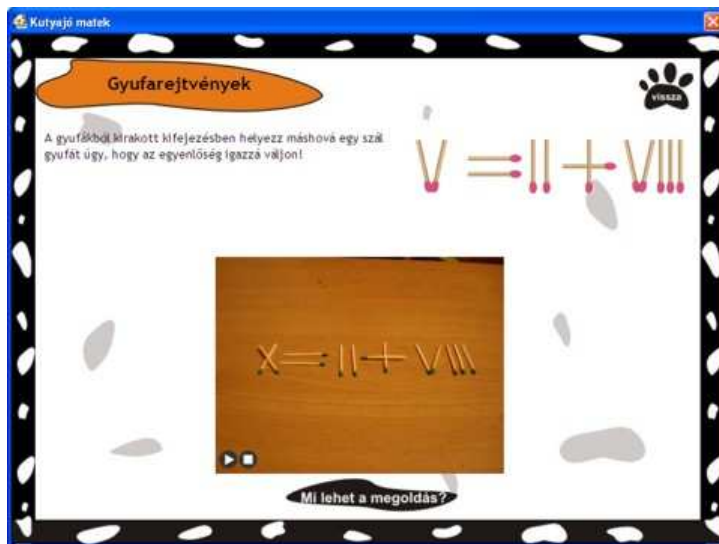
## Területátalakítás

Ez a fejezet segítséget nyújt a gyerekeknek a területátalakítással kapcsolatos feladatok megoldásában. A pontos, szemléletes, színes ábrák elősegítik a megértést. Kidolgozott és gyakorló feladatokat is tartalmaz a témakör.



## Gyufarejtvények

A témakör felépítése különbözik az eddigiektől, hiszen itt nincs lehetőség a feladatok interaktív megoldására. A gyufarejtvények megoldásait azonban nagyon jól szemlélteti a videofelvétel. A kisfilmeket a képernyőn látható szokásos gombokkal tudjuk lejátszani, illetve megállítani.



## Számkeresztrejtvények

Ezt a témakört kiválasztva 9 darab számkeresztrejtvényt oldhatnak meg a gyerekek. A keresztrejtvény egy cellájára kattintva kapják meg a függőleges és vízszintes meghatározásokat, és írhatják be az általuk helyesnek vélt megoldást. Az összes cella kitöltése után automatikusan történik meg a keresztrejtvény celláiba írt értékek ellenőrzése. A hibás értéket tartalmazó cellákat más színnel jelzi a program, és lehetőség van ezen adatok módosítására.



## ***Kilépés***

A programból történő kilépés a megszokott módon a programablak jobb felső sarkában található bezárás gomb segítségével történik.

## **Programkészítés**

A dolgozat megírása során az volt a célom, hogy egy könnyen használható, könnyen elsajátítható programot készítsek. A megvalósításhoz először feltérképeztem a rendelkezésre álló fejlesztőrendszereket. Ezeknek azonban az volt a hátránya, hogy az általam kitalált szerkezet nem volt megvalósítható, így saját fejlesztést kellett elkészítenem. Természetesen a saját készítésű alkalmazások kifejlesztéséhez sokkal több idő és energia szükséges, ezért igyekeztem a rendelkezésemre álló szakmai ismeretek birtokában szoftvert készíteni.

### ***Fejlesztőeszközök***

A szoftver megalkotásához többféle eszközre is szükségem volt. A program megjelenítéséhez a HTML felület volt a leginkább kézenfekvő megoldás. A Windows-os operációs rendszerek alapértelmezett böngésző programként az Internet Explorer-t használják. Ezért a program futtatásához is ilyen környezetet választottam ki.

### **HTML Alkalmazás (HTA)**

Ezek az úgynevezett HTML alkalmazások egybegyűrik az Internet Explorer szinte valamennyi jó tulajdonságát – az objektum modellt, a megjelenítési és fordítási képességet – anélkül hogy a böngészőhöz hasonlóan saját felhasználói felülete lenne menüpontokkal, URL begépelésére alkalmas mezővel, állapotssorral stb.

A HTA segítségével egy egyedi alkalmazás készíthető el, amely a népszerű böngésző motorját használja, és HTML nyelven írott. Továbbá alkalmazható benne a HTML-ben megszokott stíluslapok kezelése és a script-nyelvek is kiválóan működnek. Speciális funkcióival képes szabályozni a felhasználói felület kivitelét, valamint a kliens rendszerhez való hozzáférést.

A HTA egy szöveges állomány, amely a HTML szokásos elemeit egészíti ki, úgy hogy a fájl elején kell a felületre vonatkozó előírásokat megadni. Az általam készített szoftver is egy ilyen alkalmazás, ahol az `index.hta` fájlban adtam meg a felületre vonatkozó előírásokat.

A HTA alkalmazás egy HTML fájl, amely a `<HTA:APPLICATION attribútum=érték...>` elemmel kezdődik. Az én programomban például így lett az `APPLICATIONNAME="Kutyajó matek"` a program címsorában megjelenő név,

valamint a `maximizeButton="no"` és a `minimizeButton="no"` segítségével tüntettem el a minimalizáló és a teljes méret/egyedi méret gombjait.

Az alkalmazás indítása után a megjelenő HTML tartalom ugyanúgy viselkedik, mintha az egy böngészőablakban futna. Így a további oldalakat már nem kell újabb alkalmazásként előállítani, csak egyszerűen HTML formátumban kell elkészíteni. A program különböző oldalait az `index.hta` mellett megjelenő HTML fájlok tartalmazzák.

## Javascript

Mivel a HTML statikus tartalom megjelenítésére szolgál, szükségem volt egy olyan fejlesztőeszközzre, amellyel a megjelenő tartalom bizonyos események hatására megváltozhat. Például a diák megadja egy feladat megoldását és a gép döntse el, hogy ez helyes-e vagy sem. Ehhez két választásom volt:

- szerver oldali program értelmezze a feladatot és adjon vissza eredményt,
- kliens oldalon egy program dolgozza fel az eseményt, és ennek alapján adjon visszajelzést.

A szerver oldali megoldás helyett a kliens oldali feldolgozást választottam. Azért döntöttem emellett, mert így a program internet hozzáféréstől függetlenül akár CD-ről is közvetlen hozzáférhető. Az eseménykezelés egyik legelterjedtebb kliens oldali megvalósítására a Javascript nyelvet hívtam segítségül.

Magukat a javascript programrészeket a megjelenített felülettől különválasztva a script mappában helyeztem el. Az itt található .js kiterjesztésű fájlokat a HTML fájlokból hívom meg, mindegyiknél csak azokat, amelyek éppen szükségesek az adott feladat kezeléséhez.

Például a kidolgozott kombinatorikai feladatoknál az alábbiak megadása szükséges a feladatok megjelenítéséhez:

```
<script language="Javascript" src="script/functions.js"></script>
<script language="Javascript"
    src="script/feladat_kombinatorika_kidolgozott.js"></script>
<script language="Javascript"
    src="script/feladatok_kidolgozott.js"></script>
```

## Stíluslap (CSS<sup>1</sup>)

Egy weboldal képernyőn való megjelenését a stíluslapok segítségével formázhatjuk. Ennek megfelelően én is törekedtem arra, hogy az alkalmazásban megjelenő HTML tartalmak egy stílus szerint jelenjenek meg. A CSS növeli a weblapok használhatóságát, rugalmasságát és a megjelenés kezelhetőségét, illetve csökkenti a dokumentum tartalmi struktúrájának komplexitását.

A programomban a default.css fájl definiálja a különböző oldalelemek stílusait, melyet minden oldalon az alábbi módon töltök be:

```
<LINK REL='StyleSheet' TYPE='text/css' HREF='default.css'>
```

A HTML elemeknél pedig az ID vagy a CLASS attribútumok segítségével tudom megmondani, hogy milyen formázású legyen az éppen használt elem. Például a két kutyát ábrázoló képet a képernyőn meghatározott területre helyezzük:

```

```

Ehhez a stílus leíró fájlban a pozicionálást kell megadni:

```
#kutyus2 {  
    position:absolute;  
    left:153px;  
    top:150px;  
}
```

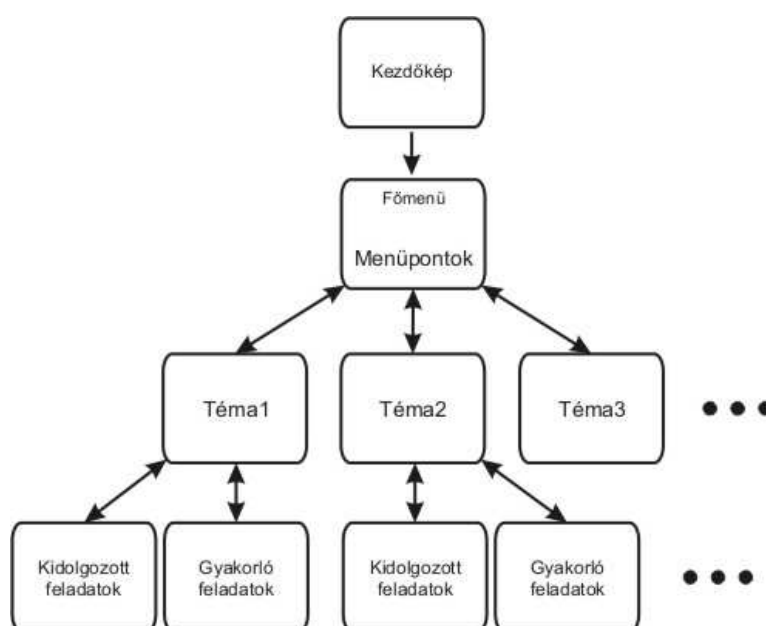
---

<sup>1</sup> Cascading Style Sheets – stílusleíró nyelv

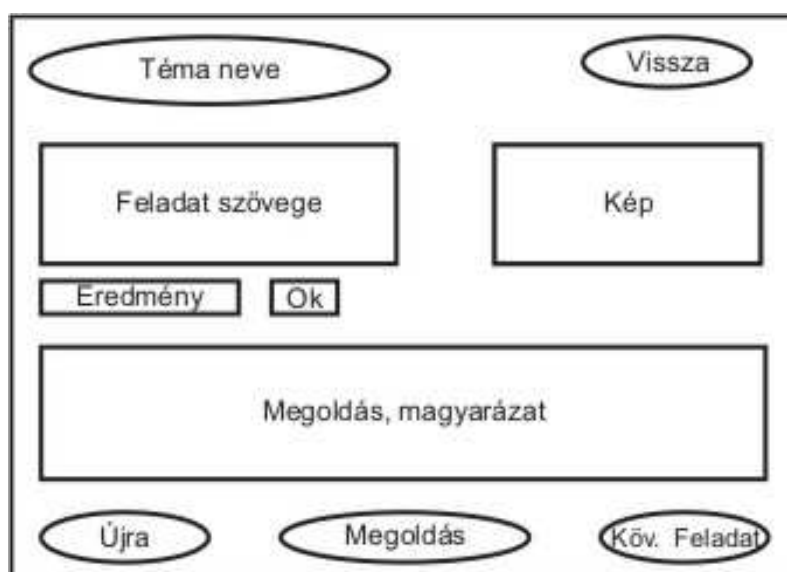
## Programszerkezet

A programkészítés során az első legfontosabb feladat a program szerkezetének megtervezése volt. Azaz, hogy hogyan jelenjenek meg a képernyőn a különböző feladattípusok, illetve milyen lehetőségeik legyenek a diákoknak egy-egy feladat végrehajtásakor. A többféle feladattípushoz azonos környezetet kellett kialakítani, úgy, hogy a feladattípusok sajátosságai is kiemelkedjenek.

Ehhez az alábbi programszerkezetet alakítottam ki:



A konkrét feladatok megjelenítése az alábbi terv alapján történt:



A gyakorló feladatok és a kidolgozott feladatok megjelenítése nagyrészt megegyezik, csak a gombokban és a beviteli mezőkben térnek el egymástól.

## **Adatszerkezet**

A feladatok előállításához a lehető legegyszerűbb és könnyen feldolgozható tömb adatszerkezet bizonyult a legmegfelelőbb választásnak. Az adatok szerkezeti leírását Javascript fájlokban helyeztem el. Egy feladattípushoz tartozóan szükség volt a feladat szövegét, megoldását, magyarázatát és bizonyos esetekben a válasz befejező szövegrészét eltárolni. Ez azért bizonyult jó választásnak, mert könnyen bővíthető további kérdésekkel, feladatokkal anélkül, hogy a feldolgozó programban bármilyen módosítást kellene végrehajtani.

Például az algebrai feladatok feltöltésére és megoldására használt tömbök:

```
feladatok.push(  
    "Mennyi a -10, -9, -8, . . . 9, 10 számok összege?",  
    "Mennyi a -10, -9, -8, . . . 9, 10 számok szorzata?",  
    ...  
);  
megoldas.push(  
    "0",  
    "1000000",  
    ...  
);
```

## **Részletes programterv**

### **Programfelület**

A program keretrendszerét a `keret.html` fájl állítja elő úgy, hogy a programablak felső és alsó, valamint bal oldali és jobb oldali részébe a `keret_felso.html`, `keret_also.html` stb. tölti be. A keretrendszer közepére a `kozep.html` fájl kerül, amely a program kezdőképernyőjét jeleníti meg.

### **Feladatválasztás**

A kezdőképernyőről (`kozep.html`) a feladatválasztó `feladatok.html` felületre jutunk el. Itt az egyes objektumokra kattintva a neki megfelelő feladattípus töltődik be:

- Számold ki – `algebra_valaszt.html`
- Gyufarejtvények – `gyufa_valaszt.html`
- Számkeresztrejtvények – `keri_valaszt.html`

- Kombinatorika – kombinatorika\_valaszt.html
- Fejtörők – logikai\_valaszt.html
- Területátalakítás – terület\_valaszt.html

### **Algebrai, logikai, kombinatorikai és területátalakításos programrészek kezelése**

Ezekben a feladattípusokban olyan megoldást alkalmaztam, hogy a lehető legkevesebb módosítást kelljen végrehajtani, mivel szerkezetükben és megjelenésükben hasonlítanak egymáshoz. Leginkább csak tartalmukban különböznek. Ennek megfelelően alakítottam ki a HTML és Javascript fájlokat is. Így mind a négy feladattípus fájljai hasonlóan lettek elnevezve.

Az algebra\_kidolgozott.html, a logikai\_kidolgozott.html stb. a kidolgozott feladatok kezelését végzi el. A \*\_kidolgozott\_valaszt.html fájlok a kidolgozott feladatok kiválasztását szabályozzák. A \*\_teddprobara.html fájlok pedig a tanulók gyakorló feladatait kezelik.

A kidolgozott feladatok kiválasztását és a gyakorló feladatok kezelését a Javascript programvezérlőben végzem. Így a HTML fájlok csak a feladattípusok megadásában térnek el, tartalmuk szinte teljesen ugyanaz.

### **Gyufarejtvények és keresztrejtvények kezelése**

Ezen két feladattípus egy kicsit eltér a többitől, mert itt nincsenek külön gyakorló feladatok. A gyufarejtvény esetében csak kidolgozott példák, míg a keresztrejtvényeknél csak gyakorlati feladatok vannak.

A feladatok kiválasztását mindkét esetben a Javascript programvezérlőben végzem. A gyufarejtvények egyes feladatainak megjelenítése, valamint a keresztrejtvények előállítására a programvezérlő megfelelő részeiben történik.

## Programvezérlés

A szoftver vezérlési szerkezete a különböző HTML fájlok meghívása mellett döntően a HTML fájlokból meghívott Javascript nyelvű adatléírások és programok. Igyekeztem olyan megoldást alkalmazni, hogy ha további feladatot kívánok egy-egy témakörhöz hozzáadni, se a program kódjában, se a HTML oldalakban ne kelljen módosítást eszközölni. Éppen ezért a HTML fájlok tartalmában csak úgynevezett dobozokat alkalmaztam, amelyeknek nevet adva a Javascript programból fogok tartalmat adni. Ezt úgy érem el, hogy a

```
document.getElementById(szovegazonosito).innerHTML = szoveg;
```

parancs segítségével a tömbelemek tartalmából legenerált formázott szöveget a megfelelő azonosítóval ellátott dobozba írom az `innerHTML` tulajdonság segítségével.

Ahhoz, hogy egy adott dobozban lévő szöveg, vagy űrlapelem, gomb hogyan viselkedjen a különböző Javascript fájlok írják le.

## **Functions.js**

Ez a szkript fájl a legtöbb oldalon használt függvényeket tartalmazza:

<code>meretez()</code>	A program indításakor használt függvény, amely a képernyő közepére igazítja és 800x600 pixel méretűre állítja be az ablakot, ahova a <code>keret.html</code> tölti be a tartalmakat.
<code>kepcserere(kep,x)</code>	Ezt a függvényt a különböző gomboknál használom fel. Amikor az egér a gomb fölé megy, a gomb narancsos színűre változik. Ehhez a függvény két paramétere: <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>kep</i>: a cserélendő gomb neve pl. <code>gomb_fejtorok</code></li><li>- <i>x</i>: ha értéke 1, akkor narancs, egyébként a normál színű képet helyezi a képernyőre</li></ul>
<code>csontkep(hely, kapcsolas)</code>	A függvény segítségével a feladatválasztásoknál a hivatkozás előtt egy kis csont jelenik meg ott, ahol az egér épp fölötte áll. Ehhez a függvény két paramétere: <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>hely</i>: a hivatkozás helye, ahova a csontot tenni kell</li><li>- <i>kapcsolas</i>: ha értéke 1, akkor megjelenik, egyébként üres kép lesz a helyén</li></ul>

<pre>getParameter(     name)</pre>	<p>Ez a függvényt is a feladatválasztásos részeknél használom. Segítségével a kiválasztott feladat sorszámát átadva a programkezelőnek le tudom kérdezni a paraméterként átadott feladat számát egy másik HTML fájlból. A paraméterátadás a weblapokhoz hasonlóan a <code>?paraméter=érték</code> módon történik.</p>
<pre>video(videofajl,     x, y,     autostart,     ismetles)</pre>	<p>A függvény segítségével a flash animációk helyezhetők el a képernyőn. A használatához szükséges paraméterek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>videofajl</i>: a megjelenített swf fájl</li> <li>- <i>x, y</i>: az animáció szélessége, magassága</li> <li>- <i>autostart</i>: ha értéke 1, akkor betöltés után automatikus lejátszás történik</li> <li>- <i>ismetles</i>: az animáció ismétlődésének száma</li> </ul>

### ***Feladat\_init.js***

Az algebrai, logikai, kombinatorikai, területátalakításos gyakorlófeladatainak inicializáló programja a szkript fájl. Az oldal betöltésekor kezdetben a kiválasztott feladat szövegét, megoldását, magyarázatát, bezáró szövegét üresre állítjuk és definiáljuk a feladatsor tömbjeit, valamint a már kiválasztott feladatok tömbjét is üresre állítjuk. Ez utóbbival fogjuk nyomon követni, hogy egy feladatsorból minden feladatot kiválasztottunk-e már.

### ***Feladatok.js***

Az algebrai, logikai, kombinatorikai, területátalakításos gyakorlófeladatainak vezérlőfüggvényeit tartalmazza ez a szkript fájl. A gyakorló feladatok betöltését követően a `feladatvalaszt()` függvényt hívjuk meg. A többi függvény csak az események bekövetkezése után fut le. A program meghívásakor a programkód végén található résszel letiltjuk az F5 funkcióbillentyű használatát, azért, hogy ne lehessen az oldal tartalmát újratölteni.

`feladatvalaszt()` A függvény célja, hogy az előzetesen a megfelelő feladattípus tömbjeiből véletlenszerű számmeghatározással válasszon egy olyan számot, amilyen feladat még eddig nem szerepelt. Ha az összes feladatot végigoldotta a tanuló,

akkor erre is figyelmeztessen. Ez a függvény végzi el a kiválasztott feladat képernyőre írását és a választható gombok megjelenítését.

- `veletlenvalaszt()` A függvényt a `feladatvalaszt()`-ból hívom meg azzal a céllal, hogy még ki nem választott feladatokból véletlenszerűen határozzak meg egy számot. Egy ilyen véletlenszerűen kiválasztott számot ad vissza a függvény.
- `ellenoriz(urlap)` A tanuló az eredmény beírása után az OK gombra kattint. Ilyenkor fut le ez a függvény, amely leellenőrzi, hogy a beírt megoldás helyes-e? Ha igen kiírja, ha nem akkor lehetőséget ad az újabb próbálkozásra, vagy a megoldás és a magyarázat megtekintésére. Az `urlap` paraméter az átadott űrlap elemeinek rövidebb leírására szolgál.
- `ujbol(urlap)` Amikor a tanuló egy újabb feladatra kíváncsi, akkor ez a függvény fut le a gomb megnyomásakor. A függvény letörli a korábbi beírt eredményt, a megoldás területét, és alapértelmezett módba állítja a gombokat. Az `urlap` paraméter az átadott űrlap elemeinek rövidebb leírására szolgál.
- `megoldaskiir( urlap)` Ha a tanuló sikertelenül oldja meg a feladatot és rákattint a „Mi lehet a megoldás?” gombra, akkor fut le ez a függvény. A megfelelő gombok letiltása mellett (pl. ne lehessen újból választ megadni) a megoldás területére kiírja megoldást és a magyarázatot.
- `szovegkiir( szovegazonosito, szoveg)` Ez a függvény csak egy rövidítésre használt eljárás, amely megadott területére (`szovegazonosito`) a megadott szöveget (`szoveg`) helyezi ki.
- `disableEnterKey( e)` A függvény az Enter billentyű lenyomását tiltja le. Az `e` paraméter a leütött billentyű paramétere.

### ***Feladatok\_kidolgozott.js***

A számkeresztrejtvények kivételével minden kidolgozott feladat megjelenítését ez a szkript fájl vezérli. A program a konkrét feladat megjelenítése mellett a kidolgozott feladatok kiválasztásában is szerepet játszik.

`feladatvalaszt( feladattipus)` A függvény célja, hogy a kiválasztott feladattípus kidolgozott feladatainak tömbje alapján azok feladatcímeit a képernyőre írja. A `feladattipus` paraméterre a hivatkozások szempontjából van szükség, hogy azt a feladattípusú HTML fájlt tudjuk majd megjeleníteni.

`feladatbetolt()` Ez a függvény végzi el a paraméterül kapott feladat sorszáma alapján a konkrét kidolgozott feladat szövegének megjelenítését a képernyőn.

`megoldaskiir()` Ezzel a programrészsel a paraméterként átadott feladat megoldását tudjuk a képernyőn megjelentetni. Ha a megoldás animációt is tartalmaz, akkor a megoldás megjelenítéséhez használt dobozt előbb átformázzuk megfelelő méretűre.

### ***Feladatok\_keri.js***

A számkeresztrejtvények feladataink megjelenítését és megoldásainak ellenőrzését végzi el ez a program.

`kirajzol(x,y)` A keresztrejtvény betöltődésekor ez a függvény automatikusan lefut. Segítségével a képernyő keresztrejtvény területére kirajzoljuk a keresztrejtvény alakzatát, az üres helyeken beviteli mezővel, a sötét helyeken pedig kitöltött elemekkel. A kirajzolás után a fókuszt az első kitölthető területre helyezzük. Az `x` és `y` paraméterek a keresztrejtvény szélességét és magasságát jelölik.

`meghatározastolt( tombelem, s)` A keresztrejtvény egy kitölthető cellájába lépve a meghatározási területre a neki megfelelő vízszintes és függőleges meghatározások kerülnek kiírásra. A `tombelem` és az `s` paraméterek a `meghatározas` tömb elemét adják.

`ellenoriz(urlap)` A keresztrejtvény teljes kitöltöttségét vizsgálja a függvény, mely minden mezőbe történő begépelés után automatikusan lefut. Ha a keresztrejtvény minden mezője kitöltött, akkor a kitöltött mezőket összehasonlítjuk a megoldással. Ha egyezik, akkor „Helyes” megoldást írunk ki. Ha nem, akkor erről tájékoztatjuk a tanulót és segítségképpen a hibásan kitöltött mezőket más háttérszínnel jelenítjük meg. Az `urlap` paramétert a keresztrejtvény űrlapelemeihez történő rövidebb hozzáférés céljából használom.

Az itt fel nem sorolt Javascript fájlok az adott típusfeladatok feladatainak tömbjeit töltik fel. Így például a feladat szövegét a `feladatok.push()` eljárással, és ehhez hasonlóan a megoldást, a magyarázatot. A számkeresztrejtvények esetében speciálisan adjuk meg a keresztrejtvény méreteit a szélesség és magasság változóknak, valamint a meghatározások tömbjét csak azokba a cellákba adjuk meg, ahol értelme van a függőleges vagy vízszintes meghatározásnak.

A program feladatainak bővítését, és módosítását így tehát ezekben a fájlokban lehet elvégezni.

## Összefoglalás

A matematika minden területén, rengeteg mozzanathoz használhatnánk számítógépet. Ebben a tantárgyban elengedhetetlen a folyamatos ellenőrzés, a tanulói motiváció. A számítógép nagymértékben megkönnyíti a szemléltetést a hagyományos módszerekhez képest, megkönnyíti a megértést, ha nem csak a tanári előadást hallja.

Azonban figyelniünk kell arra, nehogy a másik végletet érjük el. Ha túlzásba vesszük a számítógép használatát, akkor féltő, hogy a gyerekek elveszítik bizonyos készségeiket. Használjuk felváltva az összes többi szemléltetőeszközzel, tanítási segédlettel, hiszen rendkívül előnyös lehet az, ha egy bonyolult ám fontos fogalmat, tételt, példát egyidejűleg többféle modellel mutatunk be.

Remélem, hogy az általam készített programot sok gyerek szívesen használja majd, és iskolai és szakköri foglalkozásokon megfelelő segítséget nyújt a munkámban.

## Irodalomjegyzék

- Baillif: Logikai sziporkák  
(Gondolat Kiadó)
- Dr Biszterszky- Fürjes: Programozott oktatás, oktatógépek;  
(OMKDK, Budapest)
- Brücknen: Számítógépek az oktatásban, számítógépes oktatás
- Dr Hámori Miklós: Tanulás és tanítás számítógéppel;  
(Tankönyvkiadó, Budapest)
- Mérő László Virtuális valóság és psziché, Didaktika szöveggyűjtemény  
(szerkesztette: Szabó László Tamás),  
(Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen)
- Miholcsa Gyula Labirintus- Logikai és egyéb fejtörők  
(Appendix Kiadó)
- Molnár Lenke: Az e-Learning és a pedagógiai paradigmaváltás  
(Computer Panoráma cd melléklet)
- Michael Moncur: Tanuljuk meg a JavaScript használatát 24 óra alatt  
(Kiskapu kiadó)
- Nyakóné Juhász Katalin: Az informatika iskolai alkalmazásai,  
(DE-TTK)
- Nyíri Kristóf: Virtuális pedagógia, didaktikai szöveggyűjtemény (szerkesztette:  
Szabó László Tamás),  
(Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen)

- Olehnyik- Nyesztyerenko- Potapov: Régi szórakoztató feladatok  
(Műszaki könyvkiadó)
- Róka Sándor: Egypercesek- Feladatok matematikából  
(Tóth Könyvkereskedés Kft)
- Róka Sándor: Szakköri feladatok matematikából  
(Tóth Könyvkereskedés Kft)
- Sikos László: Stíluslapok a weben – CSS kézikönyv  
(BBS-INFO kiadó)
- Skinner, B. F.: A tanítás technológiája,  
(Gondolat kiadó)
- W3 Schools: Javascript Tutorial  
(<http://www.w3schools.com/js/default.asp> 2008. január)
- W3 Schools: Javascript Reference  
(<http://www.w3schools.com/jsref/default.asp> 2008. január)