

# MÉRÉS - ÉRTÉKELÉS



# OKTATÓI SEGÉDLET

# NYME - PSZK

Tóth László

## BEVEZETÉS

A pedagometria „mindazok az egzakt, méréseken és matematikai módszerek alkalmazásán alapuló eljárások és a kapott eredmények szakmai értékeléseinek módjai, amelyeket a pedagógia alkalmaz vagy alkalmazhat.”  
(Fercsik János)

Forrás: Lapoda Multimédia [http:// www.kislexikon.hu/pedagometria.html](http://www.kislexikon.hu/pedagometria.html)

A pedagógiai mérés a pedagógia egyik, ha nem a legegzaktabb területe. Önálló és valódi – értsd: nem kvázi – szakmaként kimunkált fogalomrendszerrel, számos protokollal, vagyis szakmai szabállyal rendelkezik. Művelése képzett szakemberek feladata. Ugyanakkor minden olyan pedagógus, aki iskolában tanít, szükségképpen ellenőriz, értékel és mér. Következésképpen a tanítók és tanárok kell, hogy rendelkezzenek ezen tevékenység szakszerű végzéséhez legalább a minimálisan szükséges és elégséges mérésmetodikai ismeretekkel. Az oktatási segédlet ezen ismeretek tanítását támogatja.

Nem leendő pedagógiai kutatók, hanem a majdan iskolában, alkotó értelmiségiként dolgozó tanítók, tanárok felkészítését támogatja oktatási segédletünk. Harminc órás kurzushoz kínál ajánlatként adaptálható tananyagtartalmat, módszerjavaslatot, forrásokat, eszköztárat.

A mérés erőforrás-igényes pedagógiai tevékenység. Szakszerű és hatékony műveléséhez emberi erőforrás, ismeret, képesség, motiváltság és kedvező attitűd (kompetencia), idő, eszköz és pénz szükségeltetik. Ma már az iskola kontextusában sem lehet egyéni műfajként, elszigetelt tanári akcióként művelni. Együttműködő tanárok csoportos szellemi technikák alkalmazásával tudják iskolájuk mérési rendszerét építeni, működtetni. Ezt kell közvetítenie és modelleznie a kurzus tanítási-tanulási környezetének, az alkalmazott munkaformáknak. Nem üres formalizmusra, nem együttműködést (kooperációt) imitáló játékokra van szükség. A kurzus során az iskolai valóságot modellező hallgatói mikro csoportoknak kell valódi fejlesztő, elemző, értékelő csoporttá válniuk.

●pedagometria

●tananyag iskolai alkalmazásra

●30 óra

●adaptív alkalmazás

●csoportos szellemi alkotó technikák alkalmazása

A kurzus mérési, értékelési ismereteket közvetít. A megszerzett hallgatói tudás mérése, értékelése a tanított mérésmethodikai elvekkel, tartalmakkal koherens kell, hogy legyen.

● *a tanított és az alkalmazott értékelés koherenciája*



## ELLENŐRZÉS, ÉRTÉKELÉS, MÉRÉS

Az oktatásban az ellenőrzés és az értékelés, az értékelés és a mérés sok esetben szinonimaként használt fogalmak. Ezt mutatja a gyakorta használt kötőjeles írásmód: ellenőrzés-értékelés, értékelés-mérés. Valójában az ellenőrzés, az értékelés és a mérés még az oktatási gyakorlatban sem szorosan összefonódó, egymást nem közvetlenül feltételező tevékenység. Ugyanakkor az ellenőrzés is, az értékelés is és a mérés is szorosan kapcsolódik a pedagógiai folyamatokhoz, a tanításhoz, neveléshez, tanuláshoz, stb.

*Példa hallgatói feladatra és munkaformára*

- Minden hallgató önállóan oldja meg a feladatot.
- 3-4 fős kiscsoportban konszenzusos megoldás/választ adnak.
- A kiscsoportok szóvivői bemutatják a megoldásukat.
- Megoldást/választ adnak a teljes csoport szintjén.



**Értelmezzék egy-egy mondatban az alábbi fogalmakat!**

ELLENŐRZÉS: .....

ÉRTÉKELÉS: .....

**Fogalmazzák meg az ELLENŐRZÉS és az ÉRTÉKELÉS közti különbséget!** .....

**Írjanak egy-egy példát az iskolai alkalmazásra!**

ELLENŐRZÉS: .....

ÉRTÉKELÉS: .....

●ellenőrzés≠  
értékelés

●értékelés  
≠mérés

● munkaforma

## ELLENŐRZÉS

Az ellenőrzés arra ad választ, hogy egy adott kontextusban zajló folyamatok megfelelnek-e az előírtaknak.

Példa



A Kék Iskola házirendje előírja, hogy az írásbeli házi feladatokat a tanulóknak a tanár által megadott határidőre el kell készíteniük.

Tanóra végén a fizikatanár írásbeli házi

feladatot ad a tanítványainak.

A tanítványoknak a feladatot a következő fizika órára kell elkészíteniük.

A következő fizika óra elején a tanár az ellenőrzés során arra kérdésre keresi a választ, hogy a tanulók elkészítették-e az előírt házi feladatot?

Az ellenőrzés – funkciója okán is – gyakran szankcióba torkollik.

Példa hallgatói feladatra és munkaformára

- Ötlebörze.
- Moderátor: az oktató .
- Konszenzusos lista készítése.



Állítsanak össze ellenőrzési listát:

- a tanulókra:

.....  
 .....

- a pedagógusokra

.....  
 .....

● *funkció*

● *ellenőrzés a tanítás-tanulás folyamatában*

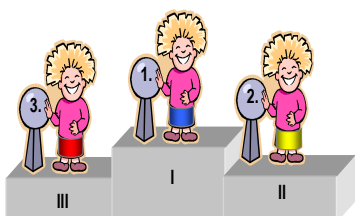
● *munkaforma*

## ÉRTÉKELÉS

Az értékelés az értékítélet-alkotás folyamata. Ennek során a választott értékek mentén kell vizsgálni az értékekből származtatott célok teljesülését és alkotni értékítéletet. Az értékítélet alkotásához egyrészt ismerni kell a várt, kívánatos, teljesítendő, elérni kívánt, azaz a referens mutatókat. Ezek az értékek és a tények várt mutatói. Másrészt szükségesek a referáló, azaz a tényeket, a valóságot, a ténylegesen elértet, a teljesítettet leíró adatok. A kettő összevetése, a referens és a referáló mutatók viszonya, eltérése vagy egyezése alapján lehet, kell értékítéletet kimondani.

• *funkció*

Példa



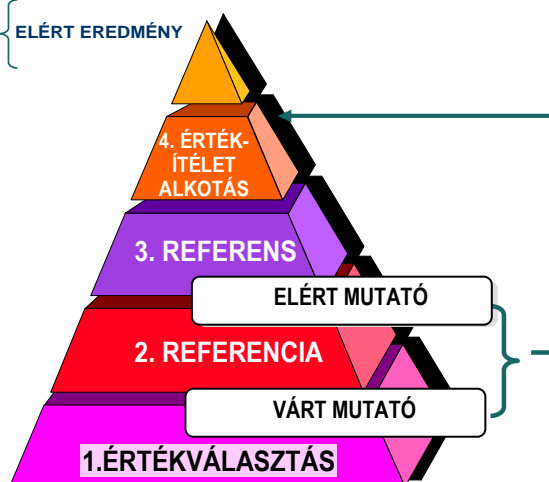
- A Kék Iskola számára érték a tehetségfejlesztés.
- A Kék Iskolában a tehetségfejlesztés mutatója a versenyeredmény.
- A Kék Iskola elvárása: a tanérv során legalább négy tantárgyban jusson tanítványuk a tanulmányi verseny országos döntőjébe.
- A Kék Iskola tanulói öt tantárgyban jutottak be a tanulmányi versenyek országos döntőjébe.
- A Kék Iskolában eredményes a tehetségfejlesztő munka.

• *értékelés a tanítás-tanulás folyamatában*

- VÁRT EREDMÉNY
- KORÁBBI EREDMÉNY
- CSOPORTKÖZÉP



< } ELÉRT EREDMÉNY  
= }



• *értékelési piramis*

Az értékelés tehát piramidális felépítésű, mint ahogyan azt az ábra szemlélteti.

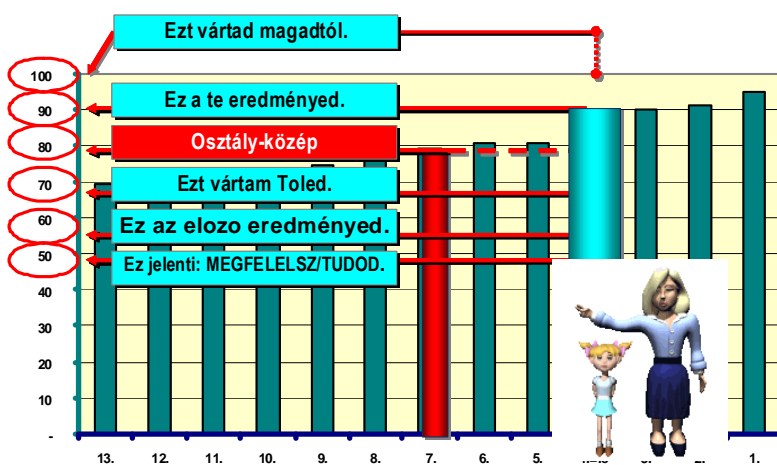
Példa hallgatói feladatra és munkaformára

- Minden hallgató önállóan oldja meg a feladatot.
- 3-4 fős kiscsoportban konszenzusos lista készül.
- A kiscsoportok szóvivői bemutatják a listájukat.
- Konszenzuson alapuló lista készül.

● munkaforma

Az értékelésnek nem része, nem funkciója a szankcionálás. A kedvezőtlen értékítéletet sem büntetés, szankció követi, hanem a sikertelenség okainak feltárása, elemzése, a fejlesztési utak kijelölése.

Az alábbi ábra azt mutatja be, ahogyan a tanár tanítványának a dolgozatban elért eredményét értékeli.



● sokszempontú elemző értékelésér

Ezek a számok egy-egy osztálytársadat jelentik.  
Az oszlopok magassága az elért eredményt (pontos számot, ...) mutatja.

Példa hallgatói feladatra és munkaformára

- A hallgatók a fenti ábra felhasználásával oldják meg a feladatot.
- Minden hallgató önállóan oldja meg a feladatot.
- A csoport tipikus mondatbefejezéseket gyűjt.

• munkaforma



**Fejezzék be az alább megkezdett mondatokat az ábra alapján!**

- Ezt vártad magadtól, az eredményed ennél .....
- Ezt vártam tőled, az eredményed ennél .....
- Ez az osztály átlaga, Te ennél .....
- Ezt a korábbi teljesítményed, most .....
- Ez jelenti a megfelelt szintet, Te .....

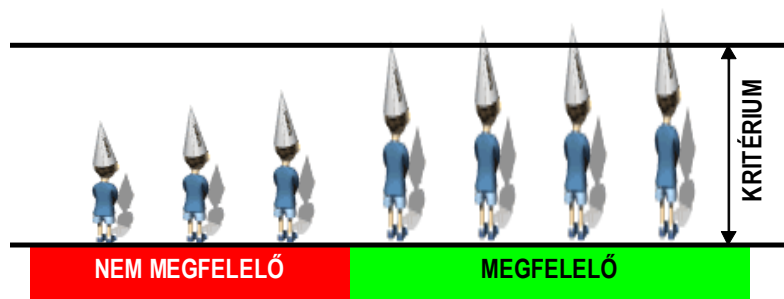
## ÉRTÉKELÉSI PARADIGMÁK

Az ábra példát ad a norma- és a kritériumorientált értékelési paradigma jelentésére, alkalmazására.

Az elért mérési eredményt a példában szereplő tanár összeveti kritériummal. Kritérium például a „megfelelés szintje”. Összeveti (csoport) normával. Csoportnorma például az „osztályátlag”.

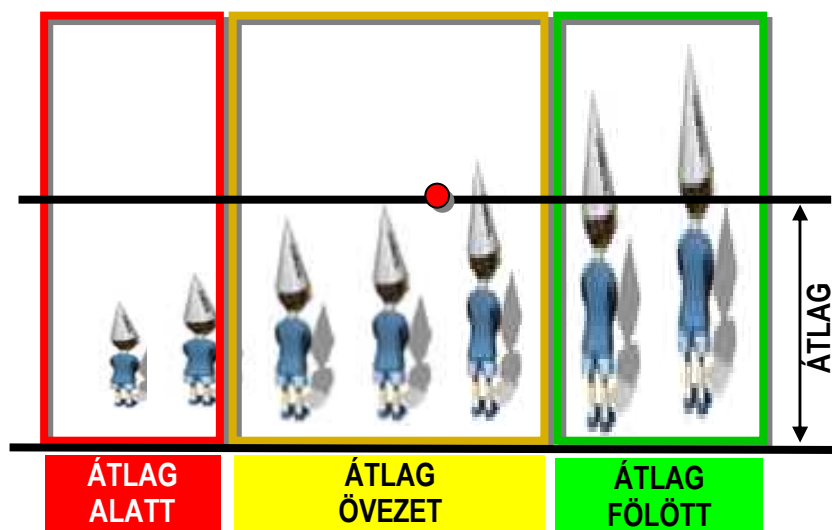
A **kritérium orientál értékelés** során az elért eredmény (állapot, jellemző) viszonyítása előre meghatározott szinthez (teljesítményhez, pontszámhoz, jellemzőhöz) történik. Kritérium orientált értékelésre példa a nyelvvizsga, a KRESZ-vizsga.

• kritérium



A **norma orientál értékelés** során az elért eredmény (állapot, jellemző) viszonyítása az adatfelvétel, adatelemzés alapján, utólagosan képzett, számított szinthez (jellemző-, teljesítmény-, pontszámátlaghoz) történik. Norma orientált értékelésre példa az országos kompetenciamérés iskolai eredményének értékelése.

<http://kompetenciameres.hu>



*Példa hallgatói feladatra és munkaformára*

- Minden hallgató előbb önállóan oldja meg a feladatot.
- 3-4 fős kiscsoportban konszenzusos lista készül.
- A kiscsoportok szóvivői bemutatják a keletkezett listát.
- Konszenzusos lista készül.



Írjanak 5-5 példát az iskola kontextusában:

- a kritériumorientált értékelésre:

.....  
 .....

- a normaorientált értékelésre:

.....  
 .....

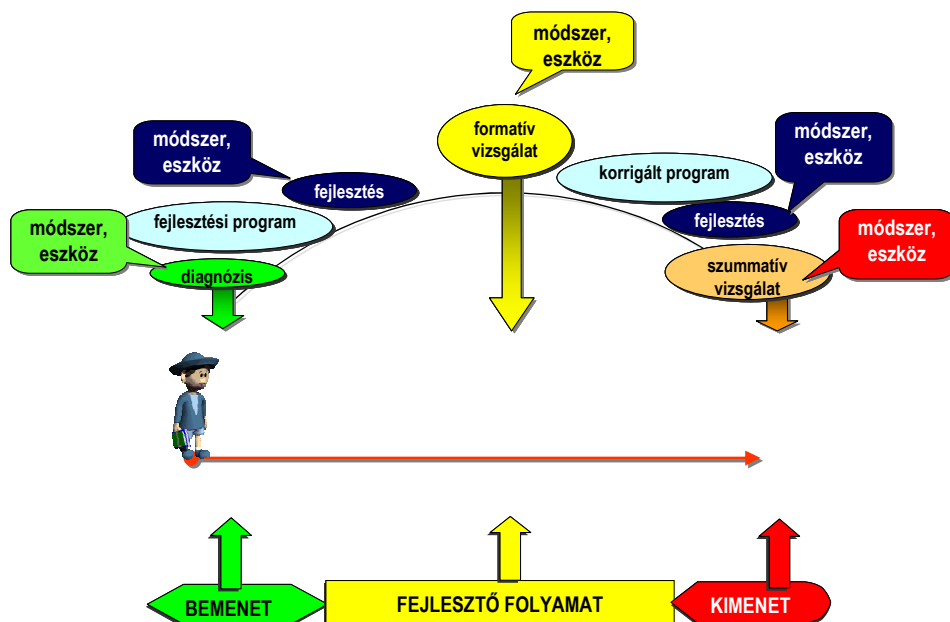
• norma

•munkaforma

## ÉRTÉKELÉSI CÉLOK

Az értékelés az irányított, azaz tervezett, kontrollált folyamatoknak az egyik rendszereleme, másképpen fogalmazva: a folyamat egyik lépése.

• a tanítás-tanulás, fejlesztés folyamata



A tanítás-tanulás fejlesztő folyamatán szemléltetve, az értékeléshez - a folyamatirányítás szempontjából - három különböző cél (funkció) rendelhető:

- diagnosztizálás
- formálás
- összegzés

Példa:

Diagnosztizáló értékelés:

A középiskolában tanító matematika tanár szeptemberben értékeli, hogy a 9. évfolyamos tanulók általános iskolában megszerzett tudása elegendő-e az új tananyag tanításához.

Formatív értékelés:

A diagnózis alapján a tanár hat hetes fejlesztő-felzárkóztató tanítást tervezett. A 3. hét végén elvégzett vizsgálat alapján megállapította, hogy a fejlesztő-felzárkóztatás a várt eredménynek megfelelő, tehát a programot nem kell módosítania.

• értékelési célok

• diagnosztizálás

• formálás

Összegző (szummatív) értékelés:

A 6. hét végén elvégzett vizsgálat alapján a tanár megállapította, hogy a fejlesztő-felzárkóztatás eredményeként a tanulók rendelkeznek azokkal az ismeretekkel, melyek szükségesek az új tananyag megtanításához, megtanulásához.

*Példa hallgatói feladatra és munkaformára*

- *Egyéni felkészülés a vitára: érvek gyűjtése.*
- *Oktató által moderált vita.*



**A fenti példában a tanár mindhárom értékeléshez teszt/feladatlap alkalmazásával nyert tanítványairól adatokat.**

**Az értékelő elemzésen túl a tanár mindhárom mérés során osztályozta a tanulók eredményét.**

**Folytassanak érvelő szakmai vitát a tanár eljárásáról!**

• *summázás*

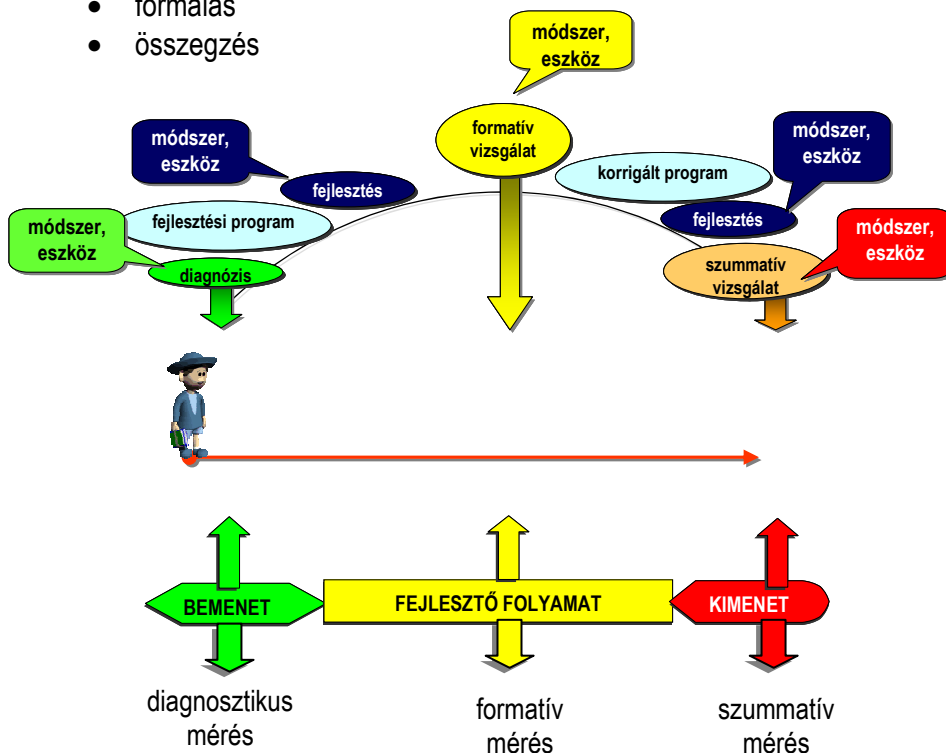
• *moderált vita*

## MÉRÉS

Ahogy az értékelés, úgy a mérési is rendszereleme az irányított (tervezett, kontrollált) folyamatoknak.

A fejlesztő folyamatban a mérésnek három funkciója, három különböző célja van:

- diagnosztizálás
- formálás
- összegzés



• mérési célok

• fejlesztő folyamat

• a mérés helye a fejlesztő folyamatban

Példa:

Diagnosztizáló mérés:

A kémia tanár a tömegszázalék témakör tanítása előtt felméri, hogy tanítványai rendelkeznek-e a témakör tanulásához szükséges és elégséges százalékszámítási ismeretekkel.

Formatív mérés:

A témakör tanítási folyamatába méréseket illeszt a tanár annak megállapítására, hogy a tervezettnek megfelelően halad-e a megtanítás, a megtanulás.

Szummatív mérés

A tanár a témakör tanításának befejezésekor témazáró dolgozatot írat annak megállapítására, hogy a tanulók elsajátították-e a tantervi követelményeket.

*Példa hallgatói feladatra és munkaformára*

- *Ötlebörze.*
- *Moderátor: az oktató .*
- *Konszenzusos lista készítése.*

● *munkaforma*



**Állítsanak össze listát arról, amit tantárgyuk tanításának megkezdése előtt méréssel diagnosztizálnának!**

.....

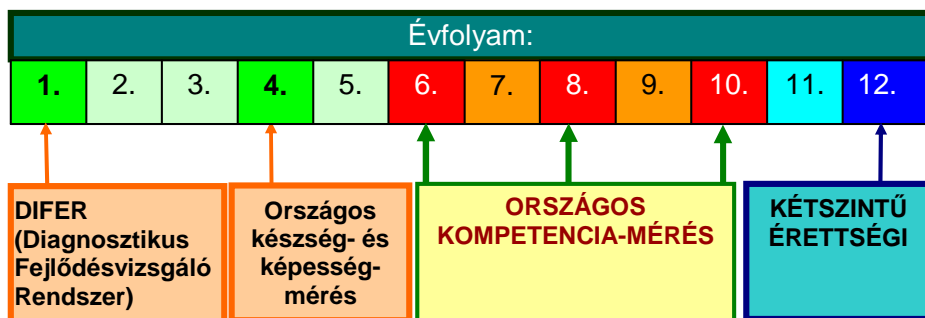
.....

.....

.....

## MÉRÉSI RENDSZER

Az iskolai mérések tervezésekor figyelembe kell venni az országos mérések célját, tartalmát, időpontját.  
Ehhez ad támogatást a fejezet.



- mérési pontok
- mérési tartalmak

### 1. ÉVFOLYAM – DIFER

<http://www.edu.u-szeged.hu/difer/>

Az óvoda-iskola átmeneténél a kritikus elemi készségek mérését teszi lehetővé a DIFER programcsomag. A DIFER programcsomag célja, funkciója, hogy segítse az eredményes iskolakezdet. Ismeretes, hogy az első tanévek eredményei döntően meghatározzák a tanulók jövőjét. Az első évfolyamokon elsajátítandó alapkészségek eredményessége nagymértékben az úgynevezett kritikus elemi készségek fejlettségétől függ.

- forrás
- amit a DIFER mér
- az írástanulás előfeltétele

### A mért kritikus elemi készségek

#### Írásmozgás-koordináció

Az írásmozgás-koordináció a finommozgás sajátos változata, amely kicsiny vonalak, vonalkombinációk pontos észlelésével, a szem és a kéz koordinációjával a leírást szabályozza. Az írásmozgás-koordináció megfelelő fejlettsége az eredményes írástanítás alapvető feltétele. Az iskolakezdet egyik kudarcforrása az írástanulás, amelynek a kialakulatlan írásmozgás-koordináció az oka.

## Beszédhanghallás

A beszédhanghallás spontán fejlődő készség. Lehetővé teszi a beszédhangoknak az észlelését. A beszédészlelés az olvasás-írásstudás kritikus kognitív feltétele. A beszédhangok megkülönböztetése tulajdonságaik alapján történik. A percepció folyamat során a beszédhangokat a beszédben, olvasásban és írásban egymástól megkülönböztetjük. A megkülönböztetés nehézsége a beszédhangok képzési módjából és sajátosságaiból fakad.

● *baba≠papa*

## Relációszókinccs

Minden nyelv alapját néhány száz relációszó, a relációszókinccs képezi. Ezek a szavak dolgok, tulajdonságok, folyamatok, stb. közötti viszonyokat fejeznek ki. Nyelvünkben ilyen szerepe van a ragoknak, az igekötőknek is. A relációszókinccs ismerete nélkül a nyelv használhatatlan. A kialakulatlan, fejletlen reláció szókinccs esetén a gyermek leküzdhetetlen hátránnyal indulnak, mert nem vagy nehezen érti azt, amit a pedagógus és társaik beszélnek.

● *bele≠rá*

## Elemi számolási készség

Elemi számolási készség alatt a százaz számkörbeli *számlálást* (pozitív egész számok egymás után való sorolása növekvő és csökkenő sorrendben), a húszaz számkörbeli *manipulatív számolást* (tárgyakkal végzett műveletek), a tízes számkörbeli *számkép-felismerést*, valamint a százaz számkörbeli *számolvasást* (számok jelének felismerése) értjük.

● *megszámlálás, számlálás*

## Tapasztalati következtetés

A deduktív következtetés, a kijelentés- és predikátumlogika alapvető deduktív sémáinak használata a kritikus kognitív készségek egyike. Az iskolában a következtetés tapasztalati szintjének nyelvi eszközei használatosak és szükségesek. Ez a következtetési forma nem feltételez explicit tudást sem a logika következtetési sémáiról, sem pedig alkalmazásuk módszereiről. A tapasztalati következtetés esetében a műveletvégzés kizárólag a gyermek személyes tapasztalataira és a mindennapi szituációk nyelvhasználatára épít.

● *tapasztalati tudás*

## **Tapasztalati összefüggés-kezelés**

Az oktatásra szánt ismeretek jórészt összefüggésekre vonatkozó ismeretek. Ezért az összefüggések megismerésének, megértésének, alkalmazásának készségei a tudásszerző képesség, ennek következtében az iskolai eredményesség, az életminőség alapvető feltételei.

● *tudásszerző  
képesség*

## **Szocialitás**

A szocialitás a csoport, a társadalom szociális értékrendje, jogrendje, eszmerendszere, szokásrendszere, szociális aktivitásának rendszere, továbbá a személyiség szociális kompetenciája (szociális motívum-, minta-, szokás-, készség-, képesség- és ismeretrendszere), valamint a személyiség szociális aktivitása (szociális magatartása, viselkedése). A 4-8 éves gyerekek szocialitása, vagyis szociális kompetenciája fejlettségének értékelése szociális aktivitásuk kiváltása és megfigyelése alapján történt.

● *szociális  
kompetenciák*

A DIFER mérés tehát diagnózis a kritikus elemi készségek fejlettségi szintjéről. Feltérképezi a fejlesztési területeket, tervezhetővé teszi az egyéni és a csoportos fejlesztést a 4. évfolyamig.

## **4. ÉVFOLYAM – KÉSZSÉG ÉS KÉPESSÉGMÉRÉS**

<http://www.ohkir.gov.hu/okmfit/>  
<http://kompetenciameres.hu/letoltheto.php>

● *forrás*

A 4. évfolyamon készség és képességmérésre kerül sor. Ez egyrészt visszaméri a DIFER-t követő fejlesztés eredményességét, másrészt diagnózist ad az 5-6. évfolyam, nem szakrendszerű oktatásának fejlesztési feladataihoz.

● *készség,  
képesség*

### **Elemi olvasáskészség**

- képes szóolvasás
- szinonima olvasás
- szójelentés olvasás

● *olvasás*

### **Elemi számolási készség**

- számírás
- mértékegységváltás
- összeadás
- kivonás
- szorzás
- osztás

● *számolás*

### Elemi gondolkodási képesség

- rendszerezés
- kombinálás

### Íráskészség

A 4. évfolyamos készség- és képességmérés nem csak a nem-szakrendszerű oktatást, hanem az 5-6. évfolyamon tanító minden pedagógus számára információt ad a fejlesztendő területekről és tanulókról.

### 6. 8. 10. ÉVFOLYAM – KOMPETENCIAMÉRÉS



<http://www.kompetenciameres.hu/>

A kompetencia az egyén azon képessége és hajlandósága, hogy tudását (ismereteket, képességeket és attitűdbeli jellemzőket) sikeres problémamegoldó cselekvéssé alakítsa.

Az eszköztudás képesség jellegű tudás; a tudásnak az a formája, amely más ismeretek elsajátítását, további tanulását teszi lehetővé. Eszköztudásnak minősül lényegében minden olyan, különböző helyzetekben aktiválható képesség, mint az olvasni tudás, számolni tudás, problémamegoldás.

A kompetenciamérés egyrészt a szövegértést, másrészt a matematikai eszköztudást vizsgálja.

<http://www.oh.gov.hu/letolt/okev/doc/orszmer2006/tartalmikeret2006.pdf>

### Szövegértés

A szövegértés írott szövegek megértése, felhasználása és ezekre való reflektálás az egyéni célok elérése, tájékozódás, tudásszerzés, képességfejlesztés, a mindennapi életben való tevékeny részvétel érdekében.

A hangsúly a szövegértési képesség alkalmazásán, annak tantárgyközi jellegén van.

A mérés tartalmi keretét az alábbi táblázat foglalja össze.

• *gondolkodás*

• *írás*

• *a felhasználók*

• *forrás*

• *forrás*

• *amit mér*

Művelettypusok Szövegtípusok	Információ visszakeresés	Kapcsolatok, összefüggések felismerése	Értelmezés
Elbeszélő			
Magyarázó			
Dokumentum			

Pl.: Magyarázó szövegtípuson a kapcsolatok, összefüggések felismerésének mérése.

• *tartalmi keret*

### Szövegtípusok

- **Elbeszélő:**  
regényrészletek, novellák, mesék, esszék, útleírások, esemény-beszámolók, impresszionisztikus leírások vagy megfigyelések stb.
- **Magyarázó:**  
tudományos ismeretterjesztő írások, hírlap-, magazin- és folyóiratcikkek, magyarázó-elemző esszék, definíciók, fejtegetések, összefoglalók, kommentárok, utasítások, szabályzatok, törvények, ismertető stb.
- **Dokumentum:**  
használati utasítások, reklámok, táblázatok, brosrák, térképek, nyomtatványok, ábrák, grafikonok, szórólapok, árlisták, irodalomjegyzék, slágerlista, tévéműsor, statisztikák, megrendelőlapok, garancialevelek stb.

• *amin mér*

### A mért gondolkodási műveletek:

- információ visszakeresése  
tények, információk, adatok keresése (Ki, mit, mikor, hol... stb.)
- logikai és tartalmi kapcsolatokat, összefüggéseket felismerése  
közös elemek felismerése, szövegbeli utalások követése, összehasonlítás, szembeállítás, ok-okozati viszonyok felismerése stb.
- szöveg egy részének vagy egészének értelmezése  
cím, tartalmi egységek, üzenet és szerzői szándék értelmezése, tartalmi ÉS/VAGY stílárius elemek értelmezése ÉS/VAGY értékelése stb.

• *a szövegértés mért gondolkodási műveletei*

## Matematikai eszköztudás

A matematikai eszköztudás magában foglalja

- az egyénnek azt a képességét, amely által érti és elemzi a matematika szerepét a valós világban,
- a matematikai eszköztár készesszintű használatát,
- az elsajátított matematikai tudás valós élethelyzetekben való alkalmazásának igényét és az erre való képességet,
- a matematikai eszközök használatát a társadalmi kommunikációban és együttműködésben az egyén életkorának megfelelő szinten.

A mérés tartalmi keretét az alábbi táblázat foglalja össze.

A matematika mérés tartalmi területei	Tényismeret és rutinműveletek	Modellalkotás, integráció	Komplex megoldások és kommunikáció
Mennyiségek és műveletek			
Hozzárendelések és összefüggések			
Alakzatok síkban és térben			
Események statisztikai jellemzői és valószínűsége			

Pl.: Hozzárendelések és összefüggések területén a komplex megoldás mérése.

• *tartalmi keret*

• *amit mér*

### Tartalmi területek

#### Mennyiségek és műveletek

Magában foglalja a számok, műveletek ismeretét, az oszthatósági problémákat, idetartozik még a mérés, valamint a mértékegységek ismerete, átváltása is.

#### Hozzárendelések és összefüggések

Ez a terület magában foglalja a matematikai, algebrai kifejezések, hozzárendelések, függvények különböző ábrázolásával kapcsolatos problémákat; a szabályosságok, sorozatok, összefüggések felismerésével, megadásával, alkalmazásával megoldható feladatokat, az egyenletek, egyenlőtlenségek felírását, megoldását, paraméteres kifejezések kezelését. Idesoroljuk az elemi halmazokkal kapcsolatos ismereteket, valamint a logikai ismeretek alkalmazását.

• *amin mér*

Alakzatok síkban és térben

Ez terület magában foglalja a két- és háromdimenziós geometriai alakzatokkal kapcsolatos műveleteket, a szimmetriákkal, egybevágósággal, hasonlósággal, geometriai transzformációkkal kapcsolatos problémákat. Idetartoznak a trigonometriai összefüggések alkalmazásai is. Ehhez a tartalmi területhez soroljuk a koordináta-rendszerbeli eligazodást, térbeli tájékozódást is.

Események statisztikai jellemzői és valószínűségük

E területhez azok a feladatok tartoznak, amelyekben statisztikai számításokat kell végezni, azokat statisztikai szempontból kell értékelni, vizsgálni, vagy statisztikai ábrázolásokat (diagram, táblázat stb.) kell készíteni, vagy az ábrázolt adatokkal kell műveleteket végezni. A kombinatorikai és valószínűség-számítási problémákat megjelenítő feladatok, valamint a gráfok mint egyszerű modellek is itt szerepelnek.

### **Gondolkodási műveletek**

Tényismeret és rutinműveletek

Ebbe a csoportba a matematikai nyelv legalapvetőbb fogalmainak ismerete; alapvető matematikai tények, tulajdonságok, szabályok felidézésének és egyszerű alkalmazásának, végrehajtásának képessége tartozik. Itt elsősorban a begyakorolt tudás mozgósítására van szükség.

Modellalkotás, integráció

Modellalkotás és integráció alatt a diák számára szokatlan problémák matematikai modellezését; több matematikai terület, művelet összekapcsolását értjük.

Komplex megoldások és kommunikáció

A komplex megoldások és kommunikáció csoportjába a legmagasabb szintű műveletek tartoznak. Az idesorolt feladatok a tanuló számára általában újszerű problémát vázolnak fel, ezért összetett matematikai modell felállítását, önálló megoldási stratégia kidolgozását igénylik; illetve komplex műveletek kombinációjával oldhatók meg. A diákok a feladatok megoldása során elemeznek, értelmeznek valamely problémát, esetleg szélesebb körben is érvényes általánosításokat fogalmaznak meg.

Az évenkénti mérési eredmények iskolai, fenntartói jelentésként olvashatók, elemezhetőek tovább.

<http://okmfit.kir.hu/>

1. MELLÉKLET OKM – FIT jelentés ábrái

• *a matematika mért gondolkodási műveletei*

• *forrás*

Példa hallgatói feladatra és munkaformára

- 3-4 fős csoportban dolgoznak a hallgatók.
- A csoportok prezentálják a problémamegoldásukat.
- A teljes csoport szakmai vitában értékeli a megoldásokat.
- A prezentációkból a teljes csoport megalkot egyetlen megoldási javaslatot.

•munkaforma



Önöket iskolájuk mérési rendszerének megalkotásával bízták meg.

Szerkesszék meg az alábbi táblázat felhasználásával a mérési rendszer keretét, vagyis adják meg:

- a mérés tartalmát
- az évfolyamot
- a mérési célt

B=bemeneti mérés    F=formatív mérés    K=kimeneti mérés

A MÉRÉS TARTALMA	ISKOLA MÉRÉSI RENDSZERE																							
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	B	F	K	B	F	K	B	F	K	B	F	K	B	F	K	B	F	K	B	F	K	B	F	K
KRITIKUS KÉSZSÉGEK	X																							
KÉSZSÉG, KÉPESSÉG							X																	
KOMPETENCIA											X			X					X					

•munkaeszköz

## TANTÁRGYI MÉRÉS

### TANTERVI KÖVETELMÉNY – MÉRT KÖVETELMÉNY

A tanulótól elvárt tudást a tantervi követelmények írják elő. A követelmény összekapcsolja a célt és a tanulási eredményt, támogatja a cél és az eredmény megfelelését. A tantervek egyik „gyenge pontja” éppen a követelmény

*Az irodalmat tanító kolléga továbbképzés miatt távol van. A tanári táblájára kiírták a helyettesítésével kapcsolatos információkat.*

Helyettesítő: Kő Pál  
Tantárgy: irodalom  
Tananyag: a szatíra  
Osztály: 9.B  
Idő: kedd, 2. óra



meghatározása. Gyakran a témakörök, a tananyagtartalmak felsorolásával helyettesíti a tantervfejlesztő a követelményeket. Ám ez a tananyag tartalmán kívül vajmi keveset mond arról, hogy mit kell megtanítani, mit kell megtanulni. Ezt kívánja érzékeltetni az alábbi illusztráció, mely a tanterv hibáját a gyakorlatra képezi le.

### BLOOM-FÉLE TAXONÓMIA

A tantervi követelmények meghatározásában jelentős előrelépést jelentett a Benjamin Bloom által kidolgozott taxonómia, amely hat kognitív követelményszintet, valamint öt affektív követelményszintet tartalmaz.

Az affektív szintekkel – befogadás, válaszadás, értékek kialakítása, értékrendszer kialakítása, az értékrendszer belső jellemképző erővé alakítása – itt most nem foglalkozunk.

Bloom a kognitív követelményeket az értelmi fejlődés szintjeire leképezve alkotta meg a ma már vitatott, de még mindig használható taxonómiáját.

• tanterv – tanítás  
– mérés  
koherenciája

• követelmény  
elemzés

GONDOLKODÁSI SZINT		A TANULÓ VISELKEDÉSÉNEK / CSELEKVÉSÉNEK JELLEMZŐJE
ismeret		emlékezés, felismerés, felidézés
megértés		értelmezés, saját szavakkal történő leírás, interpretálás
alkalmazás		problémamegoldás
magasabb rendű műveletek	analízis	elemzés, a lényeges elemek, struktúrák feltárása, motívumok értelmezése
	szintézis	egyéni és eredeti produktumok létrehozása
	értékelés	vélemény és ítéletalkotás saját értékrend alapján

• taxonómia

Példa az ismeret szintű feladatra:

Karikázd be annak a mondatnak a betűjelét, amely helyesen írja le Pitagorasz tételét!

a) Ha egy háromszög derékszögű, akkor a befogói négyzetének összege egyenlő átfogójának négyzetével.

b) Ha egy síkidom háromszög, akkor két oldalának négyzetösszege egyenlő a harmadik oldalának a négyzetével.

c) A háromszög bármely két oldalának négyzetösszege egyenlő a harmadik oldalának a négyzetével.

• tanult tartalmak felismerése

Példa a megértés szintű feladatra:

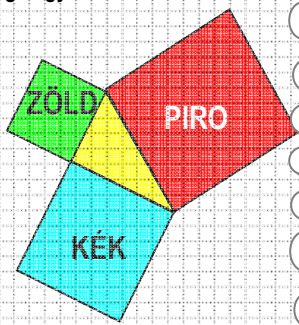
Ha egy háromszög derékszögű, akkor két befogójának négyzetösszege egyenlő az átfogója négyzetével.

A sárga színű háromszög derékszögű. Karikázd be a helyes állítás betűjelét!

a) A piros négyzetnek egy-egy oldala olyan hosszú, mintha a zöld és a kék négyzet egy-egy oldalát összeadnánk.

b) A piros négyzetnek területe akkora, mint a zöld és a kék négyzet területe együtt.

c) A képen kékre és zöldre együttesen ugyanakkora rész van festve, mint amekkora pirosra.




• megértett ismeret

Példa az alkalmazás szintű feladatra:

A kertészmérnök az arborétum kör alakú virágoskertjébe sétautat tervez. A sétaútnak három egyenes szakasa van. Az útszakaszok (tengelyei) páronként a virágoskert szélén (a körvonalon) metszik egymást. A leghosszabb útszakasz (tengelye) áthalad a virágoskert kert középpontján.  
A másik két útszakasz (tengelye) közül az egyik húsz méterrel hosszabb a másiknál.

A) Készítse el a virágoskert alaprajzát az utak tengelyének berajzolásával!  
B) Határozza meg a sétaút egyes szakaszainak a hosszát!  
(A virágoskert ötven méter sugarú.)



• alkalmazott ismeret

Vegyük elő újra az előbbi példánkat.

A tananyagtartalom tehát a szatíra. A Bloom-féle taxonómia alapján a követelmény, azaz a tanítási- és tanulási

Helyettesítő: Kő Pál  
Tantárgy: irodalom  
Tananyag: a szatíra  
Művelési szint: tudja értelmezni a ...  
Osztály: 9.B



• követelmény szerinti tanítás

cél lehet például az, hogy:

- A tanuló ismerje fel a szatíra meghatározását!
- A tanuló tudja értelmezni a szatíra fogalmát, jellemzőit!
- A tanuló tudjon olyan fogalmazást írni, melyre érvényesek a szatíra stílusjegyei!

Példa hallgatói feladatra és munkaformára

- Minden hallgató önállóan oldja meg a feladatot.
- 3-4 fős kiscsoportban kiválasztják a legjobbnak tartott feladatokat.
- A feladatírók bemutatják a feladatukat.



**Írjon tantárgyához kapcsolódóan egy-egy példát ismeretet, megértést, valamint alkalmazást mérő feladatra!**

**Használja a mellékelt táblázatot!**

Művelési szint	Példa a kérdésfeltevésre	Példák az utasításra
ISMERET (tények, fogalmak, módszerek, szabályok)	Ki, mi, mikor, hol, hogyan, mennyi, milyen stb.?	Nevezd meg...! Sorold fel...! Határozd meg...! Válaszd ki...! Jelöld meg...! Húzd alá...!
MEGÉRTÉS (megérti, és fel tudja használni anélkül, hogy más tartalommal hozná kapcsolatba)	Mi az ötleted...? Milyennek képzeled...? Mit gondolsz...? Hogyan foglalnád össze...? Miért ...?	Képzeld el...! Meséld el a saját szavaiddal...! Mondj példát...! Különböztess meg...! Magyarázd el...! Egészítsd ki...! Rajzold le...!
ALKALMAZÁS (elméleti ismeretek, szabályok, módszerek használata konkrét, sajátos esetekben)	Hogyan áll kapcsolatban...? Hogyan példázza...?	Használd fel...! Változtasd meg...! Számítsd ki...! Módosítsd...! Találd meg...! Mutasd be...!
ELEMZÉS ANALÍZIS (adott tartalom részekre bontása; összehasonlító és értékelő része is van)	Milyen részekből áll...? Melyek a tulajdonságai...? Hogyan csoportosítanád...? Miben hasonlít...? Miben különbözik...? Mi az oka...? Mivel tudod bizonyítani...?	Oszd fel...! Vázold fel...! Bontsd részekre...! Vizsgáld meg...! Hasonlítsd össze...! Következtess ki...!
EGYBEFOGLALÁS SZINTÉZIS (adott elemek, részek felhasználása, ezek összeillesztése többféle módon és szempont szerint)	Mire következtetsz...? Mit fűznél hozzá...? Hogyan terveznél, készítenél...? Mi történne, ha...? Milyen megoldást javasolnál...?	Csoportosítsd...! Kapcsold össze...! Párosítsd...! Tervezd meg...! Csináld meg...! Javasolj megoldást...!
ÉRTÉKELÉS (mennyiségi és minőségi ítéletek alkotása)	Egyetértessz-e...? Mit gondolsz...? Mi a legfontosabb...? Hogyan raknád sorrendbe...? Hogy döntenél vagy döntenéd el...? Mi a feltétele...?	Döntsd el...! Ítéld meg...! Értékelj...! Becsüld fel...! Bizonyítsd be...! Rangsorold...!

• munkaforma

• "súgó"

## MÉRŐESZKÖZ FEJLESZTÉS

Az ismeretmérő eszközök szerkesztésénél meghatározott protokoll szerint kell eljárni.

MÉRŐESZKÖZFEJLESZTÉS	1. MÉRÉSI CÉLMEGHATÁROZÁSA
	2. KÖVETELMÉNY- ÉS TANANYAGELEMZÉS
	3. A KÖVETELMÉNYFELADATOKKÁ ALAKÍTÁSA
	4. JAVÍTÓKULCS KÉSZÍTÉSE
	5. KÓDOLÁS, KÓDKÖNYV KÉSZÍTÉSE
	6. KIPRÓBÁLÁS
	7. KORRIGÁLÁS
	8. ALKALMAZÁS

A cél a mérés funkciója, a tanítási-tanulási folyamatban elfoglalt helye szerint jelölhető ki.

Diagnosztizálhat előzetes ismereteket, kontrollálhatja a fejlesztés (értsd megtanítás,

magtanulás) folyamatát, vagy tanúsíthatja annak eredményességét.

Példa:

Cél: A természettudományos tantárgyak tanulásához a matematikai eszköztudás diagnosztikus mérése 5-6. évfolyamon.

A követelmény- és tananyagelemzés jelentheti a tanterv tananyagtartalmának és alkalmazási szintjeinek meghatározását. A tantervek egy része a tananyagot és a követelményt nem választja szét explicit módon. A helyi tanterv készítőjének, a feladatlap szerkesztőjének ezt el kell végeznie. Az elemzéshez valamely – pl. a Bloom – taxonómiát lehet alkalmazni.

Példák a követelményelemzésre:

KÖVETELMÉNYELEMZÉS		
MŰVELETI SZINT	TANULÓI VISELKEDÉS CSELEKVÉS	TANANYAG
ISMERET	Ismerje fel	a derékszögű háromszöget.
MEGÉRTÉS	Értelmezze	a háromszög-egyenlőtlenség tételét.
ALKALMAZÁS	Használja fel modellként egy valós probléma megoldásához	a Pitagorasz-tételt.

• *protokoll*

• *követelmény taxonómia*

MŰVELETI SZINT	TANANYAG		
	TÉNY	FOGALOM	ÖSSZEFÜGGÉS
ISMERET	A derékszög $90^\circ$ .	derékszög	A $\triangle$ belső szögeinek összege $180^\circ$ .
MEGÉRTÉS			
ALKALMAZÁS			

• tananyag elemzés

Példa hallgatói feladatra és munkaformára

- 3-4 fős csoportmunka.
- A csoportszóvivők bemutatják a megoldást.

• munkaforma



Írjon példát tantárgyából a tananyagelemzésre az alábbi táblázat felhasználásával!

MŰVELETI SZINT	TANANYAG		
	TÉNY	FOGALOM	ÖSSZEFÜGGÉS
ISMERET			
MEGÉRTÉS			
ALKALMAZÁS			

A követelmények feladatokká alakításával a **FELADATTÍPUSOK** című fejezet foglalkozik. A javítási útmutató jelentését, tartalmát a **MÉRŐESZKÖZCSOMAG** című bekezdés írja le. A kódolás, kódkönyv témákkal kapcsolatos ismeretek a statisztika című fejezet tartalmaz.

Optimális esetben a feladatlap kipróbálása, bemérése olyan tanulókkal zajlik, akik azonos, vagy hasonló jellemzőkkel bírnak, mint akik számára a mérőeszköz készült. Az iskolai gyakorlatban azonban a mérőeszközök/dolgozatok kipróbálására korlátozottak a lehetőségek. Itt elsődleges kipróbáló maga a feladatlap fejlesztője. A folyamatba bevonhatók egy-egy munkaközösség tagjai.

A korrekció a hibásan mérő feladatok törlését, újak szerkesztését, az időkeretekhez igazodó mennyiségi változtatást (feladatszám növelést vagy csökkentést), szövegezést, formát érintő módosítást, stb. jelent.

A mérés után mennyiségi és tartalmi elemzés készül, melyről a mérésben résztvevőknek visszacsatolást kell kapniuk. Ez azonban már az értékelést érinti.

## MÉRŐESZKÖZ-CSOMAG

A mérőeszközöket, tudásteszteteket eszközcsomagként kell értelmezni.

### ADATLAP

Az adatlap az alkalmazó számára részletes információt ad az eszközről. Leírja a mérési célt, a célcsoportot, a tantárgyat(!), a megoldáshoz szükséges időt, az eszköz terjedelmi mutatóit (oldalszám, feladatszám feladatelem/ítem szám). Megadja a legfontosabb statisztikai mutatókat, az eszköz „jóságmutatóit”, mint például a megbízhatóságot jelölő értéket. Tartalmazza a mért követelményeket a tananyagtartalommal és alkalmazási szinttel. Ezekhez hozzárendeli a megfelelő feladat sorszámát, illetve a feladatelemeket (ítemeket).

Példa

#### ALAPJELLEMZŐK

1. Tantárgy: kémia
2. Iskolafok: általános iskola 7. évfolyam
3. Mérési cél: a kémia tanárnak legyenek mért adatai – tanulónként és osztályonként – a kerettantervi továbbhaladási feltételek (minimum követelmények) elsajátításának szintjéről.
4. Változatok száma: egy
5. Javítókulcs: ítemekre bontott
6. Terjedelem:
  - feladatszám: 10
  - ítemsám: 60
  - oldalszám: 3
7. Megoldási idő: 45 perc



- kötelezően előírt tartalmak

TÉMAKÖR	TANTERVI KÖVETELMÉNY	TARTALOM	Feladat sorszám
Mindennapi anyagaink	Tudja megkülönböztetni az anyag fizikai és kémiai változását		1.
	Ismerje a tanult alapfogalmakat, tudja azok meghatározását.	Elem, vegyület, keverék, oldat, egyesülés, bomlás, oldódás oldhatóság, égés	1. 8.
	Tudjon megoldani egyszerű számítási feladatokat.	Oldatok tömeg %-os Összetételére vonatkozó számítások.	9.
Atomok és elemek	Ismerje az elemi részecskéket és jellemző tulajdonságaikat.		3.

## MÉRÉSI ÚTMUTATÓ

A mérési útmutató a mérőeszköz alkalmazásának (megíratásának) körülményeit adja meg, többek között azért, hogy minden egyes alkalmazó közel azonos feltételeket biztosítson tanítványainak. Ez hozzájárul ahhoz, hogy az egyes mérésekben nyert adatok ténylegesen összehasonlíthatóak legyenek. Ugyanannak a feladatlapnak az első illetve a hatodik órában történő megíratása után az eredmények – például két osztály, vagy két tanuló esetében – csak fenntartásokkal hasonlíthatók össze, hiszen például a fáradás, a bioritmus, stb. befolyásolja a teljesítményt.

Példa

- A feladatlap megoldására **45 perc tiszta időt** kell biztosítani a tanulóknak, tehát a szervezési feladatokat (mint pl. a feladatlapok kiosztása, begyűjtése, instrukciók adása, stb.) többletidőben kell elvégezni. Ez kb. 5-10 perc.
- A feladatlap **egy** változatban készült. Az egymás mellett ülő tanulók önálló feladatvégzését a mérést vezető kollégának kell biztosítani.
- Minden olyan tanulói kérdésre, amely egy feladat értelmezésére vagy annak megoldásra vonatkozik, csakis a következő válasz adható: **„Olvasd el újra a feladatot!”**

### **A feladatlapok kiosztása előtt a következő instrukciókat (lehet) kell a tanulóknak adni:**

- A tanulóasztalon csak a megengedett eszközök lehetnek.
- A feladatok megoldásához **periódusos rendszert és számológépet** használhatsz.
- A feladatlapon tollal dolgozz!
- A feladatok megoldására 45 perc áll rendelkezésedre.
- Először a **fejléct** töltsd ki!
- A feladatokat tetszőleges sorrendben oldhatod meg.
- A hibajavítás legyen egyértelmű. A hibásnak vélt szót, mondatot, számítást **tedd zárójelbe** és **egy vonallal** húzd át. Ne használj a javításhoz átfestő, javító (fehér) festéket vagy ilyen tollat!
- A szöveges válaszok **jól olvashatók**, a megoldások menete **áttekinthető** legyen.
- A feladatok értelmezésével, vagy a megoldással kapcsolatos kérdéseket nem tehetsz fel!

• munkaforma

## FELADATLAP

A tesztlap, feladatlap általában több – iskolában kettő – változatban szerepel a csomagban. A változatok vagy ekvivalensek, azaz pontosan ugyanazt mérik mindegyik változat, vagy a két vagy még több változat együttesen fedi le a tananyagtartalmakat, követelményeket.

Ez utóbbi esetben az egyes lapok nem ugyanazt mérik.

## JAVÍTÓKULCS – ÉRTÉKELÉSI ÚTMUTATÓ

A javítókulcs a feladat, feladatelem helyes megoldását adja meg. A javítási útmutató az értékelés módját határozza meg.

Példa:

Karikázd be annak a sornak a betűjelét, amely Nándorfehérvár mai nevét tartalmazza!

- (a) Bratislava
- (b) Košice
- (c) Belgrád
- (d) Oradea

Javítókulcs:

- (a) Bratislava
- (b) Košice
- (c) Belgrád**
- (d) Oradea

Javítási – értékelési - útmutató:

A feladat akkor megoldott, ha csak a (c) válasz betűjelét karikázta be a tanuló. 1 pont  
Minden más esetben: 0 pont

• jó megoldás

• értékelési útmutatás

## FELADATÍRÁS

A feladatbankok, feladatgyűjtemények, programcsomagok – és még sok egyéb forrás - sem teszi fölöslegessé a gyakorló pedagógus feladatírói tevékenységét. Ehhez nyújt a jelen fejezet ismereteket, mintákat, példákat.

- Rendszerezve illetve minta feladatokkal áttekintjük a feladattípusokat.
- Megvizsgáljuk a Bloom-féle taxonómia alkalmazását a feladatírásban.
- Megismertetjük a képességfejlesztő feladatok írásának algoritmusával.

A feladatírónak tudnia kell, hogy mi az a tananyagtartalom, és melyik az a műveleti szint, amelynek gyakoroltatására, fejlesztésére, mérésére íródik a feladat. Ezt szemléltetik az alábbi példák.

A TANTERVBEN SZEREPLŐ TANANYAG: PITAGORASZ TÉTELE		
MŰVELETI SZINT	TANULÓI VISELKEDÉS CSELEKVÉS	TANANYAG
ISMERET	ISMERJE FEL	A PITAGORASZ TÉTELT
MEGÉRTÉS	TUDJA ÉRTELMEZNI	A PITAGORASZ TÉTELT
ALKALMAZÁS	TUDJA EGY PROBLÉMA MEGOLDÁSBAN MODELLKÉNT FELHASZNÁLNI	A PITAGORASZ TÉTELT

• követelmény és feladat koherencia

Szükség van annak mérlegelésre, mely követelményt tud mérni egy-egy feladattípus, illetve melyet nem. A feladattípusokat a következő fejezet ismerteti.

## FELADATTÍPUSOK

A fejlesztés, a mérés során alkalmazott feladatok sokféle szempont szerint csoportosíthatók. Az alábbiakban a kérdés és a válasz típus alapján történő rendszerezést mutatjuk be.

### ZÁRTVÉGŰ FELADATOK

A zártvégű feladatok esetében a műveletek típusait lajstromoztuk.

MŰVELETEK	TÍPUSOK	
választás	alternatív	IGAZSÁGTARTALOM ISMERET
		megoldás helyessége ISMERET
		elődöntendő kérdés ISMERET
	többszörös	EGY JÓ VÁLASZ ISMERET
		több jó válasz ISMERET
	illesztés	EGY AZ EGYHEZ MEGÉRTÉS
TÖBBSZÖRŐS DISZJUNKT HALMAZOK ILLESZTÉSE MEGÉRTÉS		
O SZTÁLYOZÁS MEGÉRTÉS		
sorképzés	IDŐRENDI MEGÉRTÉS	
	menyiségi MEGÉRTÉS	
	egyéb logikai MEGÉRTÉS	
összehasonlítás	RELÁCIÓVÁLASZTÁS MEGÉRTÉS	

• sokféle feladattípus ⇒ változatos mérőeszköz

• feladattípus és amit mér

### PÉLDÁK A FELADATTÍPUSOKRA

alternatív választás / igazságtartalom

Írj i betűt az igaz, h betűt a hamis állítások elé!	a
a) ... Minden négyszög középpontosan szimmetrikus.	b
b) ... Van olyan négyszög, amelynek legalább három szimmetriatengelye van.	c
c) ... Nem minden paralelogramma tengelyesen szimmetrikus.	d
d) ... Szakasz és tengelyesen szimmetrikus képe nem egyenlő hosszú.	e
e) ... A középpontos tükrözés minden szakaszt önmagával párhuzamos szakaszba visz át.	

alternatív választás / igazságtartalom

Melyik állítás hamis? Karikázd be a hamis válasz betűjelét! Június 22-én	a
(A) az északi félgömbön hosszabbak a nappalok mint a délin	
(B) a Déli sarkkörön 24 órás a nappal	
(C) a napsugarak a Ráktérítő fölött érkeznek merőlegesen a felszínre	
(D) az erős és a hosszú ideig tartó besugárzás miatt az északi félgömbön	

• matematika

• földrajz

többszörös választás / több jó válasz

Karikázd be azoknak a tulajdonságoknak a betűjelét, amelyek valamennyi sokszögre jellemzőek és húzd át azokat, amelyek nem!

a
b
c
d

a) derékszögű    b) tengelyesen tükrös    c) egyenlő oldalú    d) konvex

• matematika

illesztés (egy az egyhez)

Írd a kör részeinek betűjelét a megnevezés melletti négyzetbe négyzetébe

a	b
c	d
e	f

• matematika

illesztés / osztályozás

Írd a háromszögek sorszámát a megfelelő helyre!

a
b
c
d
e

a.) hegyesszögű háromszög: .....

b.) derékszögű háromszög: .....

c.) tompaszögű háromszög: .....

d.) egyenlő szárú háromszög: .....

e.) szabályos háromszög: .....

• matematika

illesztés / diszjunkt halmazok illesztése

Írd a tájak betűjelét a megfelelő halmazba!

a.) Tien - san  
b.) Dekkán - fennsík  
c.) Brazil - felföld  
d.) Himalája  
e.) Nagy – Vízvásztó - hegység  
f.) Mezopotámia  
g.) Andok

**ŐSFÖLD**      **RÖGHEGYSÉG**      **LÁNCHEGYSÉG**      **ALFÖLD**

a  
b  
c  
d  
e  
f  
g

• földrajz

sorképzés ( mennyiségi )

Rendezd növekvő sorrendbe a következő számokat!

a  
b  
c  
d  
e

• matematika

sorképzés ( időrendi )

Számold a felszíni formákat kialakulásuk sorrendjében! A legrégebben kialakult legyen az első!

feltöltött alföld     ősföld     lánchegység     röghegység

a

• földrajz

összehasonlítás / relációválasztás

Írd a mennyiségek közé a megfelelő relációs jelet (< , = , > )!

$\frac{5}{4} \text{ min}$   
 $\frac{4}{5} \text{ dm}^3$

a  
b  
c  
d  
e

• matematika

## NYÍLTVÉGŰ FELADATOK

A nyíltvégű feladattípust a válasz kódja és a válasz hossza szempontjából kategorizáltuk.

		VÁLASZHOSSZÚSÁG	
VÁLASZKÓD	RÖVID VÁLASZ ISMERET	HOSSZÚ VÁLASZ ISMERET - MEGÉRTÉS - ALKALMAZÁS	ÖSSZEFÜGGŐ VÁLASZ MEGÉRTÉS - ALKALMAZÁS
VERBÁLIS	egy szó (tulajdonnév v. egyéb szó) kiegészítés	szöveges: egy mondat vagy verbális felsorolás	szöveges: több összefüggő mondat, esszé
NUMERIKUS	egy szám kiegészítés	számok felsorolása	számítások
VIZUÁLIS	rajz kiegészítés	ábrázolás (reprodukció vagy grafikus ábrázolás)	szabálykövető ábrázolás, szerkesztés
FORMÁLIS	jel, szimbólum kiegészítés	összefüggések, egyenletek	folyamatok, bizonyítások

rövid válasz egy szóval

a
b

Déva várán falazást vállalok.  
Kőműves munkámat fél véka ezüstér, fél véka aranyér elvégezném.  
Jelige: „Szép gyöngye indítás”

Keresem középső fiamat, aki a Bécs-Buda útvonalon tűnt el csapatával a Kárpátokban.  
Jelige: „Nyergelj, fordulj!”

• sokféle feladattípus ⇒ változatos mérőeszköz

• feladattípus és amit mér

• irodalom

rövid válasz betűkkel

Pótold az ábécé hiányzó betűit!	a
	b
	c
	d
	e

• *nyelvtan*

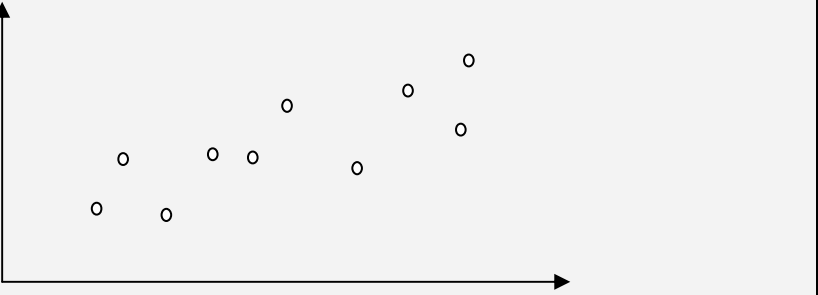
rövid válasz számmal

Mikor volt a muhi csata? .....	a
--------------------------------	---

• *történelem*

rövid válasz vonallal

Rajzoljon trendvonalat az árába! .....	a
--	---



• *matematika*

rövid válasz szimbólummal

Rajzold le a fogyasztó jelét!	a
-------------------------------	---

• *fizika*

rövid válasz kiegészítés

A rövid válaszos feladatok gyakran alkalmazott formája a kiegészítés, amelyek egy vagy több hiányzó kulcselemének a felidézésével oldhatók meg.

szöveg kiegészítés egy kihagyott mondatrész

Frásztold ki a következő mondatot!	a
------------------------------------	---

• *nyelvtan*

több kihagyott mondatrész

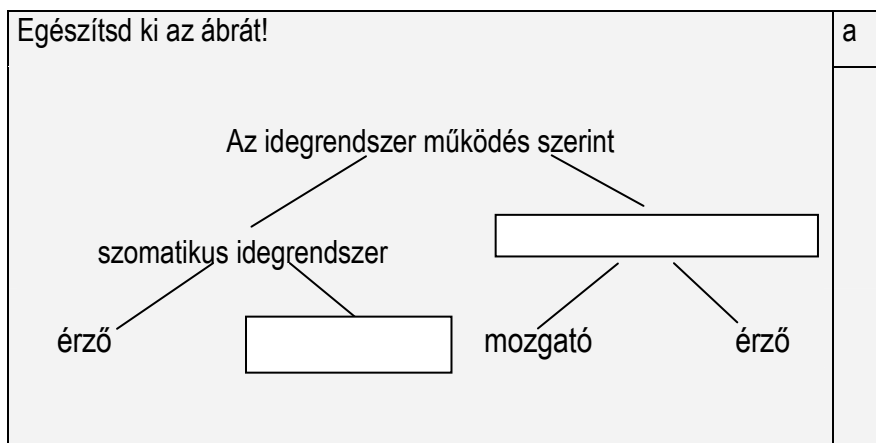
Egészítsd ki a következő mondatot! A sebesség az ..... és a(z) ..... hányadosa.	a	b

táblázat kiegészítése

Ezek a feladatok a szöveg kiegészítéshez hasonlóan szavak vagy számok beírásával oldhatók meg.

Töltsd ki a táblázat üres celláit!			a
			b
			c
időpont	a kormány neve	miniszterelnök	
1848 – as forradalom		Batthyány Lajos	
Tanácsköztársaság	Forradalmi kormányzótanács		
Tanácsköztársaság bukása		Peidl Gyula	

ábra kiegészítése



formalizált összefüggések kiegészítése

A formalizált összefüggések egy adott dolog, illetve a dolgok közötti kapcsolatok, összefüggések azonosítására használt jelek, jelrendszerek. Ezek lehetnek betűk (latin, görög), betűk és azok különböző kombinációi, illetve egyéb szimbólumok (pl. hangjegyek, @, + stb).

Tedd helyessé a következő vegyületek összegképleteit! a) CaCO      b) Na0      c) HN	a	b
	c	

• fizika

• történelem

• biológia

• kémia

hosszú válasz

Hagyományosan olyan feladatokat sorolunk a "hosszú válasz" kategóriába, amelyek megoldása, válasza hosszabb mint a rövid válaszos csoport esetében, de rövidebb, mint az összefüggő választípusuaké. Megoldásukhoz egy szó, egy szám vagy egy vonal már nem elegendő, de összefüggő gondolatmenet, szabálykövetés sem szükséges.

szöveges válasz egy mondattal

Írd le a paralelogramma fogalmát!	a
-----------------------------------	---

• matematika

válasz verbális felsorolással

Soroljon fel három olyan anyagot, amely hatással van az üvegháztartás kialakulására! a) ..... b) ..... c) .....	a	b
--	---	---

• természet-  
ismeret

számok felsorolása

Sorold fel a 20-nál kisebb 3-mal osztható számokat!	a
---	---

• matematika

ábrázolás

Ez a feladatcsoport onnét kapta a nevét, hogy megoldásukhoz az utasítását követően aktiválódott ismeret meglétét vizuálisan, rajzban vizuálisan kell reprodukálni.

Ha a feladatmegoldó az adott dolgot, tárgyat, élőlényt és azok sajátosságait ismeri, vizuális formában is demonstrálhatja. Ekkor **reprodukciónak** az ábrázolás neve.

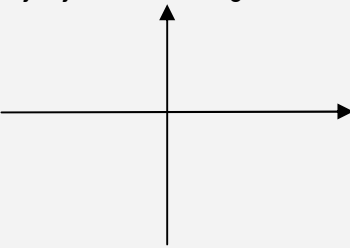
Ezzel szemben a fogalmakat (általában matematikai fogalmak, függvények) képi megjelenítésekor beszélünk **grafikus ábrázolásról**.

reprodukciónak

Rajzold le a gyertyaláng felépítését! Nyíllal mutass rá a megfelelő részekre és nevezd meg azokat!	a
--	---

• fizika

grafikus ábrázolás

Rajzolja le a szinuszcöörbét!	a
	

• matematika

képletek, egyenletek

Oldd meg a következő egyenletet, majd ellenőrizd megoldásod helyességét! $3x - 7 = 3 - 2(1 - x)$	a	b
	c	d
	e	f

• matematika

összefüggő válasz

Az összefüggő válaszos feladatok a tudás nagyobb egységeinek, összefüggő ismeretblokkjainak mérésére használhatók. A feladatmegoldás gyakran a felismerő és felidézö funkciókra támaszkodó, szabállyal, programmal leírható tevékenység, amelyben a készségek, képességek működése, fejlettsége jelentősen befolyásolja a megoldás színvonalát.

esszé

Az esszéik összefüggő, a nyelv nyelvtani szabályait követő szöveges válasszal megoldható feladatok. Tulajdonképpen különböző műfajú fogalmazások, amelyek az egymáshoz kapcsolódó ismeretek, különböző folyamatok felidézésével verbális eszközökkel demonstrálják a ténytudás nagyobb egységeinek ismeretét. Ritkábban az adott ismeretekre támaszkodó érvelés, logikus gondolkodás mérésére is használjuk.

• történelem

Jellemezd a korai középkor társadalmi felépítését!	a	b
	c	d
	e	f

számítások

A numerikus jelrendszerben kódolt, több itemre bontható válasz különböző készségek, képességek révén megvalósuló, programmal leírható működés eredménye.

• matematika

Egy iskolában a tanulók létszámának 52 %-a fiú.	a
Hány tanuló jár az iskolába, ha a fiúk száma 338?	b
	c
	d

szabálykövető ábrázolás

Ezek a feladatok a mérni kívánt tudás vizuális formában (rajz, ábra, grafikon) való demonstrálását kéri. A válasz az előzőkhöz hasonlóan valamilyen elv, szabály, összefüggés szerint összekapcsolt ismeretek felidézése, illetve ezeken az ismereteken végzett műveletek produktuma.

rajz

Rajzold le a számtartó sejtosztódás folyamatát!	a
	b
	c
	d

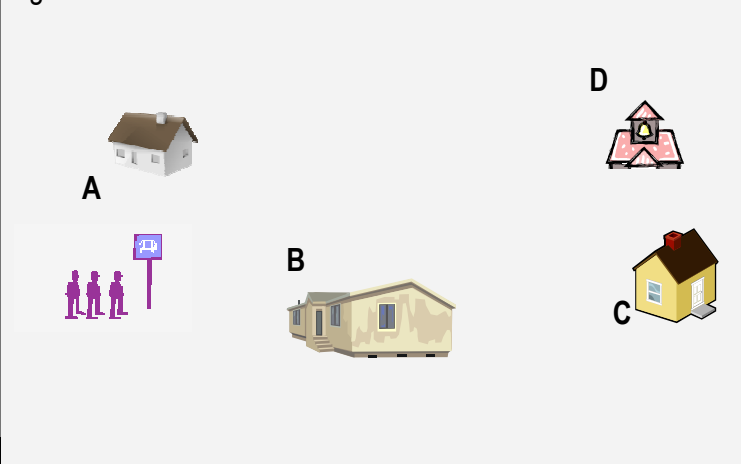
• biológia

szerkesztés, grafikus ábrázolás

Szerkessz trapézt, ha az egyik alapja 7 cm hosszú, az alapon lévő szögei 45°-osak, magassága 2 cm! Mérés nélkül állapítsd meg a másik alap hosszát!	a
	b
	c
	d
	e
	f
	g

• matematika

bizonyítás

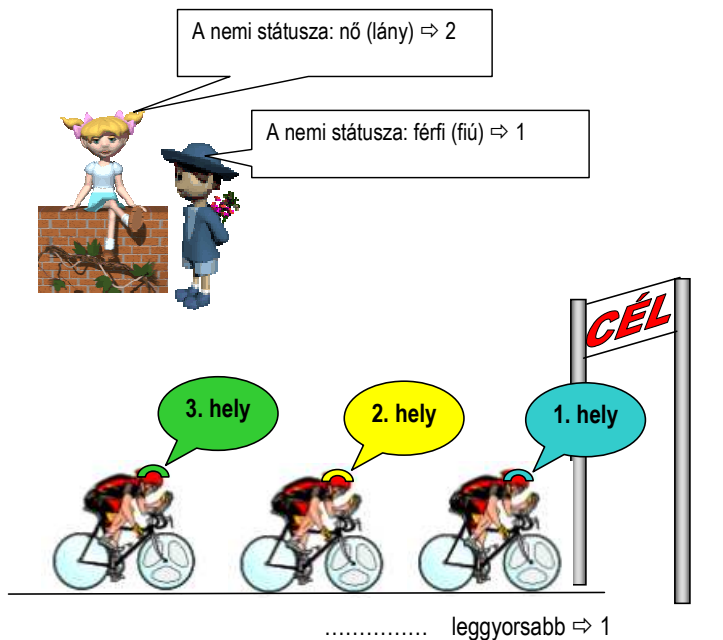
<p>A buszmegálló egyenlő távolságra van az „A” és a „B” jelű háztól. Bizonyítsd be, hogy a „D” jelű háztól az „A” jelű van a legtávolabb!</p> 	a
	b
	c
	d
	e
	f
	g

• matematika

## MÉRÉS

A mérés olyan tevékenység, melyben emberekhez, jelenségekhez, tárgyakhoz, dolgokhoz meghatározott szabály alapján számot rendelünk.

Példák:



• hozzárendelési szabály

• kategóriák

• helyezés, sorrend

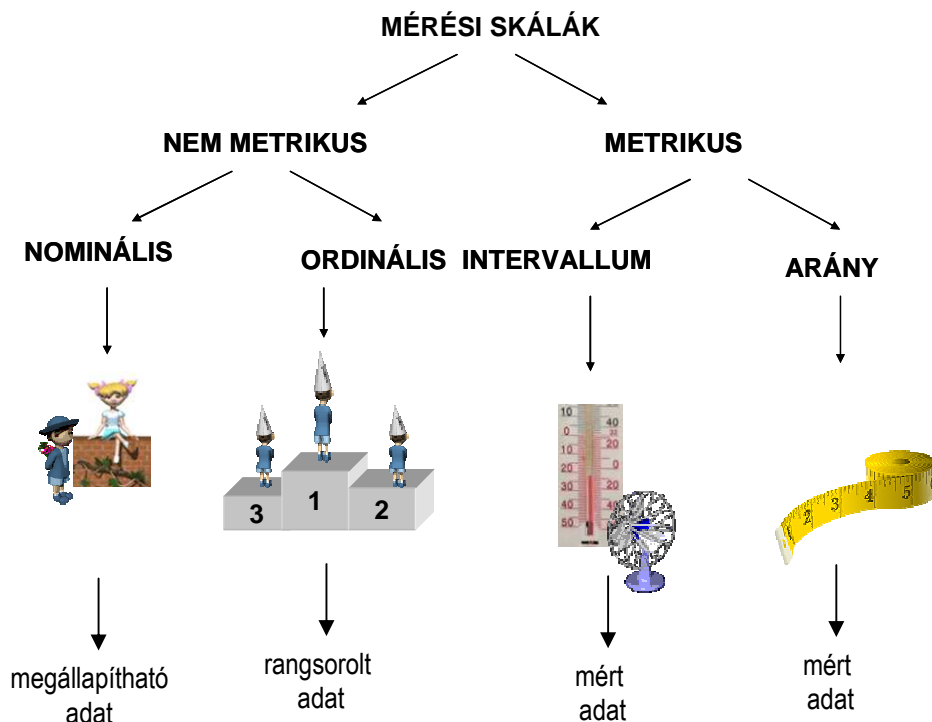
• mérhető és arányítható

• mérhető

## KVANTIFIKÁLÁS SKÁLATÍPUSOK

Ahogy azt a példák szemléltetik, a mérés – statisztikai értelemben – tágan értelmezett fogalom.

Mérés során adatok keletkeznek. Az adat a szabály alapján a dolgokhoz, jelenségekhez, emberekhez rendelt szám. Az adatok (számok) skálákra illeszkednek.



*Példa hallgatói feladatra és munkaformára*

1. Egyéni feladatmegoldás.
2. Csoport szintű „példatár” megszerkesztése.



**Írjon az iskola, a tanítás, a nevelés kontextusába illeszkedő példákat a skála- és adattípusokra!**

• adat

• rendszerezés

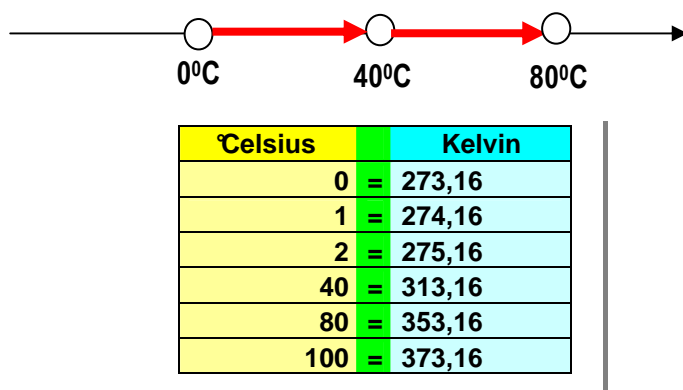
• munkaforma

## SKÁLÁK, ADATOK TULAJDONSÁGAI

### MÉRHETŐ ADAT – METRIKUS SKÁLA

A mérhető adatok intervallum-, illetve arányskálát alkotnak. Ezek tulajdonsága, hogy egy-egy szám mint adat mindig ugyanazt a „teljesítményt”, nagyságot, mennyiséget jelenti. Az adatok sorba állíthatók, összeadhatók.

Intervallum skálán helyezkedik el például a Celsius-fokban megadott hőmérséklet. A 80°C-os és a 40°C-os víz között pontosan 40°C a hőmérsékleti különbség. Ugyanakkor a 80°C-os víz nem kétszer melegebb a 40°C-osnál. Ennek oka az, hogy ezen skálának nincs abszolút 0 pontja.



Az intervallum skálán két érték közötti különbség megállapítható, az arányuk nem.

Arányskálán helyezkedik el a pontszám, a testmagasság, az időtartam, stb.

*Kettő pont meg három pont a teszten az összesen öt pont. A 80 pontosra és a 40 pontosra megírt teszt között 40 pontnyi a különbség. A 80 pont kétszerese a 40 pontnak.*

*(Már itt megjegyezzük, hogy egy 1-es meg egy 2-es osztályzat nem egyenlő a 3-as osztályzattal. Az sem igaz, hogy a 2-es osztályzat kétszer annyi tudást fejez ki, mint az 1-es.)*

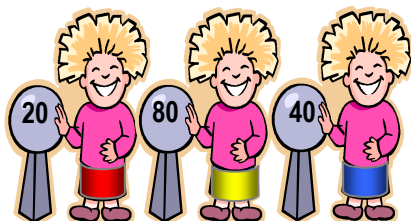
• adat

• intervallum skála

• arány skála

• osztályozás

A Bolyai matematika verseny iskolai fordulóján három tanuló vett részt.  
Elért pontszámaik:



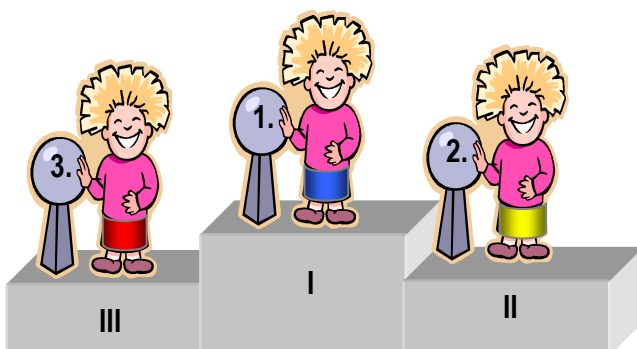
A középen álló négyszer több pontot ért el, mint a képen tőle balra, és kétszer többet, mint a képen jobbra látható versenyző.

### RANGSOROLT ADAT – RANG SKÁLA

A rangsorolt adat rangskálát képez. Ez az adattípus sorba rendezhető, de nem adható össze. A fontossági sor értékek között, egy verseny sorrendje ilyen adattípus.

*Egy tanulmányi versenyen a második és a harmadik helyezés sorrendet, sorba rendezést jelent. De arra a tanulóra, aki a matematika verseny első fordulójában második, a második fordulóban harmadik helyezett lett, nem mondható, hogy összességében ötödik helyezést ért el. (Még akkor sem, ha valamely pontszámítás alapján összesítésben ténylegesen ötödik helyen végzett is.)*

A Bolyai matematika verseny iskolai fordulóján a három tanuló helyezése az elért pontszámaik alapján:



• arány skála

• adat

• rang skála

• adat

## MEGÁLLAPÍTHATÓ ADAT – NOMINÁLIS SKÁLA

A megállapítható adat nominális skálára illeszthető. Valamely kategóriába tartozást fejez ki, nem jellemzi sorrendiség, nem additív. Az emberek neme vagy iskolai végzettsége megállapítható adat.

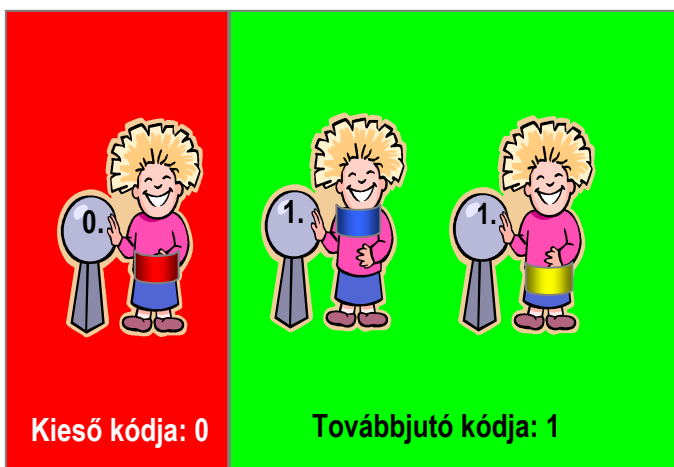
*Ha egy családban az apa iskolai végzettsége szakközépiskola, jelölje ezt a hármas kód, az anya végzettsége szakmunkásképző, jelölje ezt a kettes kód, akkor nem mondható az, hogy kettejük iskolai végzettségének kódja – kettő meg három egyenlő – ötös kód, azaz főiskola vagy egyetem.*

A háziversenyről a megyei döntőbe az a tanuló jut be, aki a háziversenyen:

(A) 1. helyezett lett, függetlenül attól, hogy hány pontot ért el

(B) legalább 40 pontot ért el, függetlenül attól, hogy hányadik helyezett

lett.



Példa hallgatói feladatra és munkaformára

1. Felkészülés a vitára három, az oktató által alkotott csoportban: „NOMINÁLISOK”, „RAGOSOK”, „INTERVALLUMOSOK”.
2. Oktató által moderált vita.



**Folytassanak érvelő szakmai vitát arról, hogy az osztályzat mely skálatípusba tartozik!**

**Vitassák meg azt is, hogy a jegyekkel milyen számításokat lehet elvégezni!**

• *nominális skála*

• *adat*

• *munkaforma*

## SKÁLÁK TRANSZFORMÁCIÓJA

A mérhető adatból képezhető rangsorolt- és megállapítható adat. Ez a transzformálás visszafelé nem lehetséges.

Példa

*Egy megyei versenyen elért pontszámok (mért adat) alapján megállapítható a helyezési sorrend (rangsorolt adat) illetve az, hogy egy megadott ponthatár, vagy a helyezés alapján kik juthatnak az országos döntőbe és kik nem (megállapítható adat).*

Az adattípusokon elvégezhető számítások fordítottan működnek. Amely művelet érvényes a megállapítható adatra, az alkalmazható a rangsorolt illetve a mérhető adatra. Fordított irányban ez nem minden számításra igaz.

Példa

*Megszámlálható, hogy hányan jutottak az országos döntőbe és hányan nem. Vagyis megállapítható adatokon gyakoriság számolása történt. Ez a mérhető adaton, a pontszámon is alkalmazható, hiszen összeszámlálható, hogy például hány darab harminc pontos dolgozat volt.*

Amikor tehát a dolgokhoz, jelenségekhez számokat rendelünk, akkor tágabban értelmezve a számelméleti axiómák alapján a számok tulajdonságait használjuk elemzésre. A mért dolgok tulajdonságaihoz rendeljük a számokat, tudni kell tehát, hogy azok tulajdonságai mennyire tartalmazzák a számok tulajdonságait. A számoknak csak azon tulajdonságai használhatók, amikkel a mért dolgok is rendelkeznek, tehát csak azok a műveletek végezhetők el a számokkal, amelyek az eredeti dolgokra is igazak.

Példa



*Megszámlálható, hogy egy társaságban hány nő és hány férfi van. A két létszám össze is adható. Ám a két nem egy-egy képviselőjének a személyi száma (annak első karaktere) nem olyan szám, kód, adat, amely összeadható lenne.*

● egyirányú transzformáció

● adattípusok - számíthatóság

**STATISZTIKA**

*Példa hallgatói feladatra és munkaformára*

1. Az oktató 2-4 fős csoportokba osztja a hallgatókat.
2. A feladatot önálló csoportmunkában oldják meg csoportok.
3. Megoldásukat prezentálják.



**A táblázat egy szummatív mérés (dolgozat) kilenc feladatának tanulóként elért pontszámát tartalmazza!**

**Elemezzék az adatokat!**

- feladatmegoldás ismeretközlést megelőzően

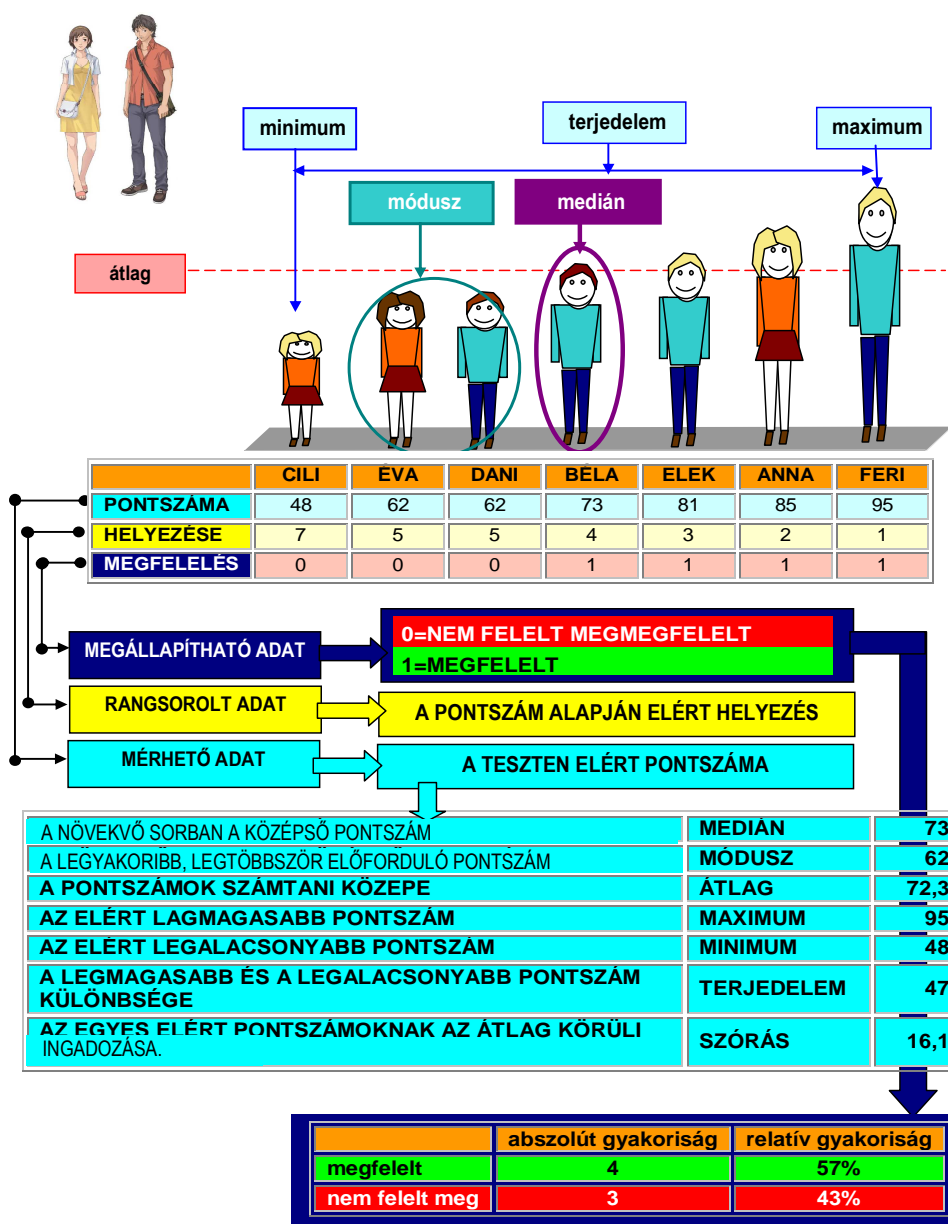
	Feladat sorszám:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
	Max. pont:	3	4	5	7	8	8	9	10	10
	Tanulók:									
1	R. Anna	3	4	5	7	8	8	9	10	10
2	P. Béla	2	3	5	5	6	5	7	6	8
3	O. Cili	1	0	2	3	3	4	6	7	4
4	N. Dani	2	3	4	4	5	7	7	8	7
5	M. Elemér	3	3	4	6	8	7	8	9	10
6	L. Frida	1	1	0	2	3	3	6	5	4
7	K. Géza	3	4	5	7	8	7	9	6	10
8	J. Henrik	2	4	5	7	8	8	9	4	10
9	I. Iona	2	3	4	4	7	8	6	5	9
10	H. József	2	3	4	3	7	7	6	3	6
11	G. Kinga	1	2	4	3	5	7	4	2	7
12	F. Livia	1	2	4	2	6	6	6	2	4
13	E. Márton	0	2	2	3	4	6	5	4	5
14	D. Nóra	0	1	2	4	5	5	4	3	7
15	C. Olga	1	0	3	3	4	3	5	3	3
16	B. Pál	2	0	2	2	6	2	4	2	4
17	A. Róbert	3	3	0	1	5	2	3	2	6

- forrás adatok
- számítógép
- Excel vagy SPSS

A statisztikai alapkérdései egyrészt az általános tendenciának, a középértéknek a mérése, a megoszlások kimutatása, másrészt annak megállapítása, hogy az egyes adatok mennyire térnek el a középértéktől, azaz a szóródás mérése, harmadrészt pedig összefüggések vizsgálata, azaz korreláció vizsgálat.

Példa

Egy mérésben hét tanuló vett részt. Olyan vizsga feladatlapot / tesztet írtak, amelyen maximum 100 pontot lehetett elérni. 65%-os, vagy annál jobb eredmény jelentette a sikeres vizsgát.



• leíró statisztika

• adattípusok - skálátípusok

• adatok transzponálása

• leíró statisztika

A példa feladatban egy mérés során a tanulók feladatonként az alábbi pontszámokat érték el.

Feladat sorszáma:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Max pont:	3	4	5	7	8	8	9	10	10
1 R. Anna	3	4	5	7	8	8	9	10	10
2 P. Béla	2	3	5	5	6	5	7	6	8
3 O. Cili	1	0	2	3	3	4	6	7	4
4 N. Dani	2	3	4	4	5	7	7	8	7
5 M. Elemér	3	3	4	6	8	7	8	9	10
6 L. Frida	1	1	0	2	3	3	6	5	4
7 K. Géza	3	4	5	7	8	7	9	6	10
8 J. Henrik	2	4	5	7	8	8	9	4	10
9 I. Iona	2	3	4	4	7	8	6	5	9
10 H. József	2	3	4	3	7	7	6	3	6
11 G. Kinga	1	2	4	3	5	7	4	2	7
12 F. Livia	1	2	4	2	6	6	6	2	4
13 E. Márton	0	2	2	3	4	6	5	4	5
14 D. Nóra	0	1	2	4	5	5	4	3	7
15 C. Olga	1	0	3	3	4	3	5	3	3
16 B. Pál	2	0	2	2	6	2	4	2	4
17 A. Róbert	3	3	0	1	5	2	3	2	6

• mérési eredmények

Egy-egy tanuló eredményének elemzésére ad példát az alábbi táblázat.

sor-szám:	NÉV	TANULÓI EREDMÉNYEK:				átlag alatt	0%	41%	ELTÉRÉSEK AZ OSZTÁLYÁTLAGTÓL	
		össz-pont	Z-PONT	OKM pont	%	átlag fölötte	átlag fölötte	pontra 40,0	%-ra 63%	
1	R.A.	64	1,76	676	100%	fölött	1	5	24,0	37,5%
2	P. .	47	0,51	551	73%	övezetben	6	4	7,0	10,9%
3	O.C.	30	-0,73	427	47%	övezetben	13	3	-10,0	-15,6%
4	N.D.	47	0,51	551	73%	övezetben	6	4	7,0	10,9%
5	M.E.	58	1,32	632	91%	fölött	3	5	18,0	28,1%
6	L.F.	25	-1,10	390	39%	alatt	14	2	-15,0	-23,4%
7	K.G.	59	1,39	639	92%	fölött	2	5	19,0	29,7%
8	J.H.	57	1,25	625	89%	fölött	4	5	17,0	26,6%
9	I.I.	48	0,59	559	75%	övezetben	5	4	8,0	12,5%
10	H.J.	41	0,07	507	64%	övezetben	8	4	1,0	1,6%
11	G.K.	35	-0,37	463	55%	övezetben	9	3	-5,0	-7,8%
12	F.L.	33	-0,51	449	52%	övezetben	10	3	-7,0	-10,9%
13	E.M.	31	-0,66	434	48%	övezetben	11	3	-9,0	-14,1%
14	D.N.	31	-0,66	434	48%	övezetben	11	3	-9,0	-14,1%
15	C.O.	25	-1,10	390	39%	alatt	14	2	-15,0	-23,4%
16	B.P.	24	-1,17	383	38%	alatt	17	2	-16,0	-25,0%
17	A.R.	25	-1,10	390	39%	alatt	14	2	-15,0	-23,4%

• elemzett tanulói adatok

A mutatók kiszámításának módját egyrészt a 49. oldal ábrája, másrészt a „STATISZTIKA MELLÉKLET” adja meg.

Az osztály eredményének elemzésére ad példát a következő tábla.

	FELADATLAP				
	PONT	Z PONT	OKM	% PONT	JEGY
<b>MAXIMUM PONT:</b>	64				
medián	35	-0,4	463	55%	3
módusz	25	-1,1	390	39%	3
átlag	40,0	0,0	500	63%	3,5
<b>maximun</b>	64	1,8	676	100%	5
<b>minimum</b>	24	-1,2	383	38%	2
<b>terjedelem</b>	40	2,9	293	63%	3
<b>szórás</b>	13,6	1,0	100	21%	1
<b>relatív szórás</b>	0,34				
<b>%PONT</b>	63%				

● *elemzett osztályadatok*

A mérőeszköz "jóságmutatója" olvasható le az alábbi ábráról.

<b>Megbízhatóság:</b>	<b>Cronbach</b>	<b>0,855</b>	
	<b>ÁTLAG</b>	<b>ALSÓ</b>	<b>FELSŐ</b>
<b>Konfidencia intervallum:</b>	<b>40,0</b>	<b>33,5</b>	<b>46,5</b>
<b>Mérési hiba:</b>	<b>0,384</b>	<b>0,60%</b>	

● *megbízhatóság, hiba*

Példánkban a mért eredmények középértékének jellemzésére a medián (= középső elem), a módusz (= a leggyakrabban előforduló mért eredmény) és az átlag (= számtani közép) szolgál.

• *amit a példa szemléltet*

A középértéktől való eltérést a maximum (= legmagasabb pontszám), a minimum (= legalacsonyabb pontszám), a terjedelem (= maximum és minimum pont különbsége), valamint a szórás (=pontszámok átlagtól való eltérésének átlaga) jellemzi.

Kiegészítjük a példában szereplő adatokat a tanulók kompetenciamérésben elért pontszámával. Ekkor lehetővé válik annak vizsgálata, hogy van-e összefüggés a vizsgateszten illetve a kompetenciamérésen elért pontszámok között. Az összefüggés meglétére választ ad(hat) a korreláció-elemzés.

• *fogalomtár*

Példánkban a kapcsolat szorosságát és irányát is mutató, úgynevezett korrelációs együttható ( $r = 0,913076$ ) a két mérés pontszámai között szoros összefüggést mutat. Vagyis nagy valószínűséggel állítható, hogy aki az egyik mérés során jó eredményt ért el, az a másik mérésen is. Igaz ez fordítva is.

Más típusú elemzéssel feltárható az, hogy két csoport, például a lányok és a fiúk eredménye között van-e jelentős különbség.

Megjegyzendő, hogy ezen elemzéseket már egy osztály szintjén is célszerű számítógéppel végezni.

Fontosabb statisztikai fogalmak leírása, számítások módja érhető el az alábbi címen:

<http://xenia.sote.hu/hu/biosci/docs/biometr/course/concepts/>

• *forrás*

## A MÉRÉS, A MÉRŐESZKÖZ SZAKSZERŰSÉGÉNEK KRITÉRIUMAI

Az iskolai gyakorlatban alkalmazott mérőeszközök, dolgozatok esetében csak elvétve vizsgálják meg azokat a szakszerűség kritériumai szerint.

### ÉRVÉNYESSÉG = VALIDITÁS

A mérőeszköz valóban azt méri, arra irányul, ami a mérés tárgya.

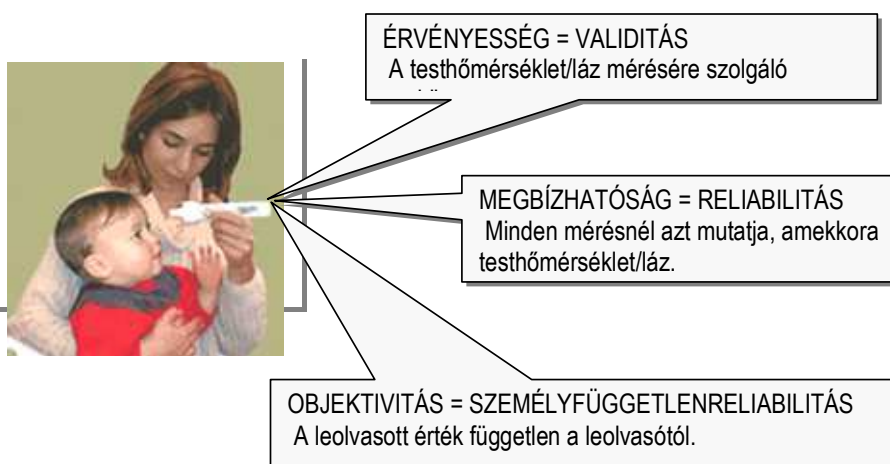
### MEGBÍZHATÓSÁG = RELIABILITÁS

A megismétlés ugyanazt az eredményt adja.

### OBJEKTIVITÁS

Az eredmény független a vizsgáló várakozásától.

A kritériumok jelentését a lázmérő, mint mérőeszköz példázza.

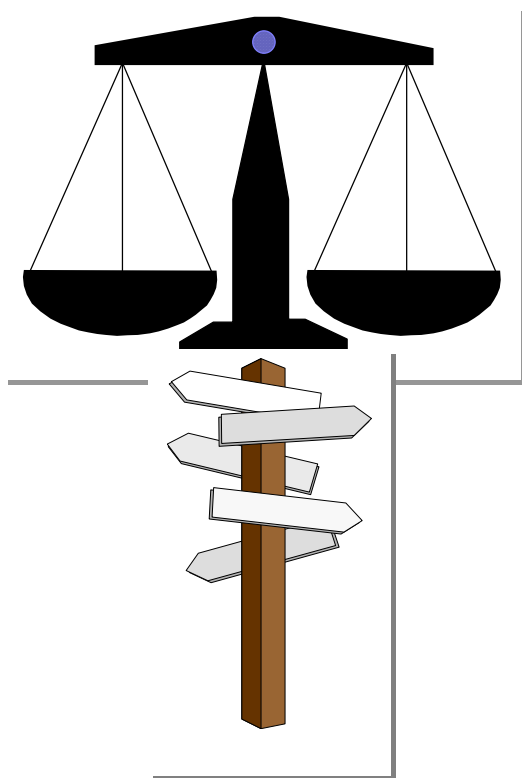


- Mit mér a dolgozat?
- Megbízhatóan mér a dolgozat?
- Objektíven mér a dolgozat?

• fogalomtár

A LEHETSÉGES ESZKÖZJELLEMZŐK:		ÉRVÉNYESSÉG	
		MAGAS	ALACSONY
MEGBÍZHATÓSÁG	MAGAS	👍	👍
	ALACSONY	Ilyen eszköz nincs.	👍

# STATISZTIKA MELLÉKLET



A melléklet elsődleges forrása Falus Iván – Ollé János „Statistikai módszerek pedagógusok számára” (BUDAPEST, OKKER KIADÓ 2000.) című könyve. Azon elemeit szerkesztettük a módszertani anyagba, melyek minimálisan szükségesek a hallgatók, azaz a majdani pedagógusok méréshez, értékeléshez kapcsolódó iskolai munkájához.

Tehát nem tudományos kutatáshoz, hanem iskolai alkalmazáshoz szükséges ismeretek tartalmaz az oktatási segédlet.

**Mérés:** dolgokhoz valamely szabály alapján számokat rendelünk.

**Adat:** a dolgokhoz valamely szabály alapján rendelt számok.

**Adatfajták - mérési skálák:**

**mérhető adatok - intervallum (metrikus) skála**

**tulajdonsága:**

- egy-egy szám mint adat mindig ugyanazt a „teljesítményt” jelenti,
- sorba állítható,
- összeadható (additív: 2 pont + 5 pont = 7 pont)

- pl.:**
- pontszámok
  - metrikus adatok (testmagasság, időtartam, stb.)

**rangsorolt adat - rangskála**

**tulajdonsága:**

- sorba rendez,
- nem összeadhatók (nem additív: 2. hely + 7. hely  $\neq$  9. hely)

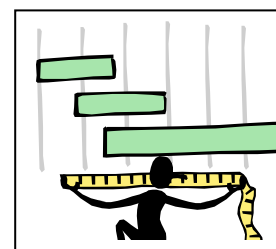
- pl.:**
- fontossági sor értékek között
  - verseny sorrendje

**megállapítható adat - nominális skála**

**tulajdonsága:**

- valamely kategóriába tartozást fejez ki
- nem jellemzi sorrendiség
- nem additív (két férfi  $\neq$  egy nő)

- pl.:**
- az emberek neve
  - iskolai végzettség



**Statisztikai alapkérdések:**

1. általános tendenciának, a középértéknek a mérése, a megoszlások kimutatása
2. annak megállapítása, hogy az egyes adatok mennyire térnek el a középértéktől, azaz a szóródás mérése
3. összefüggések vizsgálata, azaz korreláció vizsgálat

**Fogalmak:**

Alapsokaság (populáció):

Azon személyek, dolgok összessége, amelyre következtetést kívánunk levonni.

Minta:

A populáció azon része, amelyet ténylegesen bevonunk a vizsgálatba.

Reprezentatív minta: A populáció sajátosságaival rendelkező minta.

Leíró statisztika:

A vizsgált minta jellemzőit tárja fel. (pl.: egy osztály, iskola, stb.).

Matematikai statisztika:

A reprezentatív mintából a populációra levonható következtetések valószínűségét adja meg, azaz a mintában tapasztalt különbségek ill. összefüggések a populáció egészére milyen valószínűséggel érvényesek.

**Statisztikai számítások:**

<b>Leíró statisztika</b>			
<b>Gyakoriságok</b>	<b>Középtételek</b>	<b>Szóródások</b>	<b>Korreláció</b>
Abszolút gyakoriság	számítási közép (átlag)	Szóródási terjedelem	Korreláció számítás
%-os (relatív) gyakoriság	Módusz	Interkvartilis félterjedelem	
Kummulatív gyakoriság	Medián	Átlagos eltérés	
Kvartilisek		Variancia	
		Szórás	
		Relatív szórás	

<b>Matematikai statisztika</b>	Van-e szoros összefüggés?		
(minták száma)	Intervallum skála	Ordinális (rang) skála	Nominális skála
Egy	Egymintás t-próba	Willcoxon-próba	$\chi^2$ -próba
Kettő	Kétmintás t-próba F-próba Welch-próba	Mann-Whitney-próba	$\chi^2$ -próba

<b>Matematikai statisztika</b>	Jelentős-e a különbség?		
(minták száma)	Intervallum skála	Ordinális (rang) skála	Nominális skála
Kettő	Korrelációanalízis	Rangkorreláció	$\chi^2$ -próba
Kettő vagy több	Regresszióanalízis		
Több	Parciális korreláció		

**EXCEL:**

**Az egyes statisztikai mutatókat alapvetően a következő módokon lehet – az EXCEL segítségével – létrehozni:**

- a) a képlet beírása (begépelés)
- b) függvény beszúrása (menü: **Beszúrás** → **Függvény**)
- c) adatelemzés (menü: **Eszközök** → **Adatelemzés**)

Az egyes konkrét esetekben többféle megoldás lehetséges. A példák ezek közül mutatnak be egyet-egyét.

**Mért adatok (intervallum skála):**

Gyakorisági eloszlások:

(A példákhoz a következő 50 darab – pl. 50 tanuló valamilyen teszteredménye - adatot használjuk.)

<b>sorsz.</b>	<b>adat</b>	<b>sorsz.</b>	<b>adat</b>	<b>sorsz.</b>	<b>adat</b>	<b>sorsz.</b>	<b>adat</b>	<b>sorsz.</b>	<b>adat</b>
1.	28	11.	51	21.	64	31.	58	41.	51
2.	32	12.	49	22.	34	32.	43	42.	54
3.	68	13.	39	23.	33	33.	37	43.	53
4.	32	14.	42	24.	37	34.	39	44.	42
5.	48	15.	52	25.	41	35.	43	45.	48
6.	52	16.	39	26.	49	36.	56	46.	38
7.	44	17.	29	27.	48	37.	34	47.	41
8.	59	18.	62	28.	46	38.	61	48.	49
9.	57	19.	45	29.	53	39.	54	49.	47
10.	36	20.	47	30.	31	40.	54	50.	53

Adatcsoport sorszáma	Csoport Határok	Valódi csop. Határok	Csoport Közép	Abszolút Gyakoriság	Relatív Gyakoriság	Kumulatív Gyakoriság	Kumulatív %-os gyak.
1.	25-29	24,5-29,5	27	2	4%	2	4%
2.	30-34	29,5-34,5	32	6	12%	8	16%
3.	35-39	34,5-39,5	37	7	14%	15	30%
4.	40-44	39,5-44,5	42	7	14%	22	44%
5.	45-49	44,5-49,5	47	10	20%	32	64%
6.	50-54	49,5-54,5	52	10	20%	42	84%
7.	55-59	54,5-59,5	57	4	8%	46	92%
8.	60-64	59,5-64,5	62	3	6%	49	98%
9.	65-69	64,5-69,5	67	1	2%	50	100%

Gyakorisági eloszlás: a csoportok és a csoporthoz tartozó gyakoriságok együttese

**EXCEL:**            GYAKORISÁG( ) függvény beszúrása

Értéktartomány:             $adat_{max}-adat_{min}$

**EXCEL:**            MAX( ) függvény beszúrás  
 MIN( ) függvény beszúrás  
 =MAX( )-MIN( ) begépelése

Csoportok száma:            10 –20 db. (kisminta esetén 8 – 9 db.) javasolt.

Csoportintervallum:        intervallumhossz = 1; 2; 3; 5; 10 javasolt

Csoporthatárok: - alsó határ legyen az intervallumhossz többszöröse

- a csoporthatárok nem fedhetik egymást
- (pl. hibás: 1-10 ; 10 – 20; ... jó: 1-10; 11 – 20; ...)

Valódi csoporthatár:        a csoporthatárok kiterjesztése 0,5-del (hogy a határok „érintkezzenek”)

Csoportközép: az alsó és felső csoporthatár számtani közepe

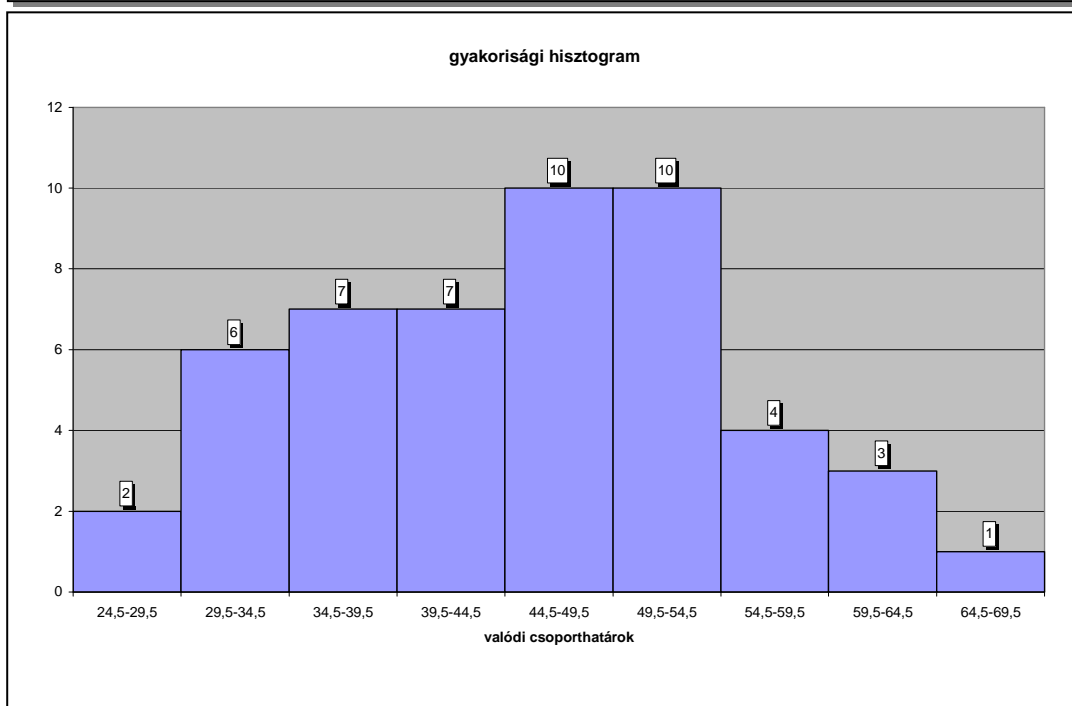
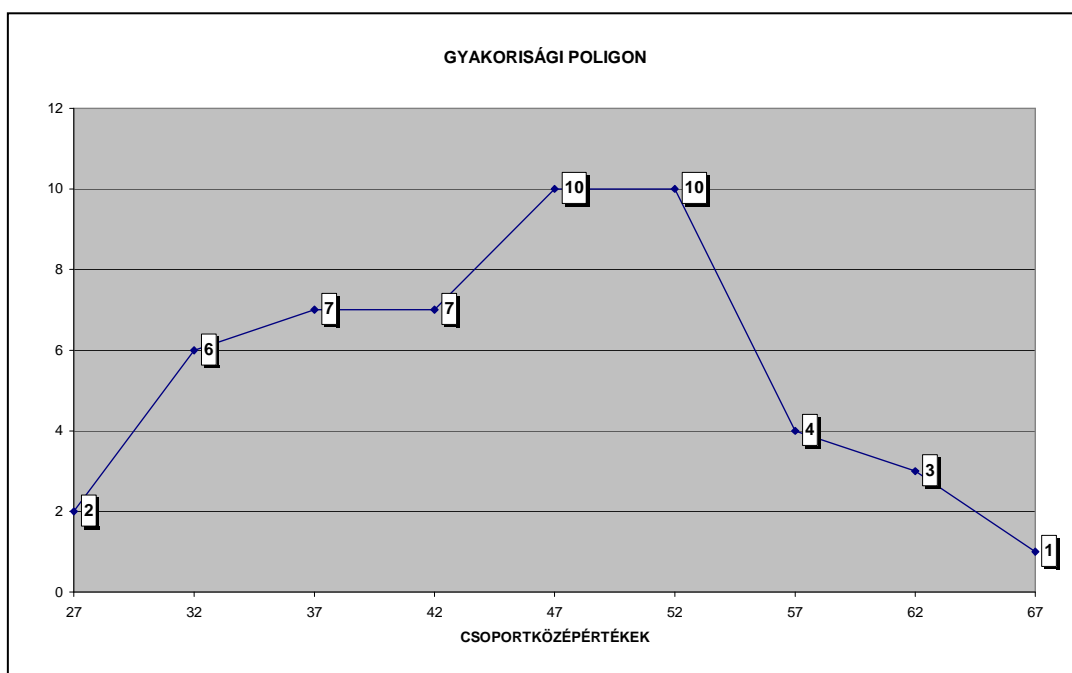
Abszolút gyakoriság: jele:  $f_i$   
a minta adatai közül a csoportba tartozók száma

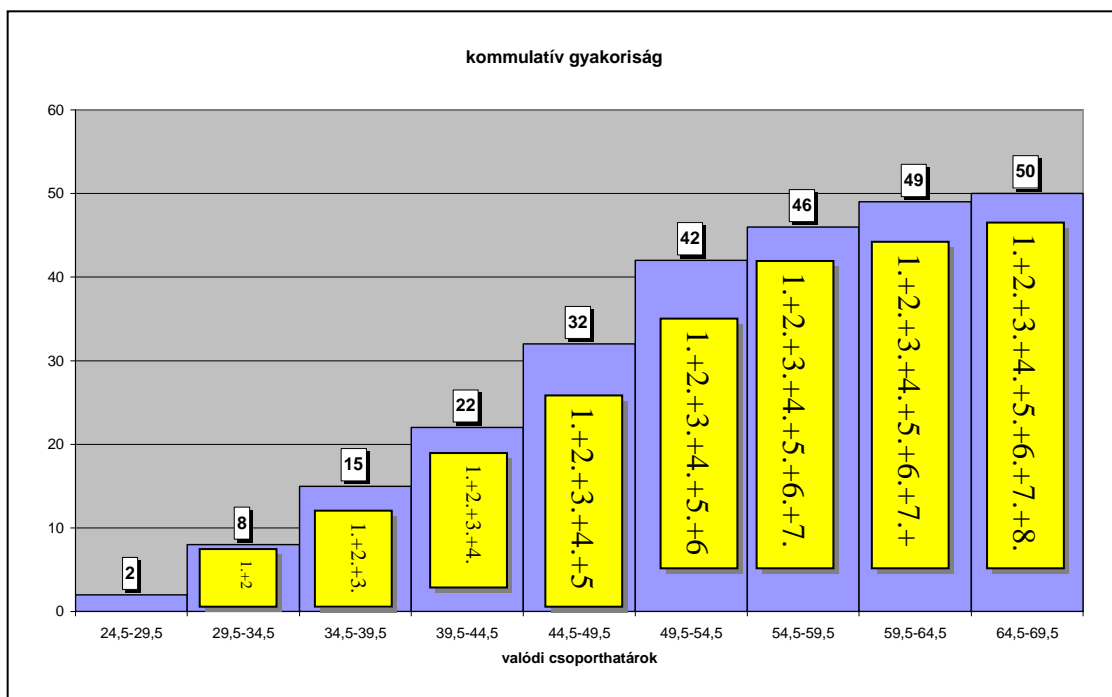
Relatív gyakoriság: jele:  $f(\%)_i$   
a csoportba tartozó adatok számának és az összes adatnak az aránya (%-os alakban)

Kumulatív gyakoriság: azon adatok száma a mintában, amelyek egy adott értéket elértek

Kumulatív relatív gyakoriság: azon adatok számának %-os aránya a mintában, amelyek egy adott értéket elértek

Gyakorisági eloszlások ábrázolása:





A középérték mérőszámai:

sorsz.	adat	sorsz.	adat	sorsz.	adat	sorsz.	adat	sorsz.	adat
1.	28	11.	51	21.	64	31.	58	41.	51
2.	32	12.	49	22.	34	32.	43	42.	54
3.	68	13.	39	23.	33	33.	37	43.	53
4.	32	14.	42	24.	37	34.	39	44.	42
5.	48	15.	52	25.	41	35.	43	45.	48
6.	52	16.	39	26.	49	36.	56	46.	38
7.	44	17.	29	27.	48	37.	34	47.	41
8.	59	18.	62	28.	46	38.	61	48.	49
9.	57	19.	45	29.	53	39.	54	49.	47
10.	36	20.	47	30.	31	40.	54	50.	53

<b>középértékek:</b>	<b>jеле</b>	<b>Értéke:</b>
számtani közép	$(\bar{x})$	46,04
Medián	<b>(Me)</b>	47
Módusz	<b>(Mo)</b>	48

Számtani közép:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

**EXCEL:** ÁTLAG( ) függvény beszúrás

Medián: az az érték, amelyiknél a minta egyik fele nagyobb, a másik fele kisebb

(A **rendezett** minta közepe, középső eleme.)

Páratlan darab elem (adat) esetén a középső.

Páros darab elem (adat) esetén a két középső számtani közepe.

**EXCEL:** MEDIÁN( ) függvény beszúrás

Módusz: a minta elemei között leggyakrabban előforduló érték (vagy a legnagyobb gyakorisággal rendelkező csoport csoportközéértéke).

**EXCEL:** MÓDUSZ( ) függvény beszúrás

Szimmetrikus eloszlás:

$$\bar{x} = Me = Mo$$

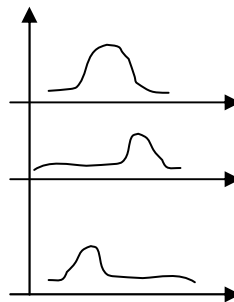
„Balra ferdült” gyakorisági eloszlás:

$$\bar{x} < Me < Mo$$

Az adatok között gyakoribbak a nagyobb értékek.

„Jobbra ferdült” gyakorisági eloszlás:  $Mo < Me < \bar{x}$

Az adatok között gyakoribbak a kisebb értékek.

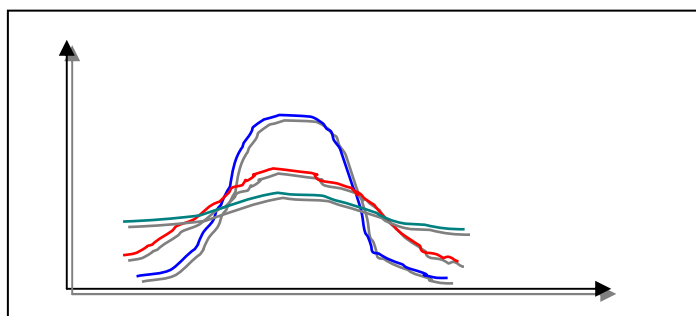


Előfordulhat, hogy több mintában is megegyezhet az átlag, a módusz és még a medián is. Ezért a középértékek mellett a szóródás mutatóira is szükség van.

Pl.:

gyakoriság	U1	U2	U3	U4	U5
A csoport	10	20	40	20	10
B csoport	0	20	60	20	0
C csoport	0	10	80	10	0

	átlag	medián	Módusz
A csoport	11,8	10	10
B csoport	11,8	12	10



Szóródás: a minta azon tulajdonsága, hogy annak egyes elemei eltérnek a minta középértékeitől.

A szóródás mérőszámai:

sorsz.	adat	sorsz.	adat	sorsz.	adat	sorsz.	adat	sorsz.	adat
1.	28	11.	51	21.	64	31.	58	41.	51
2.	32	12.	49	22.	34	32.	43	42.	54
3.	68	13.	39	23.	33	33.	37	43.	53
4.	32	14.	42	24.	37	34.	39	44.	42
5.	48	15.	52	25.	41	35.	43	45.	48
6.	52	16.	39	26.	49	36.	56	46.	38
7.	44	17.	29	27.	48	37.	34	47.	41
8.	59	18.	62	28.	46	38.	61	48.	49
9.	57	19.	45	29.	53	39.	54	49.	47
10.	36	20.	47	30.	31	40.	54	50.	53

szóródás:		jele	
terjedelem		$R_i$	40
Kvartilisek	1.	$Q_1$	39
	2.	$Q_2$	47
	3.	$Q_3$	53
interkvartilis félterjedelem		$Q$	7
átlagos eltérés		$AE$	7,9984
variancia		$S^2$	91,7984
szórás		$S$	9,581148157
relatív szórás		$V$	0,208104869

A szóródási terjedelem:  $R_i = x_{\max} - x_{\min}$

Pl.:  $R_i = 68_{\max} - 28_{\min} = 40$

**EXCEL:** MAX( )függvény beszúrás  
MIN( ) függvény beszúrás  
=MAX( )-MIN( ) begépelése

Kvartilis:

1. kvartilis  $Q_1$ : az az érték, amelynél a rendezett minta elemeinek negyede kisebb, háromnegyede nagyobb.

2. kvartilis  $Q_2$ : egyenlő a mediánnal.

3. kvartilis  $Q_3$ : az az érték, amelynél a rendezett minta elemeinek negyede nagyobb, háromnegyede kisebb.

**EXCEL:** KVARTILIS( ) függvény

Interkvartilis féltérjedelem:

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

A rendezett minta elemeinek középső 50%-át tartalmazó értéktartomány fele.

Megmutatja, hogy az adatok 50%-a milyen sávban öleli körül a mediánt.

A minta medián körüli értékeinek szóródása.

**EXCEL:** KVARTILIS( ) függvény  
beszúrás  
KVARTILIS( ) függvény

Átlagos eltérés: az egyes elemek átlagtól való eltérésének átlaga.

$$AE = \frac{\sum_{i=1}^n |\bar{x} - x_i|}{n} \quad (n = \text{az elemek, adatok száma})$$

**EXCEL:** ÁTL.ELTÉRÉS( ) függvény beszúrás

Variancia: szórásnégyzet.

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n-1} \quad (n-1 = \text{a minta szabadságfoka, azaz az } n \text{ elemű mintából } n-1 \text{ független egymástól.})$$

**EXCEL:** VARP( ) függvény beszúrás

Szórás: a minta elemeinek szóródását fejezi ki.

A variancia négyzetgyökével egyezik meg.

Több minta esetén csak az azonos értéktartományú minták szóródásának összehasonlítását teszi lehetővé.

$$s = \sqrt{s^2}$$

értelmezés: Az  $\bar{x} \pm s$  intervallumban van a minta elemeinek 68%-a.

Az  $\bar{x} \pm 2 \cdot s$  intervallumban van a minta elemeinek 95%-a.

Az  $\bar{x} \pm 3 \cdot s$  intervallumban van a minta elemeinek 99%-a.

**EXCEL:** SZÓRÁSP( ) függvény beszúrás

Variációs együttható (= relatív szórás):

Több minta esetén a különböző értéktartományú minták szóródásának összehasonlítását (is) lehetővé teszi.

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100\% \quad (V = \frac{\text{szórás}}{\text{átlag}} \cdot 100\%)$$

**EXCEL:** =SZÓRÁSP( )/ÁTLAG( ) begépelése

**EXCEL:** adatelemzésben (menü: Eszközök → Adatelemzés) a leíró statisztika a következő adatokat szolgáltatja:

**Várható érték:**                   átlag (számtani közép)

**Standard hiba**

**Medián**

**Módusz**

**Szórás**

**Variancia**

**Csúcsosság:**                   az eloszlásgörbe „magassága”

**Ferdeség:**                    az eloszlásgörbe ferdulése, eltolódása

**Tartomány:**                 terjedelem

**Minimum:**                 legkisebb elem

**Maximum:**                 legnagyobb elem

**Összeg:**                    szumma

**Legkisebb:**                 valahányadik

**Legnagyobb:**             valahányadik

**Darabszám:**                az elemek, adatok száma

**Konfidenciaszint:**        95,0%-os valószínűségi szint

Hipotézisvizsgálat statisztikai mutatók segítségével

t-próbák: két minta tulajdonságai közötti különbség szignifikanciájának számszerűsítése, megállapítása (pl.: önkontrollos vizsgálat).

egymintás t-próba: ugyanazoktól a személyektől származó két különböző mérési eredmény (két változó) számtani középértéke közötti szignifikáns különbség valószínűségének meghatározása.

(Pl.: Egy osztályban egy új számolási készségfejlesztő módszer alkalmazása előtt, majd a módszer alkalmazása után is megméri a tanulók számolási készségét.

A vizsgálat arra keresi a választ, hogy a módszer alkalmazása eredményez-e lényeges változást a tanulók számolási készségében.)

Jele: t'

$$t' = \frac{\bar{z}}{s} \cdot \sqrt{n}$$

$$\bar{z} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - x_i)}{n} ; \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{z} - z_i)^2}{n-1}}$$

**EXCEL:** adatelemzés (menü: Eszközök → Adatelemzés) t próba

sorszám	1.mérés	2. Mérés	sorszám	1.mérés	2.mérés
1.	2	2	11.	8	8
2.	5	6	12.	7	6
3.	3	4	13.	9	9
4.	5	5	14.	8	9
5.	4	5	15.	7	8
6.	6	6	16.	6	5
7.	6	7	17.	6	7
8.	7	8	18.	7	7
9.	6	6	19.	6	6
10.	5	4	20.	4	5

$$t' = 1,8311$$

Az egymintás  $t'$  értékének szignifikancia-vizsgálata:

A  $t'$  próba táblázatában  $n-1$  (=minta elemszáma-1) szabadságfoknál kell keresni a megfelelő értéket:

- ha  $t' > t_{\text{táblázat}}$ , akkor az átlagok különbsége nem a véletlen hatása, vagyis a különbség szignifikáns,
- ha  $t' < t_{\text{táblázat}}$ , akkor az átlagok különbsége a véletlen hatása, vagyis a különbség nem szignifikáns.

Kétmintás  $t$ -próba: különböző személyektől (két különböző csoportból) származó két

mérési eredmény (két változó) számtani középértéke közötti

különbség meghatározása (pl.: kontrollcsoportos vizsgálat).

(Pl.: két párhuzamos osztályban ugyanazt a tananyagot más-más

módszerrel tanítják, majd a tanítási folyamat végén ugyanazon teszten mérik a két osztályt. A vizsgálat arra keresi a választ, hogy a két módszer eredményessége között van-e lényeges különbség.)

Jele:  $t''$

Csak akkor végezhető el, ha a két mérési eredményének varianciája

(szórásnégyzete) között nincs jelentős (szignifikáns) eltérés.

Ezt az  $F$ -próba adja meg.

F-próba:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

F értékének szignifikancia-vizsgálata:

Az F próba táblázatában két szabadságfok (=minta elemszáma-1) van:

1. az 1. minta elemszáma-1
2. a 2. minta elemszáma-1
  - ha  $F > F_{\text{táblázat}}$ , akkor a varianciák különbsége nem a véletlen hatása, vagyis a különbség szignifikáns, tehát a kétmintás t-próba nem végezhető el!! Ekkor a t-próba helyett pl. a Welch-próbát szokták alkalmazni.
  - ha  $F < F_{\text{táblázat}}$ , akkor az átlagok különbsége a véletlen hatása, vagyis a különbség nem szignifikáns, tehát a kétmintás t-próba elvégezhető!!

$$t'' = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2 + \sum_{i=1}^m (\bar{y} - y_i)^2}{n+m-2} \cdot \frac{n+m}{n \cdot m}}}$$

A kétmintás  $t''$  értékének szignifikancia-vizsgálata:

A  $t''$  próba táblázatában  $n+m-2$  (=a két minta elemszámának összege-2) szabadságfoknál kell keresni a megfelelő értéket:

- ha  $t'' > t_{\text{táblázat}}$ , akkor az átlagok különbsége nem a véletlen hatása, vagyis a különbség szignifikáns,
- ha  $t'' < t_{\text{táblázat}}$ , akkor az átlagok különbsége a véletlen hatása, vagyis a különbség nem szignifikáns.

**EXCEL: adatelemzés (menü: Eszközök → Adatelemzés) t próba**

**EXCEL: adatelemzés (menü: Eszközök → Adatelemzés) F próba**

Variancia analízis: az a statisztikai eljárás, melynek segítségével több egydimenziós minta

ugyanazon változója közötti különbség szignifikanszintjét határozza meg.

(Pl.: három párhuzamos osztályban ugyanazt a tananyagot más-más módszerrel tanítják, majd a tanítási folyamat végén ugyanazon teszten mérik a három osztályt. A vizsgálat arra keresi a választ, hogy a három módszer eredményessége között van-e lényeges különbség.)

A variancia-analízis a következő eljárások sorozatát jelenti:

- belső variancia vizsgálat (egy-egy mintán /pl. osztály/ belüli variancia vizsgálat).

Jele:  $S_{\text{belső}}^2$

- külső variancia vizsgálat (minták /pl. osztályok/ közötti variancia vizsgálat)

Jele:  $S_{\text{külső}}^2$

- hipotézisvizsgálat F-próbával:

$$F = \frac{S_k^2}{S_b^2}$$

F értékének szignifikancia-vizsgálata:

Az F próba táblázatában két szabadságfok (=minta elemszáma-1) van:

3. az 1. minta elemszáma-1

4. a 2. minta elemszáma-1

- ha  $F > F_{\text{táblázat}}$ , akkor a varianciák különbsége nem a véletlen hatása, vagyis a különbség szignifikáns.

Másképpen: az egyes módszerek lényeges teljesítményváltozást eredményeznek.

- ha  $F < F_{\text{táblázat}}$ , akkor különbségek a véletlen hatásának tulajdoníthatóak, vagyis a különbségek nem szignifikánsak.

Másképpen: az egyes módszerek nem eredményeznek lényeges teljesítményváltozást.

**EXCEL: adatelemzés (menü: Eszközök → Adatelemzés)  
varianciaanalízis**

## Korreláció-számítás

- Többdimenziós mintáról beszélünk akkor, ha a minta egyes elemeiről egyszerre legalább két adat áll rendelkezésünkre. (Pl. : ismerjük a tanulók szüleinek iskolai végzettségét és egy teszten az egyes tanulók által elért eredményt, vagy ugyanazon tanulók kémia és matematika teszteredményét, stb.)
- A korreláció-számítás az egyes adatcsoportok eloszlása közötti összefüggést tárja fel.
- A változók közötti összefüggés esetei:
  - két változó pozitív korrelációja ( $r > 0$ ): ha az egyik változó magas értékeihez a másik változó magas értékei, ill. az egyik változó alacsony értékeihez a másik változó alacsony értékei tartoznak. (Pl.: A jó kémia tesztet írók jó matematika tesztet, míg a gyenge kémia tesztet írók gyenge matematika tesztet írnak.)
  - két változó negatív korrelációja ( $r < 0$ ): ha az egyik változó magas értékeihez a másik változó alacsony értékei, ill. az egyik változó alacsony értékeihez a másik változó magas értékei tartoznak. (Pl.: A jó kémia tesztet írók gyenge nyelvtan tesztet, míg a gyenge kémia tesztet írók jó nyelvtan tesztet írnak.)
  - két változó korrelálatlan: ha az egyik változó magas értékeihez egyes esetekben a másik változó magas, egyes esetekben alacsony értékei tartoznak. Ez sem jelenti feltétlenül a két adatsor függetlenségét, esetenként csak arról van szó, hogy a kapcsolat nem lineáris.
- A minta két változója szimmetrikus: egyiknek sincs kitüntetett szerepe a másikkal szemben. Vagyis a korreláció-analízis nem tárja fel azt, hogy a két adat közül melyik van hatással a másikra.
- Korrelációs együttható:

Jele:  $r_{xy}$

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i) \cdot (\bar{y} - y_i)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2 \cdot \sum_{i=1}^n (\bar{y} - y_i)^2}}$$

$$-1 \leq r_{xy} \leq 1$$

- A korrelációs együttható szignifikancia-vizsgálata:

A korrelációs együttható táblázatában  $n-1$  (=a minta elemszáma-1) szabadságfoknál kell keresni a megfelelő értéket:

- ha  $|r_{xy}| > r_{\text{táblázat}}$ , akkor a minta két változója közötti összefüggés nem a véletlen hatása, vagyis az összefüggés általánosítható.
- ha  $|r_{xy}| < r_{\text{táblázat}}$ , akkor a minta két változója közötti összefüggés a véletlen hatása, vagyis az összefüggés nem általánosítható.

**EXCEL: adatelemzés (menü: Eszközök → Adatelemzés)  
korrelációanalízis**

## ITEMMUTATÓK

### Item-nehézség

$$p = \frac{\text{jó megoldások száma}}{\text{összes megoldás száma}}$$

$$0 \leq p \leq 1$$

Minél közelebb van az item-nehézség értéke az 1-hez, annál többen adtak helyes megoldást, azaz annál könnyebb az item.

Minél közelebb van az item-nehézség értéke a 0-hoz, annál többen adtak rossz megoldást, azaz annál nehezebb az item.

A normaorientált értékelés szempontjából a 0 és 1 nehézségű itemek csak a helyet foglalják a tesztben, mert nem járulnak hozzá a tanulók közötti különbségek megállapításához.

A normaorientált értékelés szempontjából az 50% körüli megoldottságú (vagyis 0,5-es nehézségű) itemek a legjobbak. Ám a validitás (=érvényesség) sérülhet, ha csak a várhatóan 50% körüli megoldottságú itemeket tartalmaz a teszt.

A gyengébb és jobb képességű tanulók pontosabb megkülönböztetésére különféle nehézségű itemeket célszerű alkalmazni.

ITEM:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	SCORE Σ
1.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
2.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3.	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	8
4.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	10
5.	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	8
6.	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	6
7.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	6
8.	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	11
9.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5
10.	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	8
11.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9
12.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	9
Σ	10	6	3	6	6	6	3	6	3	4	9	4	8	8	6	8	8
p=	0,83	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,33	0,75	0,33	0,67	0,67	0,50	0,67	0,04

könnyű

nehéz

elkülönítésmutató

$$r = \text{korreláció}_{(\text{item pontérték}; \text{teszt pontérték})}$$

$$-1 \leq r \leq +1$$

Jelentése: Az item azt méri-e, amit a teszt egésze, vagyis a teszttel azonos módon különíti-e el egymástól a különböző tudású tanulókat.

Megmutatja, hogy az adott item mennyire hasonlóan differenciál, mint a teljes teszt. A kapcsolat annál szorosabb, minél közelebb áll az elkülönítésmutató abszolút értéke az egyhez.

A negatív értékek azt jelzik, hogy az item a teszttel ellentétesen differenciál, szélsőségesen negatív értékek azonban ritkán fordulnak elő.

Nulla korrelációs együttható esetén azt mondjuk, hogy a korrelációs számítás módszerével nem tudjuk a kapcsolatot kimutatni, pedig lehetséges, hogy van összefüggés az adatsorok között.

ITEM	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	SCORE Σ
1.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
2.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3.	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	8
4.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	10
5.	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	8
6.	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	6
7.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	6
8.	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	11
9.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5
10.	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	8
11.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9
12.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	9
Σ	10	6	3	6	6	6	3	6	3	4	9	4	8	8	6	8	96
p=	0,83	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,33	0,75	0,33	0,67	0,67	0,50	0,67	0,50
r=	0,34	0,20	0,47	0,41	0,51	0,46	0,53	0,41	0,29	0,59	0,53	0,11	0,64	0,64	0,66	0,27	

A 15-ös item azt méri, amit a teszt.

item-determináció

$$d(i) = r^2 * 100$$

$$r = \text{korreláció} \text{ (item pontérték;teszt pontérték)}$$

Az item-összpontszám korrelációs együttható segítségével számított mutatószám, ami jelzi, hogy az adott itemnek mekkora befolyása van az összpontszám alakulására, azaz milyen a differenciáló ereje, mekkora a determinációs hatása.

ITEM:	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	SCORE Σ
1.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
2.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3.	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	8
4.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	10
5.	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	8
6.	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	6
7.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	6
8.	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	11
9.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5
10.	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	8
11.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9
12.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	9
Z	10	6	3	6	6	6	3	6	3	4	9	4	8	8	6	8	96
p=	0,83	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,33	0,75	0,33	0,67	0,67	0,50	0,67	0,50
r=	0,34	0,20	0,47	0,41	0,51	0,46	0,53	0,41	0,29	0,59	0,53	0,11	0,64	0,64	0,66	0,27	
D <sub>h</sub> =	11,5	4,1	21,9	16,4	25,6	20,8	27,7	16,4	8,5	34,9	27,7	1,2	41,5	41,5	43,3	7,2	

A 13. és 15. itemeknek van a legnagyobb hatása az összpontszám alakulására.

standardizálás - standard pont

$$P_{st} = \frac{\text{item pont} - \text{tesztátlag}}{\text{tesztszórás}} * \text{beállított szórás} + \text{beállított átlag}$$

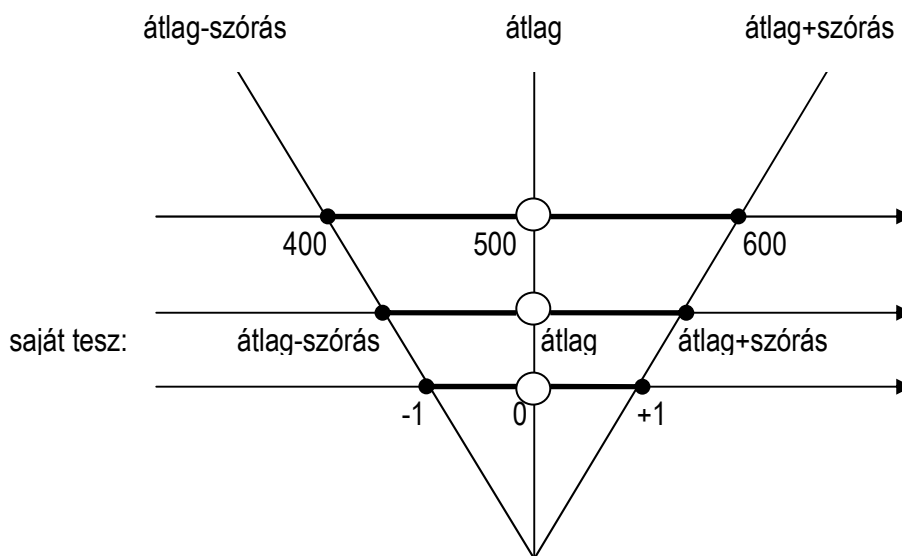
A változó átlagának és szórásának beállítása a kívánt értékre lineáris transzformáció segítségével.

A standardizálás során rendszerint az átlagot 0-ban, a szórást pedig 1-ben rögzítjük.

$$P_{st} = \frac{\text{item pont} - \text{tesztátlag}}{\text{tesztszórás}} * 1 + 0$$

A tanulói teljesítménymérések során gyakori az átlag 500-ban és a szórás 100-ban rögzítése is. A standardizálás révén a változó értékei nagyságának értelmezése egyszerűbbé válik.

$$P_{st} = \frac{\text{tanulói pont} - \text{tesztátlag}}{\text{tesztszórás}} * 100 + 500$$



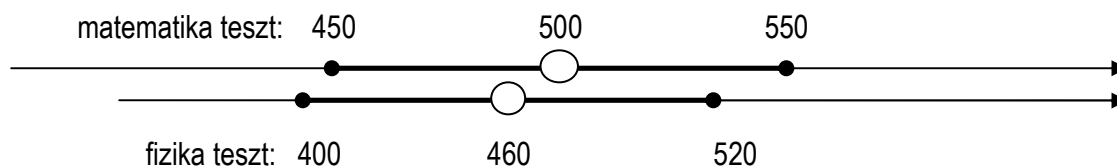
### Konfidencia-intervallum

Becslési intervallum, amely az ismeretlen paraméter értékét előre megadott valószínűséggel (konfidenciaszint) tartalmazza.

Pl.: Az átlag megadott valószínűséggel a kiszámított intervallumban van.

A leggyakrabban alkalmazott konfidenciaszint-értékek a 90%, 95% vagy 99%.

**konfidencia intervallum:** az átlag 95% valószínűséggel ebben az intervallumban: van:



A matematika és a fizika teszt átlaga nem különbözik szignifikánsan.

### Cronbach-alfa

Megmutatja, hogy a teszt/mérőeszköz mennyire reliábilis, azaz milyen megbízhatóan mér.

A legtöbb kutatás esetében a 0,7 feletti értékek elfogadhatónak számítanak.

A 0,9 fölötti érték esetén a teszt megbízhatóan mér.

$$Cronbach\ alfa = \frac{itemszám}{itemszám - 1} * \left(1 - \sqrt{\frac{itemek\ szórásnégyzetének\ összege}{teszt\ szórásnégyzete}}\right)$$

**hibaszámítás**

Olyan eljárás, amellyel kimutatható, hogy a teszt / a feladatlap mennyire pontosan mér.

ITEM	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	SCORE Σ
1.	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
2.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3.	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	8
4.	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	10
5.	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	8
6.	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	6
7.	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	6
8.	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	11
9.	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	5
10.	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	8
11.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9
12.	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	9
Σ	10	6	3	6	6	6	3	6	3	4	9	4	8	8	6	8	96
p=	0,83	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,25	0,50	0,25	0,33	0,75	0,33	0,67	0,67	0,50	0,67	0,50
r=	0,34	0,20	0,47	0,41	0,51	0,46	0,53	0,41	0,29	0,59	0,53	0,11	0,64	0,64	0,66	0,27	

Pl. Amennyiben a (fenti) teszt mérési hibája  $\pm 1$  pont (azaz  $\approx 6\%$ ), akkor a 10. és a 11. tanuló mért tudása/teljesítménye közötti 1 pont különbség adódhat a mérési hibából, tehát a két tanuló között az értékelésben (osztályozásban) nem lehet különbséget tenni, más szóval ők nem kaphatnak különböző osztályzatot.

**NULLHIPOTÉZIS:** a két minta megállapítható tulajdonsága (Pl.: átlaga) között nincs szignifikáns különbség.

**ELLENHIPOTÉZIS:** a két minta megállapítható tulajdonsága (Pl.: átlaga) között szignifikáns a különbség.

Pl.:

**NULLHIPOTÉZIS:** az iskola és a megye átlaga között nincs szignifikáns különbség.

**ELLENHIPOTÉZIS:** iskola és a megye átlaga között szignifikáns a különbség.

Ha tszámított < ttáblázat => elfogadjuk a NULLHIPOTÉZIS-t => az iskola és a megye átlaga között nincs szignifikáns különbség

Ha tszámított > ttáblázat => elutasítjuk a NULLHIPOTÉZIS-t=> elfogadjuk az ellenhipotézist:az iskola és a megye átlaga között szignifikáns a különbség

Link

Valószínűségszámítás	Statisztikák	Eljárások, próbák
<i>Populáció</i>	<i>Statisztika</i>	
<i>Elemi esemény</i>	<i>Minta</i>	<i>Becslés</i>
<i>Eseménytér</i>	<i>Terjedelem</i>	<i>A becslések tulajdonságai</i>
<i>Valószínűség</i>	<i>Kvantilis</i>	<i>Torzítatlan becslés</i>
<i>Feltételes valószínűség</i>	<i>Kvartilis</i>	<i>Hatásos becslés</i>
<i>Valószínűségi változó</i>	<i>Interkvartilis terjedelem</i>	<i>Konzisztens becslés</i>
<i>Gyakorisági eloszlás</i>	<i>Középérték</i>	<i>Elégséges becslés</i>
<i>Valószínűségeloszlás</i>	<i>Medián</i>	<i>Pontbecslés</i>
<i>Valószínűségeloszlás függvény</i>	<i>Módusz</i>	<i>Regresszió</i>
<i>Valószínűségrűség függvény</i>	<i>Ferdesség</i>	<i>Statisztikai hipotézis</i>
<i>Minta eloszlás</i>	<i>Csúcsosság</i>	<i>Nullhipotézis</i>
<i>Normális (Gauss) eloszlás</i>	<i>Négyzetes eltérések (összege)</i>	<i>Alternatív hipotézis</i>
<i>Binomiális eloszlás</i>	<i>Közepes négyzetes eltérés</i>	<i>Szignifikancia szint</i>
<i>Poisson eloszlás</i>	<i>Variancia</i>	<i>Elsőfajú hiba</i>
<i>Paraméter</i>	<i>Szórás</i>	<i>Másodfajú hiba</i>
<i>Várható érték</i>	<i>Variációs együttható</i>	<i>Statisztikai próba</i>
<i>Központi határeloszlás tétel</i>		<i>Paraméteres próba</i>
<i>Nagy számok törvénye</i>	<i>Szabadsági fok</i>	<i>Nemparaméteres próba</i>
<i>Csebisev-tétel</i>	<i>Z-pontszám</i>	
<i>Hisztogram</i>	<i>Konfidencia intervallum</i>	<i>Legkisebb négyzetek módszere</i>
<i>Véletlen kísérlet</i>	<i>Korrelációs együttható</i>	<i>Maximum likelihood módszer</i>

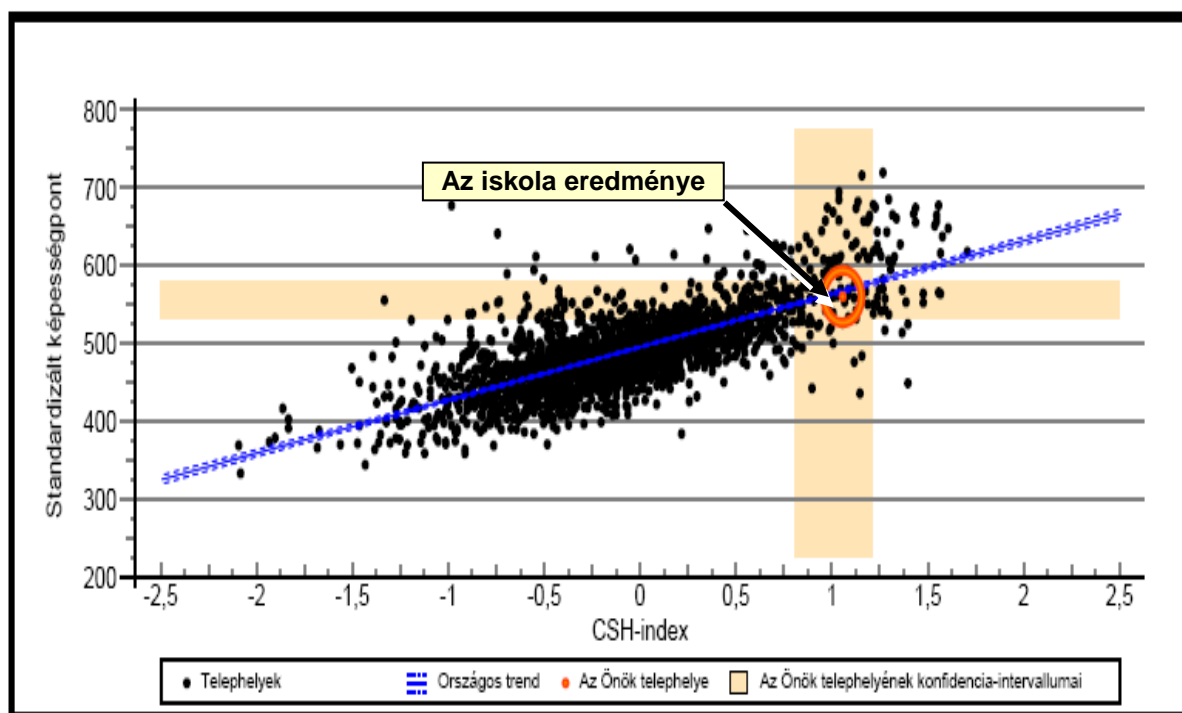
## MELLÉKLETEK

### 1. MELLÉKLET

#### OKM – FIT jelentés ábrái

##### Az iskolai jelentés ábrái

##### Az elért és várt eredmény kapcsolata

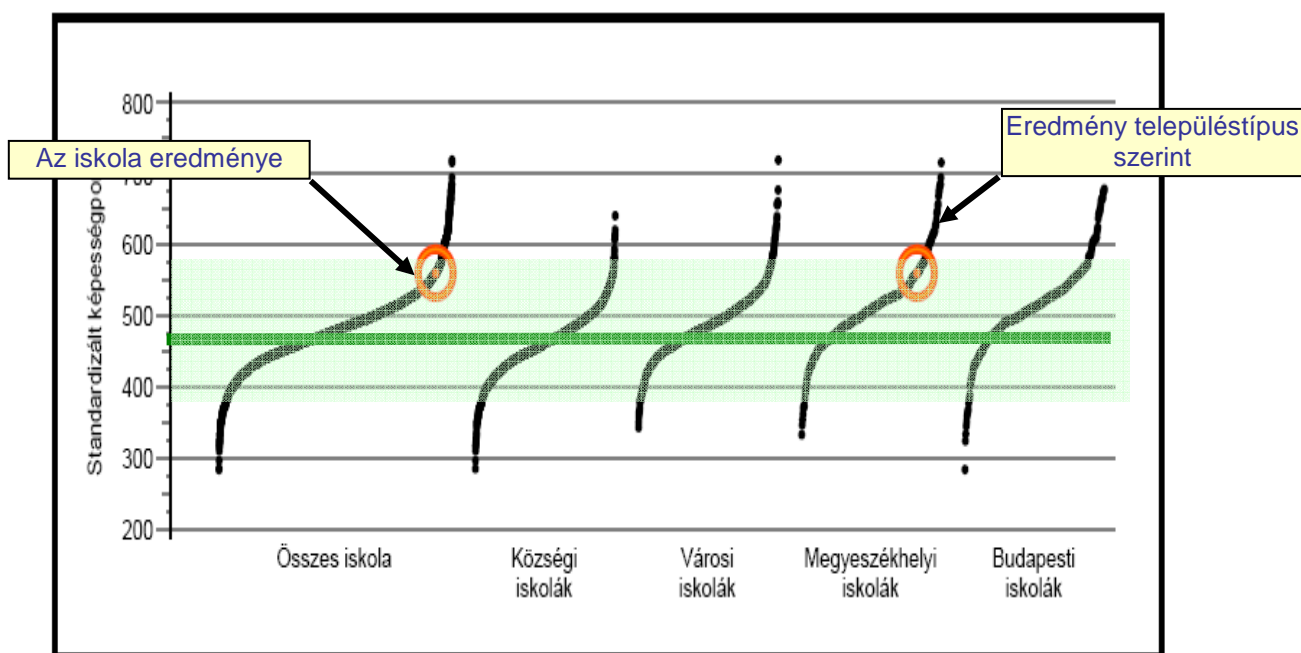


Ez az iskola a tőle elvárható szinten teljesített: A teljesítményét jelölő pont az országos trendet jelölő egyenestől nincs jelentősen távol.

Ez az ábra:

- az iskolavezetés stratégiai céljait, döntéseit befolyásolhatja
- a tanulók egyéni teljesítményéről, képességeiről nem tájékoztat

Az iskolák összehasonlítása az átlagos eredményük alapján.

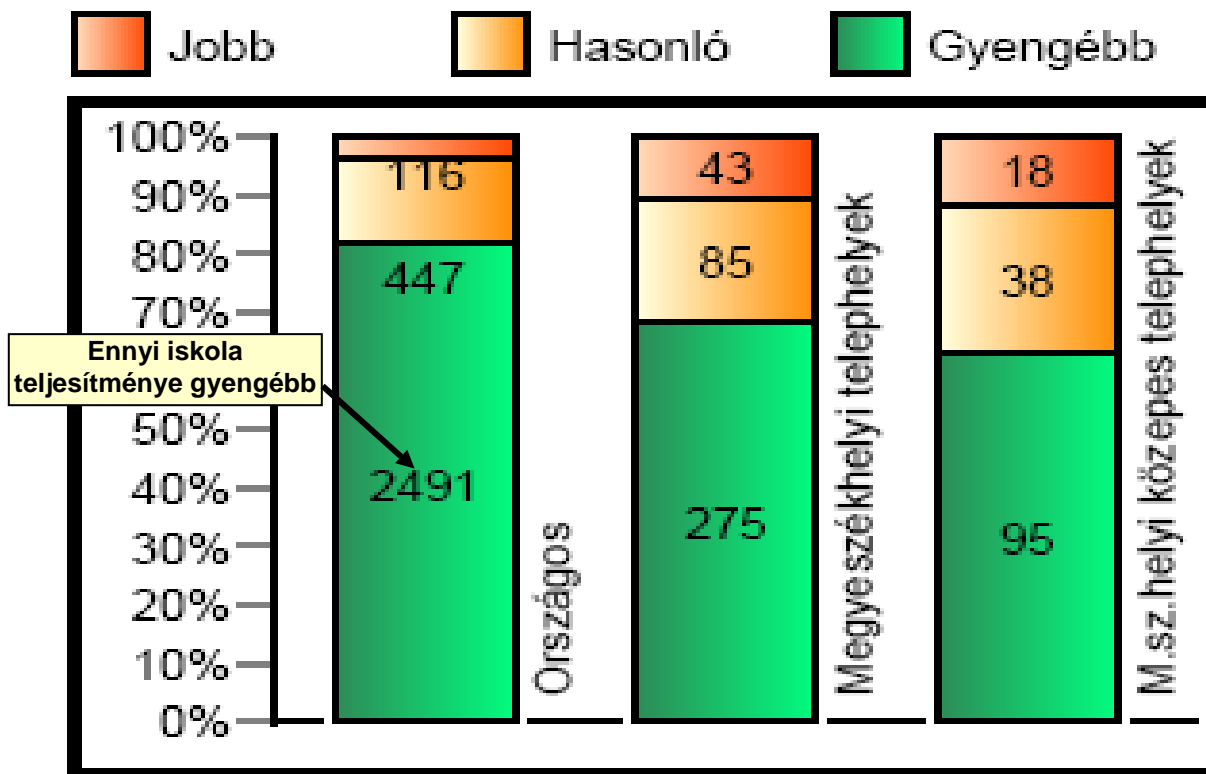


Ezen iskola teljesítménye az országos átlag fölött, az átlagövezetben van.

Ez az ábra:

- az iskolavezetés stratégiai céljait, döntéseit befolyásolhatja
- a tanulók egyéni teljesítményéről, képességeiről nem tájékoztat

Egy iskolánál szignifikánsan gyengébben, hasonlóan, illetve a szignifikánsan jobban teljesítő iskolák számának bemutatása.

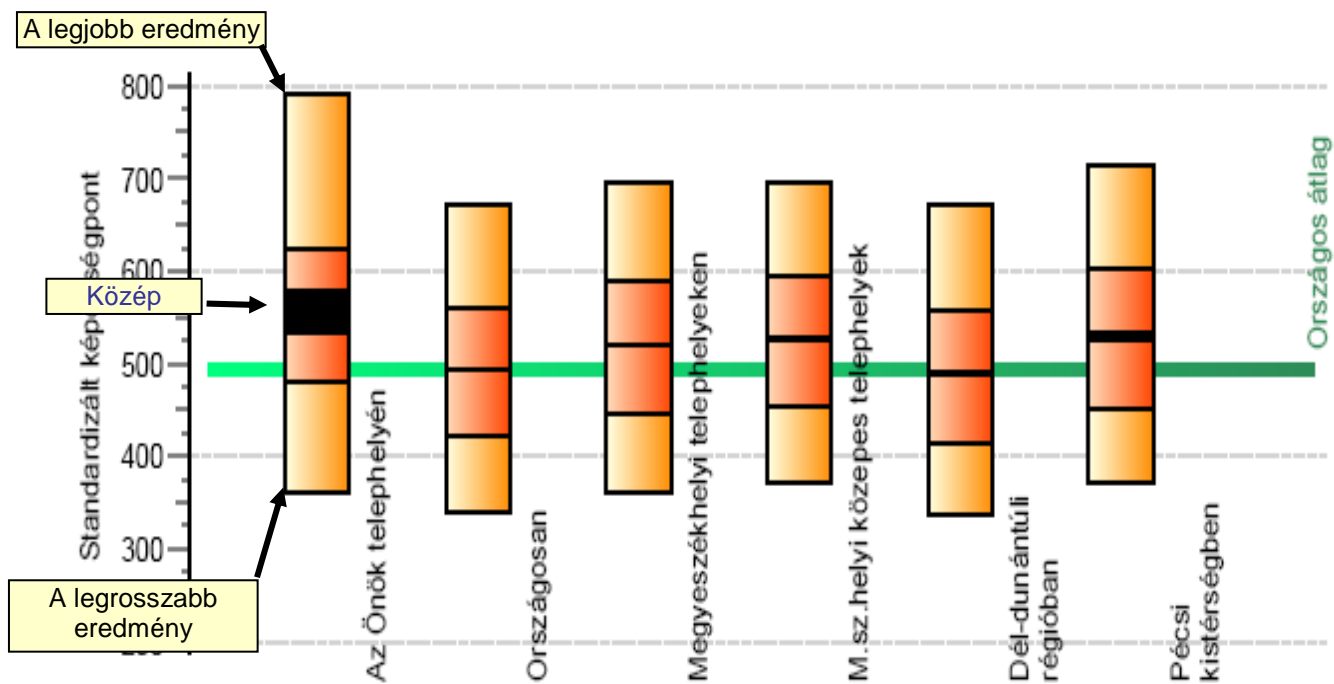


Ezen iskola teljesítményénél lényegesen gyengébben teljesített az összes iskola kb. 80%-a.

Ez az ábra:

- az iskolavezetés stratégiai céljait, döntéseit befolyásolhatja
- a tanulók egyéni teljesítményéről, képességeiről nem tájékoztat

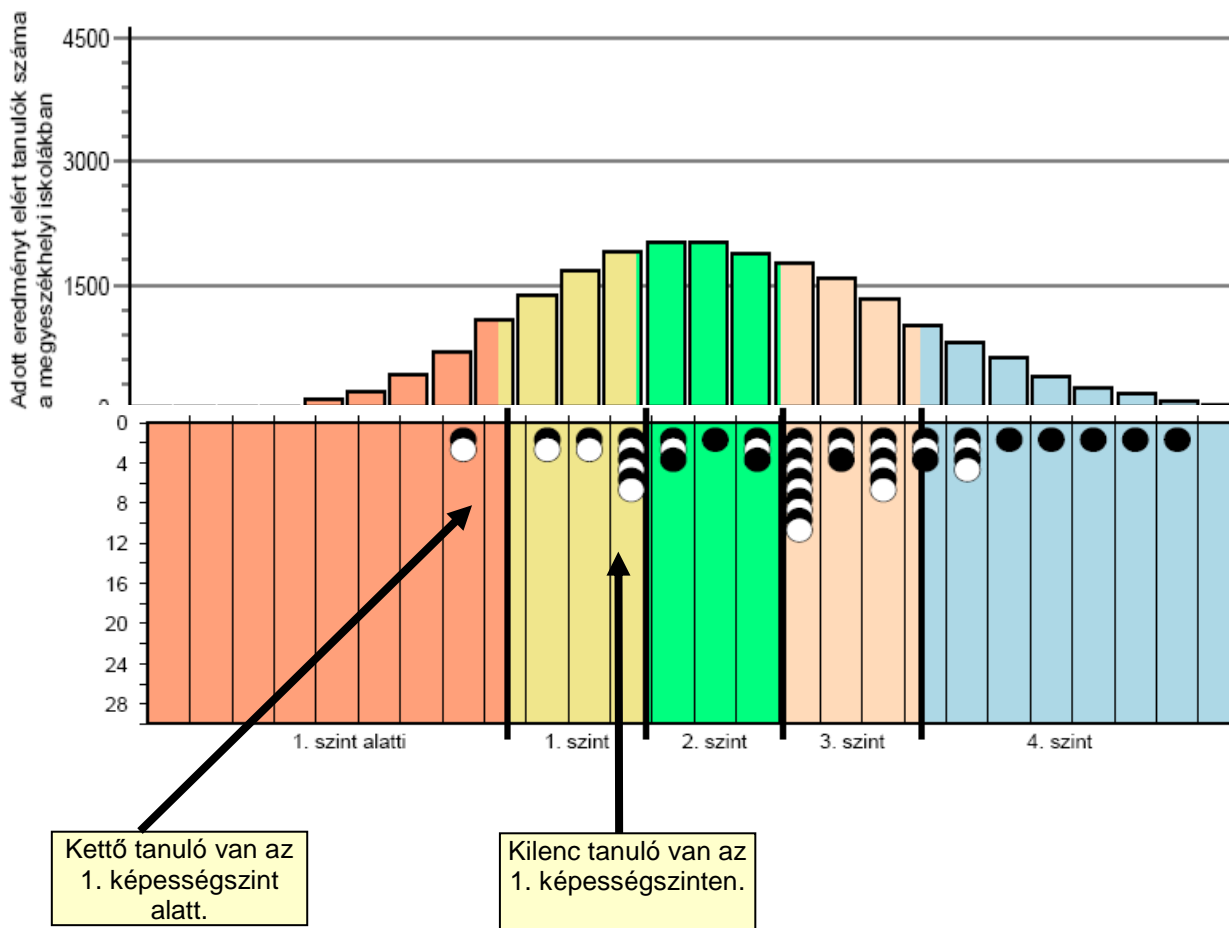
### A tanulók képességeloszlásának bemutatása



Ebben az iskolában a tanulók többsége az országos átlag fölött teljesített.

Ez az ábra:

- megmutatja a leggyengébb és a legjobb tanulói eredményt, az átlagot
- az osztály fejlesztésének stratégiáját, módszereit befolyásolhatja
- a tanulók egyéni teljesítményéről, képességeiről nem tájékoztat



A FIT jelentés szoftverben az iskola mesterkódjával az egyes tanulók személy szerinti azonosíthatók.  
**FIGYELEM!**  
 Tanulónként azonosítható, hogy:

- mely képességi szintet érte el,
- mely feladatokat oldotta meg
- mely feladatokat nem tudta megoldani
- stb.

EZEN ADATOK ALAPJÁN LEHET EGYÉNI VAGY CSOPORTOS FEJLESZTÉSI TERVET KÉSZÍTENI.

Ez az ábra:

- megmutatja, hány tanuló tartozik egy-egy képességi szinthez.
- az osztály fejlesztésének stratégiáját, módszereit befolyásolhatja
- a tanulók egyéni teljesítményéről, képességeiről név nélkül tájékoztat

2. MELLÉKLET

EGYÉNI (MÉLY) ELEMZÉS

Miért fontos a (fentieknél) mélyebb elemzés a 6. 8. és 10. osztályos eredmények alapján?

- Lehetővé teszi az egyén és/vagy csoport tudatos fejlesztést.
- Kimutatja:
  - matematikából mely ismereteket és műveleteket kell fejleszteni csoportosan és/vagy egyénileg
  - mely szövegtípuson milyen műveleteket kell fejleszteni csoportosan és/vagy egyénileg
  - A 6. osztályos mérésből készült egyéni profil (szövegértésből és matematikából) alapján megtervezhető a konkrét fejlesztés.

Példa: Adatgyűjtő táblázat az egyéni fejlesztési terv elkészítéséhez.

EGYÉNI FEJLESZTÉSI PROFIL													
A TANULÓ NEVE:								ÉVFOLYAM:	OSZTÁLY:				
NE M E:	1	2	HHH:	nem	igen	magyar jegy:			matematika jegy:				
SZÖVEGÉRTÉS					MATEMATIKA								
tanuló adata:					tanuló adata:								
tanuló adata:					jobb	ua.	rosszabb	tanuló adata:			jobb	ua.	rosszabb
országos átlag													
iskolai átlag													
osztály átlag													
nem HHH													
HHH													
KÉPESSÉGSZINT:		1.ALATT	1.	2.	3.	4.	1.ALATT	1.	2.	3.	4.		
SZÖVEGÉRTÉS	Információ-visszakeresés	Kapcsolatok, összefüggések felismerése			Értelmezés								
	fejlesztendő	fejlesztendő			fejlesztendő		FEJLESZTENDŐ						
	igen	nem	igen	nem	igen	nem	igen	nem					
elbeszélő													
magyarázó													
dokumentum													

FEJLESZTENDŐ									
<b>MATEMATIKA</b>	<b>Tényismeret és műveletek</b>	<b>Modellalkotás, integráció</b>		<b>Komplex megoldások és kommunikáció</b>					
	fejlesztendő		fejlesztendő		fejlesztendő		FEJLESZTENDŐ		
	igen	nem	igen	nem	igen	nem	igen	nem	
<b>Mennyiségek műveletek</b>									
<b>Hozzárendelések összefüggések</b>									
<b>Alakzatok síkban térben</b>									
<b>Események statisztikai jellemzői valószínűsége</b>									
<b>FEJLESZTENDŐ</b>									

### 3. MELLÉKLET

#### **SZÓJEGYZÉK az Országos kompetenciaméréshez**

**5-ös percentilis** – Olyan érték, amelynél a megfigyelt értékek 5%-a kisebb, 95%-a pedig nagyobb.

**25-ös percentilis** – Olyan érték, amelynél a megfigyelt értékek 25%-a kisebb, 75%-a pedig nagyobb.

**75-ös percentilis** – Olyan érték, amelynél a megfigyelt értékek 75%-a kisebb, 25%-a pedig nagyobb.

**95-ös percentilis** – Olyan érték, amelynél a megfigyelt értékek 95%-a kisebb, 5%-a pedig nagyobb.

#### **Becslés**

Statisztikai folyamat, amelynek során egy populáció valamely ismeretlen paraméterét a populációból választott minta esetében megfigyelhető értékkel közelítjük.

#### **Cronbach-alfa**

Megbízhatósági mutató, amely azt szemlélteti, hogy az adott változók milyen mértékben mérik ugyanazt a mögöttes, rejtett tulajdonságot. A legtöbb kutatás esetében a 0,7 feletti értékek elfogadhatónak számítanak.

#### **Családháttér-index vagy CSH-index**

Olyan mutató, amelyet a szülők iskolai végzettsége, a család anyagi helyzetét jellemző tárgyak és a tanulást segítő eszközök alapján alakítottunk ki.

**Dichotóm változó** – Két lehetséges értékkel rendelkező változó.

#### **Eloszlás**

Egy változó értékeinek elméleti vagy megfigyelt előfordulási gyakoriságai. Folytonos változó esetén egy adott intervallumba eső értékek elméleti vagy megfigyelt előfordulási gyakorisága.

#### **Eloszlásjellemzők**

Az eloszlás jellemzésére szolgáló statisztikák. Ilyen például az átlag, a percentilisek, a szórás.

#### **Feleletválasztós feladatok**

Olyan feladatok, amelyekben meghatározott számú válaszlehetőség közül az egyetlen helyeset kell kiválasztani.

#### **Gyakoriság**

Azt mutatja, hogy egy változó egyes értékei milyen sokszor fordulnak elő, hányszor vagy milyen arányban szerepelnek az adott mintában.

#### **Háttérváltozók**

A tanulók családi háttérének, illetve iskolájának legfontosabb jellemzői, amelyek befolyásolják a tanulási eredményeket.

### **Hisztogram**

Egy változó lehetséges értékeinek megoszlását bemutató oszlopdiagram. A grafikon vízszintes tengelyén a változó lehetséges értékei vagy azok valamilyen csoportosítása szerepel, a függőleges tengelyről pedig az adott kategóriában található értékek száma vagy aránya olvasható le.

### **Hozzáadott pedagógiai érték**

A tanulók teljesítményének eltérése a szocioökonómiai háttérük alapján becsült értéktől.

### **Index**

Több változó aggregálásával keletkező változó, összevont mutató. Olyan számadat, amelynek segítségével egyszerűen és összesítve jellemezhetők az összegyűjtött adatok.

### **Iskolai kérdőív**

Az iskolaigazgatók által kitöltendő kérdőív, amelyből a legfontosabb iskolai szintű változók származnak.

**Item** – A feladatlap egy kérdése.

### **Item lépésnehézsége**

Többpontos nyílt végű feladatok esetében az egyes pontszámok elérési valószínűségének viszonyát meghatározó paraméter.

### **Item meredeksége**

Az item egyik jellemzője, amely azt mutatja meg, hogy az item megoldási valószínűsége milyen ütemben növekszik a képesség növekedésével.

### **Item nehézsége**

Az item egyik jellemzője, amely azt mutatja meg, hogy az item mennyire nehéz. Az  $\sim$  a képességskála azon pontja, amely esetében a minimális és a maximális pont elérési valószínűsége megegyezik.

### **Item paraméterei**

Az OKM során használt képességmodell esetében az itemek a következő paraméterekkel rendelkezhetnek: nehézség, meredekség, lépésnehézség(ek).

### **Képességmodell**

Olyan modell, amely az itemek paraméterei és a tanulók képessége közötti összefüggést írja le. A  $\sim$  alkalmazásával tesztfüggetlen módon becsülhető a tanulók képessége, és mintafüggetlenül becsülhetők az itemek paraméterei.

### **Képesség, képességpont**

A tanulókhoz rendelt képességérték, amelyet a tanuló teszteredményei és a képességmodell alapján számítunk. A tanuló  $\sim$ -e olyan, közvetlenül nem mérhető mennyiség, amely a teszt által mért területen való jártasságot, tudást jellemzi.

### **Képességskála**

Számegyenes, amelyen a tanulók és az itemek elhelyezhetők a teszt itemeire adott válaszok alapján. Az OKMben használt képességmodell leírását lásd: *OKM 2006 Feladatok és jellemzőik* kötetek mellékletében.

### **Képességszintek**

A képességszintek osztópontok megadásával keletkező intervallumok és félegyenesek. A ~ segítségével meghatározható, hogy milyen képességekkel rendelkeznek az adott szinthez tartozók, és mi az, amiben elmaradnak a magasabb szinten található tanulóktól.

### **Korreláció**

Két változó közötti lineáris összefüggés mérőszáma. A  $-1$  és  $1$  közötti szám, amely  $1$ , ha a két változó között egy irányba mutató lineáris kapcsolat van, azaz az egyik változót ábrázolva a másik függvényeként, a pontok egy pozitív meredekségű egyenesen helyezkednek el. A korreláció  $-1$ , ha ez a lineáris kapcsolat negatív meredekségű egyenessel adható meg, és  $0$ , ha a két változó független.

### **Konfidencia-intervallum**

Becslési intervallum, amely az ismeretlen paraméter értékét előre megadott valószínűséggel (konfidenciaszint) tartalmazza. A leggyakrabban alkalmazott konfidenciaszint-értékek a  $90\%$ ,  $95\%$  vagy  $99\%$ . Az OKM 2006 FIT-jelentésben  $90\%$ -os  $\sim$ -ot alkalmaztunk, tehát például az átlaghoz tartozó  $\sim$   $90\%$ -os valószínűséggel tartalmazza az adott diákcsoport ismeretlen, átlagos képességét.

**Lépésnehézség** – lásd item lépésnehézsége.

### **Medián**

A középső érték. Egy változó  $N$  értéke esetén a medián a következőképpen számítható ki: a változó értékeit nagyság szerint sorba rendezzük, és ha  $N$  páratlan, akkor a medián a  $(N+1)/2$ -dik érték, ha pedig páros, az  $N/2$ -dik és  $N/2+1$ -edik értékek számtani közepe.

**Meredekség** – lásd item meredeksége.

### **Minta**

A populáció megadott szabály szerint kiválasztott része, amelyben a populáció egészére vonatkozó következtetéseket vonunk le a felmérést elvégezve.

**Nehézség** – lásd item nehézsége.

### **Nyílt végű feladatok**

Olyan feladatok, amelyekben a kérdésre adandó választ a tanulónak önállóan kell megfogalmaznia és leírnia.

### **Oszlopdiaagram**

Olyan ábra, amelyben az egyes értékekhez tartozó adat nagyságát az értéknél szereplő oszlop magasságával ábrázoljuk.

### **Percentilis**

A változó eloszlásának jellemzésére szolgáló mutatók. A  $k$ .  $\sim$  az az érték, amelynél a változó által felvett értékek  $k\%$ -a kisebb,  $(100-k)\%$ -a pedig nagyobb;  $k$   $0$  és  $100$  közötti egész szám.

Például az  $5$ -ös percentiliséknél az értékek  $5\%$ -a kisebb,  $95\%$ -a pedig nagyobb. A  $0$ -s percentilis a minimum, a  $100$ -s percentilis a maximum, az  $50$ -es percentilis pedig a medián.

### **Populáció**

Meghatározott tulajdonságokkal rendelkező egyedek sokasága. A mérés esetében a minta alapján a teljes  $\sim$ -ra érvényes következtetéseket szeretnénk levonni.

### **Reliabilitás**

Megbízhatóság; ugyanannak a dolognak az ismételt megmérése ugyanazt az eredményt adja.

### **Reprezentatív mintavétel**

Feladata a megvizsgálásra szánt elemek kijelölése úgy, hogy belőlük az egész sokságra vonatkozóan megbízható következtetéseket vonhassunk le.

**Részpopuláció** – A teljes populáció valamilyen szabály szerint válogatott részhalmaza.

### **Standard hiba**

A paraméter becslésének elméleti szórása. Ha több ugyanolyan mintaválasztási eljárással kapott minta esetén is kiszámolnánk a paramétert, a kapott értékek szórása a standard hibához közelítene.

### **Standardizálás**

A változó átlagának és szórásának beállítása a kívánt értékekre lineáris transzformáció segítségével. A standardizálás során rendszerint az átlagot 0-ban, a szórást pedig 1-ben rögzítjük, de a tanulói teljesítménymérések során gyakori az átlag 500-ban és a szórás 100-ban rögzítése is. A  $\sim$  révén a változó értékei nagyságának értelmezése egyszerűbbé válik.

### **Statisztika**

A megfigyelésekre alkalmazott függvény eredménye. A  $\sim$ -ra példa az átlag, a szórás, a percentilisek vagy a korreláció.

### **Súlyozás**

A minta reprezentativitásának biztosítására használt eljárás, amelynek révén a minta elvárt jellemzői azonosra válnak a teljes populációéval. Az OKM során a reprezentatív mintában szereplő tanulók  $\sim$ -ával az iskola adott évfolyamának létszámát rekonstruáltuk, így a teljes populációra érvényes becsléseket kaptunk.

**Százalékos megoszlás** – A változó által felvett értékek gyakorisága százalékban kifejezve.

### **Szignifikáns**

Statisztikailag jelentős mértékű eltérés vagy hatás, amely nagy valószínűséggel nem a véletlen ingadozásnak tudható be. A  $\sim$  különbség vagy hatás mellett a szignifikancia szintjét is meg szokták adni. A leggyakoribb a 90%-os, 95%-os vagy 99%-os szignifikanciaszint. Például egy 90%-os szinten  $\sim$  különbség azt jelenti, hogy a becslések alapján legalább 90%-os biztonsággal állíthatjuk, hogy a két paraméter különbözik a teljes populáció esetében is, a minta esetében megfigyeltnek megfelelően.

**Szórás** – A variancia pozitív négyzetgyöke, a szóródás gyakran használt mérőszáma.

**Szórásnégyzet** – lásd variancia.

### **Tartalmi keret**

A vizsgálat elméleti és gyakorlati alapjait tartalmazó dokumentum, amely bemutatja a mérni kívánt területeket és a mérés főbb szempontjait.

**Validitás** – Érvényesség; a mérés valóban arra a célkategóriára irányul, amelynek vizsgálatát célul tűzték ki.

**Variancia**

Statisztika, a szóródás egyik leggyakoribb mérőszáma, „átlagos kvadrátikus eltérés”. A középértéktől való eltérések négyzetének középértéke.

**4. MELLÉKLET**

**FELADATOK**

NEVE: .....

**MELYIK AZ A 12 LEGFONTOSABB INFORMÁCIÓ LEENDŐ /TANÍTVÁNYÁRÓL,  
AMELYRE ÖNNEK FELTÉTLENÜL SZÜKSÉGE LENNE PEDAGÓGIAI MUNKÁJÁHOZ?  
JELÖLJE MEG AZ INFORMÁCIÓ LEHITELESEBBNEK GONDOLT FORRÁSÁT,  
VALAMIT AZ INFORMÁCIÓ MEGSZERZÉSÉNEK LEGHATÉKONYABBNAK GONDOLT  
MÓDJÁT!**

<b>SORSZÁM</b>	<b>INFORMÁCIÓ</b>
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

NEVE: .....

**MELYIK AZ A 12 LEGFONTOSABB INFORMÁCIÓ LEENDŐ NEVELTJÉRŐL  
/TANÍTVÁNYÁRÓL, AMELYRE ÖNNEK FELTÉTLENÜL SZÜKSÉGE LENNE PEDAGÓGIAI  
MUNKÁJÁHOZ?  
JELÖLJE MEG AZ INFORMÁCIÓ LEGHITELESEBBNEK GONDOLT FORRÁSÁT, VALAMIT AZ  
INFORMÁCIÓ MEGSZERZÉSÉNEK LEGHATÉKONYABBNAK GONDOLT MÓDJÁT!**

SORSZÁM	INFORMÁCIÓ	FORRÁS (KITŐL)				MÓD			
		GYERMEK	SZÜLŐ	KOLLÉGA	EGYÉB	KÉRDŐÍV	INTERJÚ	MEGFIGYELÉS	EGYÉB
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									
11.									
12.									

NEVE: .....

ÖN A(Z) ..... TANTÁRGYAT TANÍTJA.

AZT KÍVÁNJA FELTÁRNI, HOGY TANÍTVÁNYAI MILYEN ÉRZÉSSEL VISZONYULNAK AZ ÖN TANTÁRGYÁHOZ, TANÓRÁIHOZ.

ÍRJON TOVÁBBI TÉTELEKET!

**Húzd alá azt az arcot, amelyik leginkább jellemzi a hangulatodat akkor, amikor ....**

... az iskolába indulsz, és aznap van ..... óra



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....



NEVE: .....

ÖN A(Z) ..... TANTÁRGYAT TANÍTJA.









































































































ÖN 13 TANÍTVÁNYÁNAK A(Z) ..... ÓRAI HANGULATÁT, KÖZÉRZETÉT VIZSGÁLTA.

A VIZSGÁLATBAN A KÖVETKEZŐ UTASÍTÁS SZERINT VÁLASZOLATK A MEGKÉRDEZETTEK:

**Húzd alá azt az arcot, amelyik leginkább jellemzi a hangulatodat akkor, amikor a(z)**

..... órán vagy     

A GYERMEKEK A KÖVETKEZŐ VÁLASZOKAT ADTÁK:

	NÉV	NEM	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	ANNA	LÁNY								
2.	BÉLA	FIÚ								
3.	CECÍLIA	LÁNY								
4.	DÁNIEL	FIÚ								
5.	EDIT	LÁNY								
6.	ÉVA	LÁNY								
7.	FERENC	FIÚ								
8.	GÁBOR	FIÚ								
9.	GYÖRGY	FIÚ								
10.	HEDDA	LÁNY								
11.	ILONA	LÁNY								
12.	JÁOS	FIÚ								
13.	KRISZTINA	LÁNY								

**KÓDOLJA ÁT A GYERMEKEK VÁLASZAIT ÚGY, HOGY AZ STATISZTIKAILAG FELDOLGOZHATÓ LEGYEN!**

	NÉV	NEM	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	ANNA									
2.	BÉLA									
3.	CECÍLIA									
4.	DÁNIEL									
5.	EDIT									
6.	ÉVA									
7.	FERENC									
8.	GÁBOR									
9.	GYÖRGY									
10.	HEDDA									
11.	ILONA									
12.	JÁOS									
13.	KRISZTINA									

NEVE: .....

ÖN A(Z) ..... TANTÁRGYAT TANÍTJA.

ÖN 13 TANÍTVÁNYÁNAK A(Z) ..... ÓRAI HANGULATÁT, KÖZÉRZETÉT VIZSGÁLTA.

A VIZSGÁLATBAN A KÖVETKEZŐ UTASÍTÁS SZERINT VÁLASZOLATK A MEGKÉRDEZETTEK:

**Karikázd be azt a számot, amelyik leginkább jellemzi a hangulatodat akkor, amikor a(z)**

..... órán vagy ☺ = 1 - 2 - 3 - 4 - 5 = ☹

A GYERMEKEK A KÖVETKEZŐ VÁLASZOKAT ADTÁK:

	NÉV	NEM	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	ANNA	LÁNY	5	2	4	5	2	5	4	3
2.	BÉLA	FIÚ	1	5	2	1	4	1	4	1
3.	CECÍLIA	LÁNY	5	2	4	5	2	4	5	3
4.	DÁNIEL	FIÚ	1	5	2	1	4	2	5	5
5.	EDIT	LÁNY	4	3	5	5	2	5	4	3
6.	ÉVA	LÁNY	4	1	5	5	1	5	4	3
7.	FERENC	FIÚ	2	3	1	3	5	3	5	3
8.	GÁBOR	FIÚ	2	5	1	2	4	1	5	3
9.	GYÖRGY	FIÚ	2	4	1	2	4	1	4	5
10.	HEDDA	LÁNY	5	1	4	4	2	4	4	3
11.	ILONA	LÁNY	5	2	4	5	2	4	5	3
12.	JÁOS	FIÚ	1	5	2	1	4	1	5	1
13.	KRISZTINA	LÁNY	5	2	4	5	2	5	4	3

MIT TUDOTT MEG ÖN ANNÁRÓL?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

MIT TUDOTT MEG ÖN A GYERMEKCSOPORTRÓL AZ ELSŐ KÉRDÉS ALAPJÁN?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 5. MELLÉKLET

### KURZUSZÁRÓ VÁLASZTHATÓ FELADATAI

**(A) Dolgozza ki iskolájának helyi tanterve alapján valamely szabadon választott tantárgy és évfolyam szummatív mérőeszköz-csomagját!**

**(B) Elemezze iskolája 2008. évi országos kompetenciamérési eredményeit, az elemzés alapján készítse iskolai szintű intézkedési tervet, valamint készítse el egy tanuló fejlesztési tervét!**

A további oldalak a feladatmegoldással kapcsolatos elvárásokat és segédleteket tartalmaznak.

(A) Dolgozza ki egy iskola helyi tanterve alapján valamely szabadon választott tantárgy és évfolyam szummatív mérőeszköz-csomagját!

A mérőeszközcsomag tartalma:

- (1) Adatlap
- (2) Mérési útmutató
- (3) Mérőeszköz
- (4) Javítókulcs és javítási útmutató
- (5) Adatelemző Excel vagy SPSS állomány

(1) Az ADATLAP tartalmazza minimálisan a következőket:

## I. ALAPJELLEMZŐK

### 7. A fejlesztő

- Neve: .....
- Végzettsége: .....
- Munkahelye: .....

8. Célcsoport: ..... évfolyam

9. Tantárgy: .....

10. Mérési cél:

A(z) ..... tantárgy ..... évfolyamos helyi tantervében szereplő, fontossági szempont szerint rangsorolt követelményeinek szummatív mérése.

11. Változatok száma: egy

12. Javítókulcs: ..... itemekre bontott

13. Terjedelem:

- feladatszám: ..... db.
- itemszám: ..... db.
- pontszám: ..... pont.
- oldalszám: ..... oldal

14. Megoldási idő: 45 perc

15. A fejlesztés éve: 200□



**(2) A MÉRÉSI ÚTMUTATÓ tartalmazza minimálisan a következőket:**

Javasolt mérési időpont: ..... hónap, ..... nap, ..... óra

A mérő-biztos: .....

*Pl.:*

- (a) Az osztályt tanító szaktanár
- (b) Az osztályt nem tanító szaktanár
- (c) Az osztályt tanító nem szaktanár
- (d) Az osztályt nem tanító nem szaktanár
- (e) Munkaközösség-vezető
- (f) Igazgató(helyettes)
- (g) Egyéb: .....

**Értékelés:**

Az értékelést a mérőeszköz-csomagban található „Javítókulcs és javítási útmutató” szerint kell elvégezni.

A mérés szummatív, így osztályozásra kerül. Ezt a mérés előtt a tanulókkal közölje a mérőbiztos.

**Szervezés:**

A feladatlap megoldására 45 perc tiszta időt kell biztosítani a tanulóknak.

A szervezési feladatok (mint pl. a feladatlapok kiosztása, begyűjtése, instrukciók adása, stb.) kb. .... perc időt igényelnek.

A feladatlap egy változatban készült. Ezért a mérés körülményeit úgy szervezze meg az iskola / az alkalmazó tanár, hogy az a tanulókat tiszta, becsületes munkára, feladatmegoldásra készítse.

**A tanulók számára megengedett segédeszközök:**

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

**A mérőbiztostól elvárt szerepjellemzők:**

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

*Pl.:*

- barátságos,
  - mindenkitől egyenlő távolságot tartó,
  - a feladatok megoldását nem befolyásoló,
  - a mérés tisztasága felett őrködő
- pedagógus-mérőbiztos.

Szükséges mérőbiztosi / tanári tevékenységek:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

*Pl.:*

- *A 45 perc tiszta mérési idő biztosítása.*
- *A feladatlapok kiosztása és begyűjtése.*
- *A feladatlapok kiosztása előtt az alábbi instrukciók közzéte.*

A tanulókkal közlendő instrukciók:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

*Pl.:*

- *A most következő dolgozat megírására 45 perc tiszta munkaidő áll rendelkezésükre.*
- *A feladatmegoldás során a következő eszközöket használhatjátok: .....*
- *A feladatlapon tollal dolgozzatok!*
- *Stb.*

Javítás és értékelés:

- *Javítás és értékelés a javítókulcs és javítási útmutató szerint*
- *A dolgozatok értékelését a megíratást követő ..... napon kell ismertetni.*

*(Javasolt a maximum 5. nap megadása.)*

**(B) Elemezze egy iskola 2008. évi országos kompetenciamérési eredményeit, az elemzés alapján készítsen iskolai szintű intézkedési tervet, valamint készítse el egy tanuló fejlesztési tervét!**

**A feladatmegoldás tartalma:**

- Iskolai elemzés
  - A FIT iskolai jelentés grafikonjainak mennyiségi és tartalmi értelmezése
  - A FIT jelentésből egy tanuló egyéni (tanulói) adatainak táblázatos bemutatása
- Intézkedési terv
  - Törvényi keret
  - A fejlesztési terv céljai
  - A fejlesztés területei (legalább kettő)
  - Kidolgozandó intézkedési tervek (legalább kettő)
- Egy tanuló:
  - egyéni profilja
  - fejlesztési terve

Táblázatminta az intézkedési terv kidolgozásához

(1) INTÉZKEDÉSI TERV: .....			
Az intézkedés leírás			
Az intézkedés indoka			
Az intézkedés elvárt eredménye			
Az intézkedés célja			
Rövid távú cél (1 év)	Indikátor lista	Középtávú cél (3 év)	Indikátor lista
Felelős			
Erőforrás			
Pénz			
Eszköz			
Idő			
Kompetencia			

(1) INTÉZKEDÉSI TERV: .....													
Intézmény:						Intézkedési terv készítője:							
A készítés határideje:		év		hó		nap	A teljesítés határideje:		év		hó		nap
Feladat	Felelős	Határ- idő	Eszköz/ módszer	Erőforrás- igény	Produk- tum	A feladatellenőrzés							
						módja	ellenőrző						

Táblázatminta az egyéni tanulói profilhoz

EGYÉNI FEJLESZTÉSI PROFIL													
A TANULÓ NEVE								ÉVFOLYAM:		OSZTÁLY:			
NEME:		1	2	HHH:		nem	igen	magyar jegy:			matematika jegy:		
SZÖVEGÉRTÉS						MATEMATIKA							
tanuló adata:						tanuló adata:							
tanuló adata:			jobb	ua.	rosszabb			jobb	ua.	rosszabb			
országos átlag													
iskolai átlag													
osztály átlag													
nem HHH													
HHH													
KÉPESSÉGSZINT:				1.ALATT	1.	2.	3.	4.	1.ALATT	1.	2.	3.	4.
SZÖVEGÉRTÉS		Információ-visszakeresés		Kapcsolatok, összefüggések felismerése		Értelmezés							
		fejlesztendő		fejlesztendő		fejlesztendő		FEJLESZTENDŐ					
		igen	nem	igen	nem	igen	nem	igen	nem				
elbeszélő													
magyarázó													
dokumentum													
FEJLESZTENDŐ													
MATEMATIKA		Tényismeret és műveletek		Modellalkotás, integráció		Komplex megoldások és kommunikáció							
		fejlesztendő		fejlesztendő		fejlesztendő		FEJLESZTENDŐ					
		igen	nem	igen	nem	igen	nem	igen	nem				
Mennyiségek műveletek													
Hozzárendelések összefüggések													
Alakzatok síkban térben													
Események statisztikai jellemzői valószínűsége													
FEJLESZTENDŐ													

	FELADATOK					
	JÓL MEGOLDOTT	<input type="text"/>	%	HIBÁSAN MEGOLDOTT	<input type="text"/>	%
SZÖVEGÉRTÉS	A FELADATOK SORSZÁMA/JELZETE:			A FELADATOK SORSZÁMA/JELZETE:		
MATEMATIKA	A FELADATOK SORSZÁMA/JELZETE:			A FELADATOK SORSZÁMA/JELZETE:		

## IRODALOM

Cserné Dr. Adermann Gizella:

Kutatásmódszertan  
JPTE, Távoktatási Központ  
1998. Pécs

Falus Iván – Ollé János:

Statisztikai elemzések a pedagógiában  
(2000) OKKER Kiadó, Budapest

Falus Iván:

Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe  
(1996) KERABAN Kiadó, Budapest

Kron, Friedrich W.:

Pedagógia  
(1997) OSIRIS Kiadó, Budapest

Dr Kovács Sándor - Cserné Dr. Adermann Gizella:

Értékelés a képzésben  
JPTE, Távoktatási Központ  
1998. Pécs

## TARTALOM

## TANANYAGTARTALOM

BEVEZETÉS

DIAGNÓZIS

ELLENŐRZÉS

ÉRTÉKELÉS

MÉRÉS

MÉRÉSI RENDSZER

TANTÁRGYI MÉRÉS

TESZTELÉS

FELADATÍRÁS

FELADATTÍPUSOK

A BLOOM-FÉLE TAXONÓMIA ALKALMAZÁSA

KVANTIFIKÁLÁS

STATISZTIKA

## STATISZTIKAI MELLÉKLET

## MELLÉKLETEK

AJÁNLOTT HALLGATÓI FELADATOK

OKM – FIT JELENTÉS

EGYÉNI (MÉLY) ELEMZÉS

SZÓJEGYZÉK

## VÁLASZTHATÓ KURZUSZÁRÓ FELADATOK