

ARRA ÉPÍTVE, AMIT MÁR TUDNAK A TANULÓK

Hogyan tudok úgy válaszolni a tanulóknak, hogy fejlesszem a tanulásukat?

Handout-ok a továbbképzés résztvevői számára

Tartalom

1	A formatív értékelés nehézségei.....	2
2	A formatív értékelés alapelvei.....	3
3	A gondolkodás láthatóvá tétele	4
4	Értékelési feladatok és mintaválaszok	5
4	Értékelési feladatok és mintaválaszok (folyt.).....	8
4	Értékelési feladatok és mintaválaszok (folyt.).....	11
5	A tanulói válaszok fejlesztése kérdéssel	14
6	Javaslatok a kérdéssel kapcsolatban.....	17
7	Értékelési feladatok és mintaválaszok a fogalmak tanulásában	18
8	Tévképzetek és hibák: kutatási eredmények	22
9	Egy óraterv a formatív értékeléshez	23
10	A visszacsatolás hatásai a tanulásra	27

1 A formatív értékelés nehézségei

A szakirodalom szerint a formatív értékelés során számos nehézség léphet föl. Ezeket Black és William (1998) így összegzik:

A tanulás hatékonysága:

- A tanárok által készített tesztek gyakran a magolást és a felszínes tanulást segítik elő.
- A kérdéseket és a módszereket a tanárok nem beszélik meg egymással, és nincs kritika arra vonatkozóan, hogy ezek hogyan viszonyulnak az értékelés feladataihoz.
- A tanulás terén gyakran a munka mennyiségét, nem pedig minőségét hangsúlyozzák.

Az értékelés hatása

- Túlzottan hangsúlyos a pontozás és osztályozás, és háttérbe szorulnak a hasznos tanácsok és a tanulás funkciója.
- Az értékelés gyakran a tanulók összehasonlítását szolgálja, így számukra inkább versenyhelyzetnek tűnik a tanulás, semmint személyes fejlődési lehetőségnek. Az értékelés során a gyengén teljesítők megtanulják, hogy ők gyengébb „képességűek”, és elhiszik, hogy nem képesek megtanulni bizonyos dolgokat.

Az értékelés irányító szerepe

- A tanulók számára nyújtott tanári visszajelzés – gyakran a tanulás rovására – inkább társas és irányító szerepkört tölt be.
- A tanárok elég jól tudják, hogy a tanulók mit fognak elérni a központi, szakértői teszteken (hiszen a saját, tanári tesztjeik is ezeket a teszteket utánozzák), de ugyanakkor keveset tudnak arról, hogy a tanulóknak milyen tanulási igényeik vannak.
- A naplóba beírt jegyek gyűjteményének nagyobb jelentősége van, mint a tanulási igények elemzésének.

2 A formatív értékelés alapelvei

A formatív értékelést így definiálhatjuk: *"... Azok a tanári tevékenységek, (és önértékelés során a tanulói tevékenységek), amelyek információt nyújtanak visszacsatolásként a tanítási-tanulási folyamatról. Attól válik „formatív” az értékelés, hogy segít a tanári munkát az aktuális tanulási szükségletekhez igazítani."*

(Black & Wiliam, 1998, 91. o.)

Tegyük explicitté az óra céljait!

Osszuk meg a célokat a tanulókkal, és adjunk időről időre alkalmat arra, hogy megmutassák, közelebb kerültek a célokhoz.

"Mondj egy példát, amellyel megmutatod, hogy megértetted és használad Pitagorasz tételét!"

A tanulók számára nehézséget jelenthet annak megértése, hogy egyes tanórák a fogalmak megértésére, míg mások a kutatásalapú tanulás gyakoroltatására valók. A célok megadása nem azt jelenti, hogy óra elején felírjuk azokat a táblára, hanem azt, hogy a munka során expliciten utalunk rájuk. Ha a kutatásalapú tanulás fejlesztése a cél, akkor például a megoldások helyett a gondolatmenetek megosztása és összehasonlítása válik fontossá.

Értékeljük a csoportteljesítményt és az egyéni teljesítményt is!

A csoporttevékenységek számos alkalmat nyújtanak arra, hogy megfigyeljük, hallgassuk és kérdezzük a tanulókat. Így megjeleníthető a gondolkodás, és lehetővé válik a tanár számára, hogy gyorsan felismerje, milyen nehézséggel küszködnek a tanulók.

A közbeavatkozást odafigyelés és hallgatás előzze meg!

Mielőtt a csoportmunkába beavatkozunk, előbb figyeljük és hallgassuk a gyerekeket. Próbáljuk meg felvenni a gondolatmenetük fonalát! A közbeavatkozás úgy kezdődjék, hogy valaminek az elmagyarázását kérjük.

Használj változatos értékelési módszereket! ("Mutasd meg, mit tudsz ...").

Az úgynevezett konvergens értékelési stratégia úgy jellemezhető, mintha lenne egy listája a megtehető dolgoknak és kimondható mondatoknak. Ilyen esetben a tanárok gyakran zárt kérdésekkel ellenőrzik a tananyag ismeretét. Írásbeli értékelés esetén általában ezt a stratégiát alkalmazzák. Az úgynevezett divergens értékelési mód ezzel szemben nyitott kérdések alkalmazását feltételezi, és olyan tanulási alkalmak megteremtését, amelyekben a tanulók leírhatják és elmagyarázhatják, hogyan gondolkodnak. Az ilyen kérdések meglepetést okozhatnak a tanárnak, hiszen a végtermékre nincs előzetes elvárás.

Adj konstruktív visszajelzést!

Kutatási eredmények szerint a tanulói munka pusztán érdemjegyekkel történő értékelés nem hatékony, sőt, akár vissza is vetheti a tanulást. Az ilyen számszerű visszajelzés összehasonlításokhoz vezet, és elfordít magától a tanulástól. Ehelyett használt szóbeli és írásbeli, változatos visszajelzést, amely segít a tanulóknak felismerni, hogy mire képesek, mire kellene képesnek lenniük, és hogyan fejlődhetnek.

Az értékelés nyomán változtass a tanításon!

A jó értékelési gyakorlat nemcsak a tanuló számára jelent visszajelzést, hanem a tanítás számára is. Legyél rugalmas, és változtasd meg a tanítási tervet, ha a visszajelzés ezt indokolja!

Adapted from: Improving Learning in Mathematics, Department for Education and Skills, 2005.

3 A gondolkodás láthatóvá tétele

Írótaáblák használata a kérdésekhez

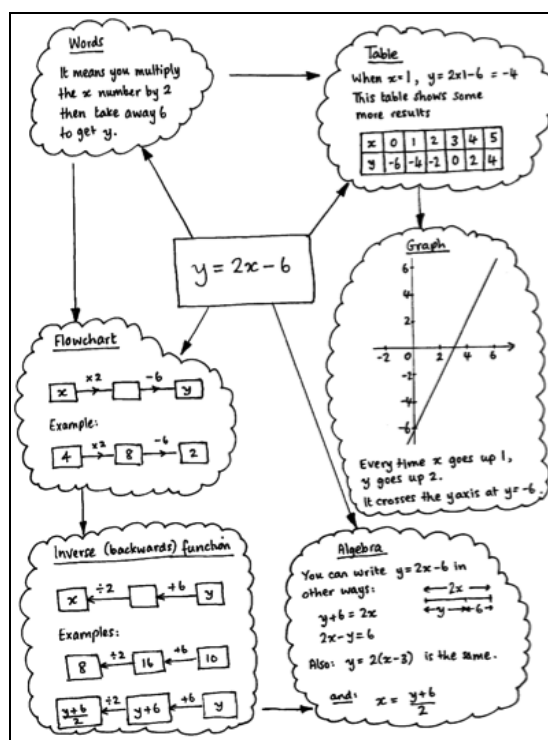
Az osztálytermi kérdéséssel kapcsolatos egyik nehézség, hogy egyes tanulók sokat szerepelnek, mások bátoratlanok. Itt mindenki egyszerre tud válaszolni. Nyílt kérdésekre egymástól különböző válaszokat adhatnak. A tanár rögtön meg tudja ítélni, ki értette meg a fogalmakat, és kinek okoznak még gondot.



Posztterek készítése

A tanulók kis csoportokban poszttert készíthetnek:

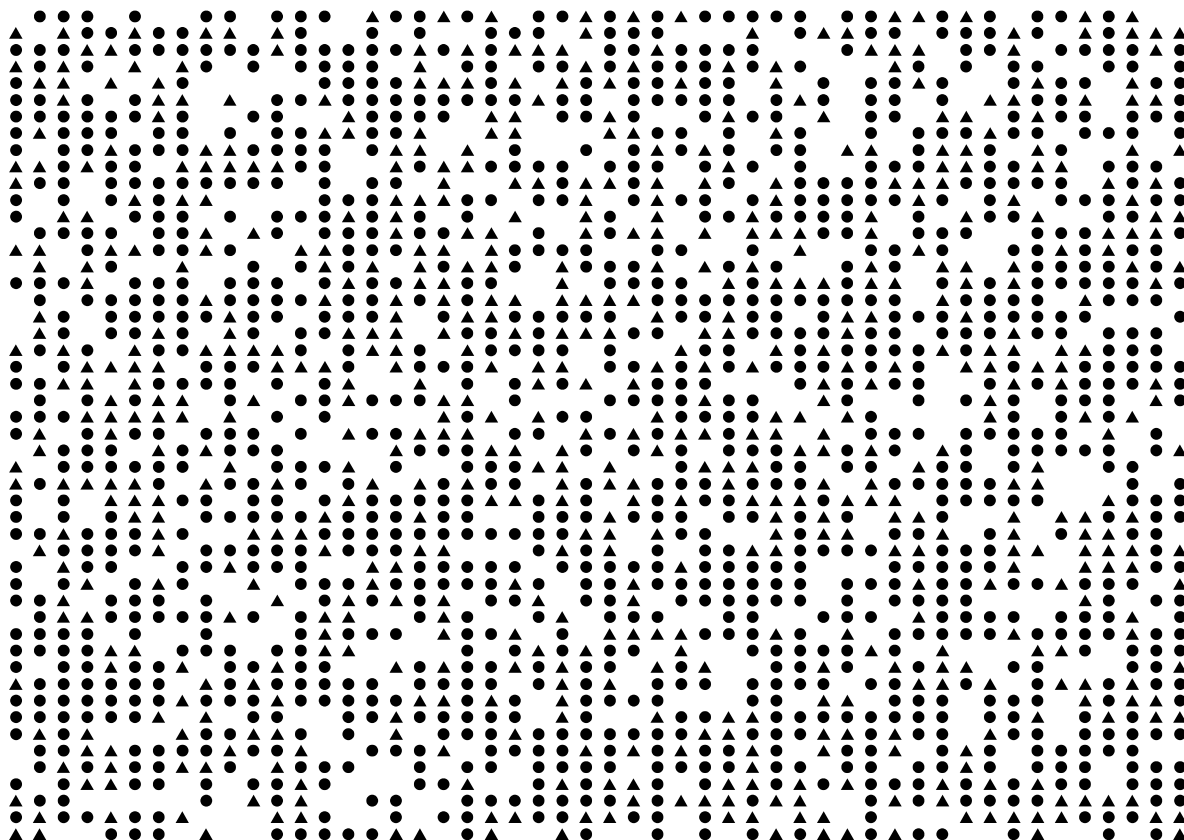
- bemutatják közös megoldásukat egy problémára
- összefoglalják, amit egy témáról tudnak, vagy
- két különböző megoldást adnak ugyanarra a problémára
- megmutatják a kapcsolatot egy matematikai fogalom és más fogalmak között.



Adapted from: *Improving Learning in Mathematics*, Department for Education and Skills, 2005.

4 Értékelési feladatok és mintaválaszok

Fák számlálása



Az ábra egy ültetvény fáit mutatja.

A körök ● az idősebb fákat, a háromszögek ▲ a fiatalabb fákat mutatják.

Tomi szeretné tudni, hány darab az idős és a fiatalabb fákból, de azt mondja, túl sokáig tartana egyesével megszámlálni őket.

1. Milyen módszert használhatna a fák számának becslésére?
Részletesen magyarázd el a módszert!
2. A munkalapodon adj egy becslést az idősebb és a fiatalabb fák számára!

Mintaválasz: Laura

① You could multiply the number of trees in the length by the number of trees in the width and then half your answer.

② a. Old trees - 644
Young trees - 644

width - 33
length - 39

$33 \times 39 = 1287$
 $1287 \div 2 = 643.5 = 644$

Mintaválasz: Jenny

1. there are 38 trees in each column
there are around 11 young trees
and around 27 old ones
33 trees in each row so

$11 \times 33 = 363$
 $27 \times 33 = \begin{array}{r} 891 \\ 1254 \\ \hline \end{array}$

2.

a. $11 \times 33 = 363 = \text{new trees.}$

b. $27 \times 33 = 891 = \text{old trees.}$

2 columns has 21 young trees
55 old trees

50 columns is approx

$$50 \div 2 = 25$$

$$25 \times 21 = \text{amount of young trees} = 525$$

$$25 \times 55 = \text{amount of old trees} = 1,375$$

rounded up

young 530
old 1,380

Counting trees

1. If Tom draws a 10x10 square round some trees and counts how many old and new there are. There are 50 rows and 50 columns altogether so he must multiply by 25. He could do this a few times to check and then take the average.

2.

53 old	x 25	=	1325 old
28 new	x 25	=	700 new
19 spaces	x 25	=	475 spaces
<u>100</u>			<u>2500</u>

$$1325 + 1200 \div 2 = 1262.5$$

$$700 + 875 \div 2 = 787.5$$

check

48 old	x 25	=	1200 old
35 new	x 25	=	875 new
17 spaces	x 25	=	425 spaces
<u>100</u>			<u>2500</u>

So about 1263 old trees
and 788 new trees

4 Értékelési feladatok és mintaválaszok (folyt.)

Biztonsági kamera

Egy boltos meg akarja előzni a bolti lopásokat.

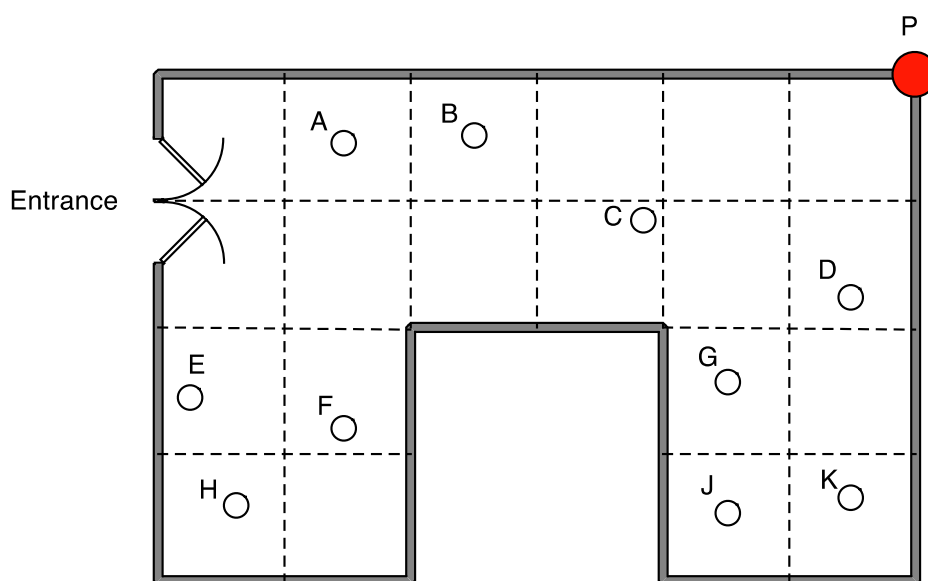
Egy biztonsági kamerát akar felszerelni a bolt mennyezetére.

360°-os szögben körbe tud fordulni a kamera.

A boltos a P pontban helyezi el a kamerát, a bolt sarkában.

Az alaprajzon tíz embert látunk, akik éppen a boltban vannak.

A bolt alaprajza



1. Kiket nem lát a P pontba helyezett kamera?
2. A boltos szerint "a bolt 15%-át nem látja a kamera."
Mutasd meg, hogy igaza van!
3. (a) Keresd egy olyan helyet a kamerának, ahonnan a bolt lehető legnagyobb részét látja!
(b) Magyarázd el, miért ez a legjobb hely a kamera számára!

Mintaválasz: Max

1. E, F and H cannot be seen by the camera.

2.

3a. The exact middle of the shop would be the place where it could see the most amount of people.

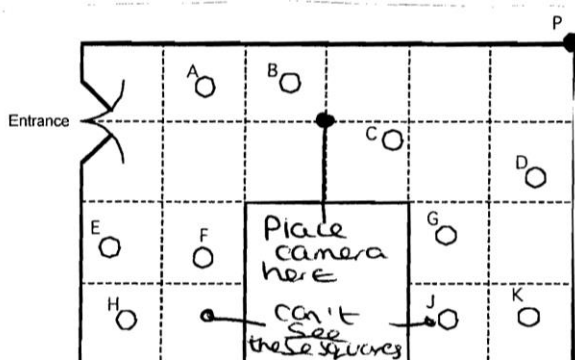
3b. Because the middle of the shop will grant the camera a larger vision of the shop.

Mintaválasz: Ellie

1. F + H

2. This is true because if there are 20 squared areas to make up the shop and 3 cannot be seen by the camera then that means the 3 squared areas would have to equal 15%. They do because if of the room = 100% then to get from 10 to 100 you divide by 10 and if you get 5 to 100 you divide by 2 and then by 10. add them together and you'll get 15%.

3a+b. I think the best place for the camera is in the centre of the room because it only can't see two squares.



Mintaválasz: Simon

1. F + H

2. because 3 squares are hidden from the camera
1 square is 5% so 3 squares are 15%

3. a Here is the Best place
b It can see all the cars almost every where

Mintaválasz: Rhianna

1. He cannot see F + H.

2. There are 20 Squares. 3 squares are hidden from the camera.
Each square represents 5%.
 $3 \times 5\% = 15\%$
This proves 15% of the shop is hidden

3. a) $\bullet = R$
My camera 5% is hidden on one half.
5% is hidden on the other half.
This way only 10% is hidden + that space could be used for a trolley.

b) I know this is the best place because it has a full view of all around the shop it can go

4 Értékelési feladatok és mintaválaszok (folyt.)

Macskák és cicák

A posztert egy olyan szervezet készítette, amely kóbor macskákról gondoskodik.

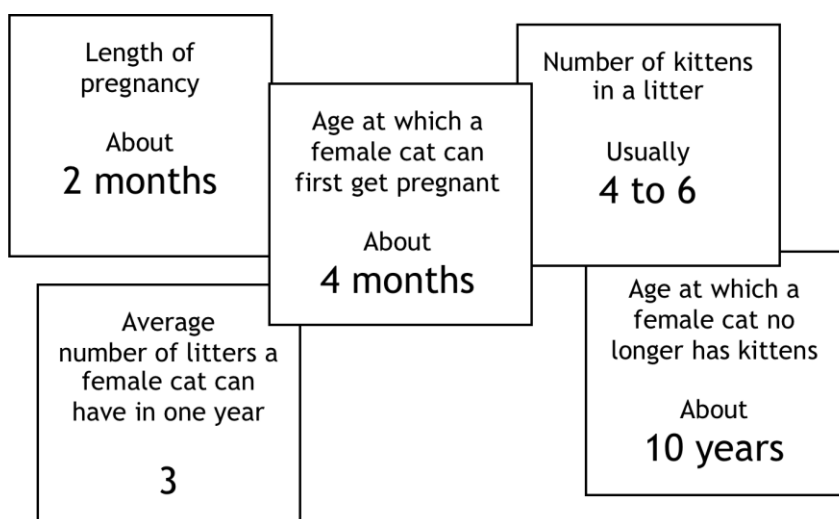


*A macskák nem tudnak
összeadni, de szorozni
igen!*

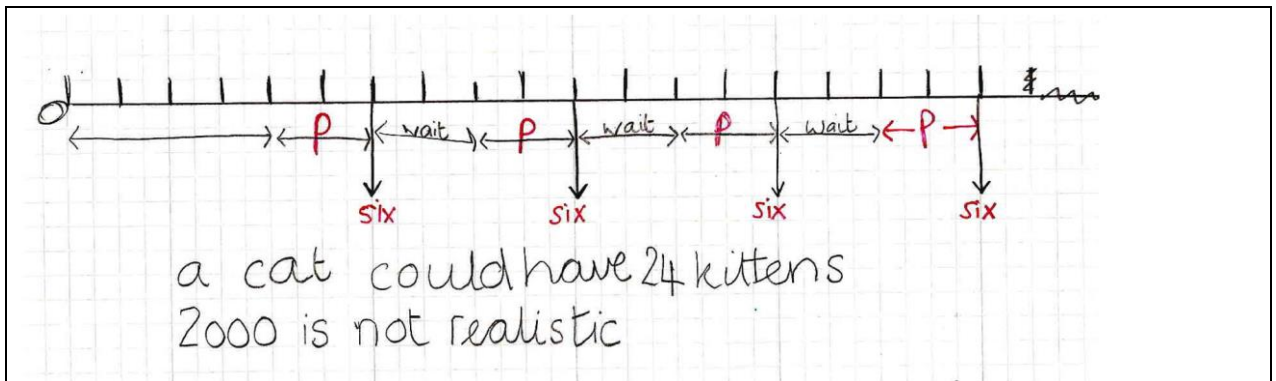
**18 hónap alatt ennek a nőstény
macskának 2000 leszármazottja
lehet!**

Gondoskodj róla, hogy ez ne történjen meg!

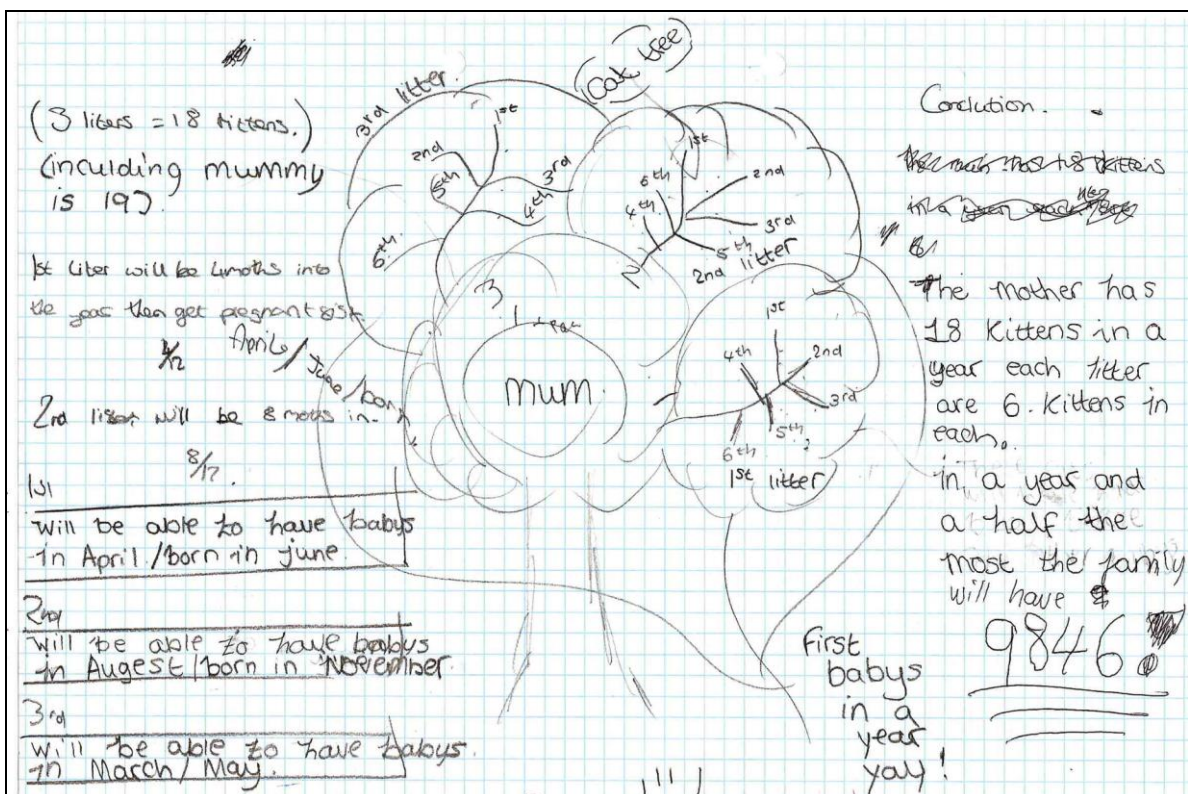
Számítsd ki, vajon reális-e a leszármazottak számára vonatkozó becslés!
Néhány tény, amit tudni kell hozzá:



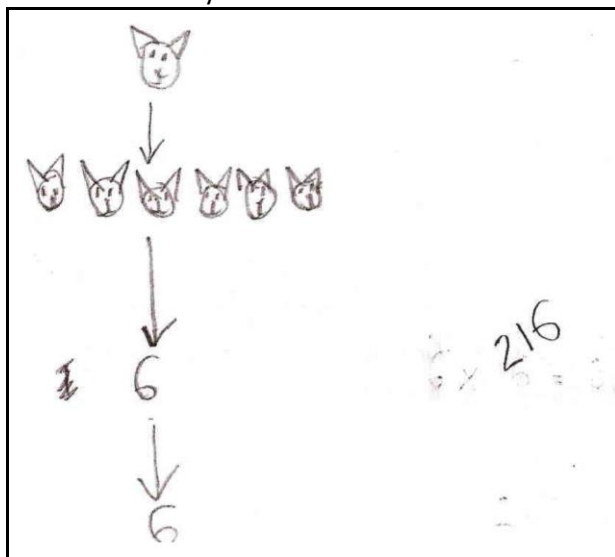
Mintaválasz: Alice



Mintaválasz: Ben

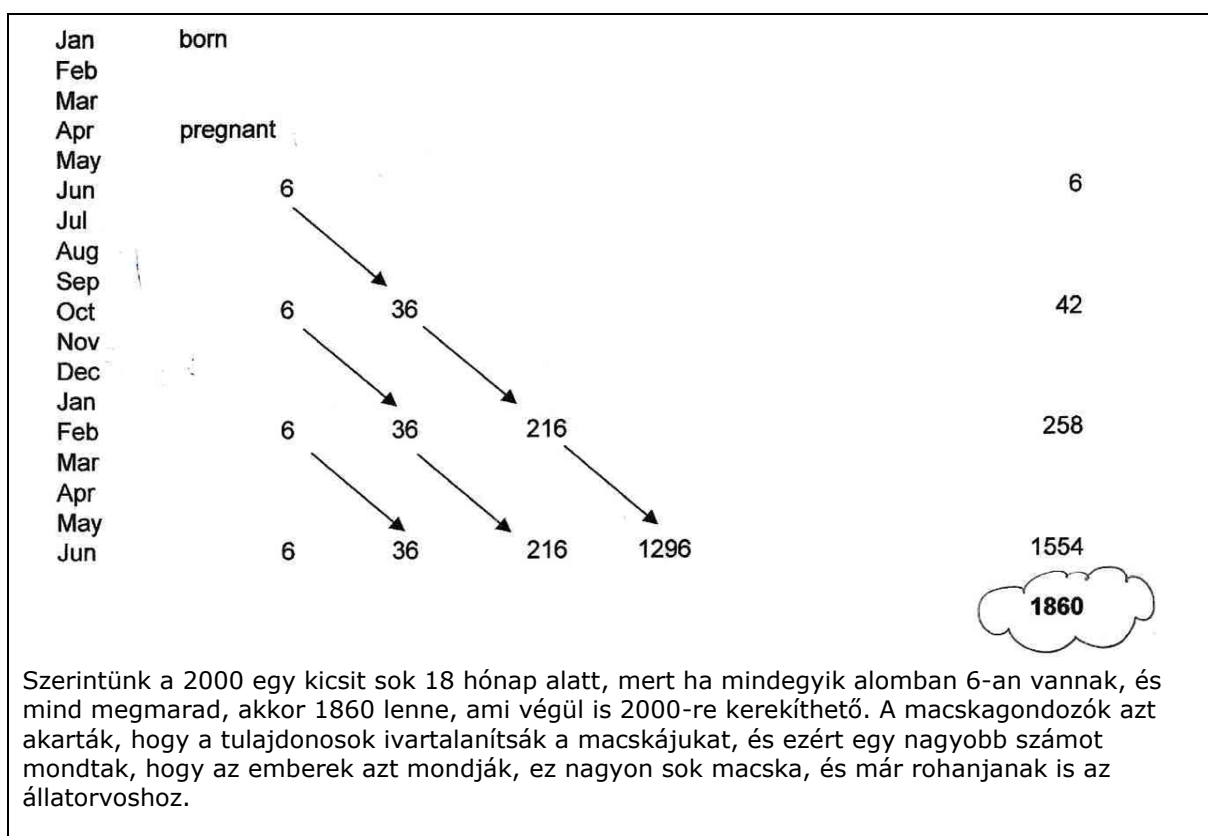


Mintaválasz: Wayne



S Mintaválasz: Sally and Janet

Ez a két tanuló együtt dolgozott a válaszon, megbeszélték módszereiket és a választ.



5 A tanulói válaszok fejlesztése kérdéssel

Fák számolása

Mintaválasz: **Laura**

Laura úgy próbál becslést adni, hogy az ábra oldalain a sorok számát összeszorozza, majd felezi az eredményt. Így viszont figyelmen kívül hagyja a hézagokat is, és azt is, hogy nem ugyanannyi öreg és fiatal fa van.

Milyen kérdéseket tennél fel Laura számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Jenny**

Jenny rájön, hogy mintaválasztásra van szükség, de összeszorozza a bal oldali oszlopban található öreg és fiatal fák számára a lenti sorban lévő számával. Nem veszi figyelembe a fa nélküli sorokat, így becslése torz lesz. Viszont különbséget tesz az öreg és fiatal fák száma között.

Milyen kérdéseket tennél fel Jenny számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Woody**

Woody két oszlopot választ ki mintaként, és megszámlolja ezekben a fiatal és öreg fákat. Ezeket szorozza 25-tel (50 oszlopnak a fele 25), és ebből ad becslést.

Milyen kérdéseket tennél fel Woody számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Amber**

Amber egy reprezentatív mintát választ, és ésszerű választ ad. Jól használja az arányossági gondolkodást. Amikor végignézi a hiányokat a táblázatban, egyúttal ellenőrzi is munkáját. Munkája világos és könnyen követhető.

Milyen kérdéseket tennél fel Amber számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Biztonsági kamera

Mintaválasz: **Max**

Max észreveszi, hogy F és H nem látható, de helytelenül azt hiszi, E sem. Nem igazolja gondolatmenetét, és nincs további értékelhető elem

Milyen kérdéseket tennél fel Max számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Ellie**

Ellie nem indokolja választát. Helyesen állítja ugyanakkor, hogy F és H nem látható, és 3 négyzetrács nem látható. Ő inkább egész négyzetekben gondolkodik, és nem területben. A 15%-ra vonatkozó magyarázata nem teljes. Úgy tűnik, érti, hogy 5% egy huszad, 10% pedig egy tized.

Milyen kérdéseket tennél fel Ellie számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Simon**

Simon helyesen állítja, hogy F és H nem látható, és három négyzet (ami kb. 15%) nem látható. Azonban talán azt gondolja, 3 teljes négyzet van elrejtve a kamera előtt. Keresi a legjobb helyet a kamera számára, és rámutat, hogy valamelyik oldal közepe jó lesz, de nem vizsgálja tovább a kérdést. Nincsenek számítások.

Milyen kérdéseket tennél fel Simon számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Rhianna**

Rhianna helyesen állítja, hogy F és H nem látható, és három négyzet (ami kb. 15%) nem látható. Keresi a legjobb helyet a kamera számára, és rámutat, hogy valamelyik oldal közepe jó lesz. Rhianna ábrán, világosan mutatja a megoldását, és számolással igazolja eredményeit.

Milyen kérdéseket tennél fel Rhianna számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Macskák és cicák

Mintaválasz: **Alice**

Alice idővonalon próbálja szemléltetni a megoldást. Csak az első macska utódait vette figyelembe. A számítás elvégzése pontos.

Milyen kérdéseket tennél fel Alice számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Ben**

Ben egy „macska családfát” próbált rajzolni és azt az idő függvényében bővíteni (kisebb hibákkal). Az érvelés világos, az olvasó követni tudja, de a 9846 magyarázatra szorul, és nem következik az előzményekből.

Milyen kérdéseket tennél fel Ben számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Wayne**

Wayne egy minimalista fölfogást követett. Először időigényes képi ábrázolással próbálkozott, majd azt otthagya a számszerű reprezentációkra tért át.

Milyen kérdéseket tennél fel Wayne számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

Mintaválasz: **Sally and Janet**

Sally és Janet táblázatban mutatták be, hogyan az idő függvényében a szorzás ábrázolható. Módszerük világos és hatékony.

Milyen kérdéseket tennél fel Sally és Janet számára, amivel jobb választ kaphatnánk tőle?

6 Javaslatok a kérdezéssel kapcsolatban

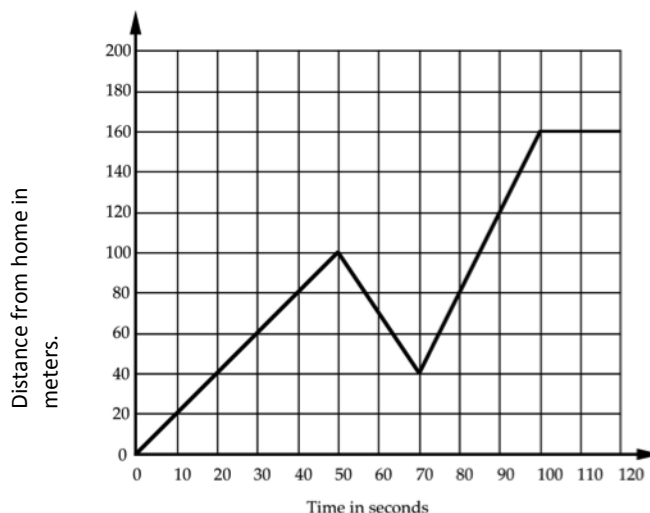
<p>Kérdezz, és válassz hozzá megfelelő eszközöket és ábrázolást!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Milyen kérdéseket tennél fel? • Hogyan kezdenél hozzá a problémához? • Milyen technikák lehetnek itt hasznosak? • Milyenábra lehet hasznos? • Tudnánk-e valami egyszerű jelölést bevezetni? • Hogyan tudnád egyszerűsíteni a problémát? • Mit tudunk, és mit nem tudunk? • Milyen feltételezéseket tehetünk?
<p>Gondolkodj logikusan, alkoss hipotéziseket és érveket, és számolj pontosan!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hol láttál korábban hasonlót? • Mi az, ami fix, és mi az, amit változtathatunk? • Mi azonos, és mi különböző itt? • Mi történne, ha megváltoztatnánk? • Hová vezet ez a gondolatmenet? • Mit fogsz tenni, ha erre a kérdésre meglesz a válasz? • Ez minek a speciális esete...? • Milyen hipotéziseid vannak? • Tudnál valami ellenpéldát adni? • Milyen hibát követtél el? • Tudsz javasolni egy másik módszert ehhez? • Milyen következtetésekre jutottál ezekből az adatokból? • Hogyan ellenőrizhetnéd a számolást, anélkül, hogy újra végigmennél a lépéseken?
<p>Értelmezd a kapott eredményeket!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Hogyan tudnád legjobban megjeleníteni az adataidat? • Melyik ábratípust célszerű használni? Miért? • Mi rajzolódik ki ezekből az adatokból? • Mi lehet a jelenség hátterében? • Tudnál érvelni az előző megállapításod mellett? • Indokolt-e ez a válasz? Miért? • Hogyan lehetnél 100%-ig biztos abban, hogy ez igaz? Győzz meg! • Mit gondolsz Anna érveléséről? Miért? • Melyik módszer lehet itt a leghatékonyabb? Miért?
<p>Kommunikálj és reflektálj!</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Milyen módszert használtál? • Milyen további módszereket vettél fontolóra? • Melyik módszer bizonyult legjobbnak? Miért? • Melyik volt a leggyorsabb módszer? • Hol találkoztál korábban hasonló problémával? • Milyen módszert használtál legutóbb? Működött volna most az a módszer? • Milyen hasznos stratégiát tanultál most, ami talán legközelebb használható lesz?

7 Értékelési feladatok és mintaválaszok a fogalmak tanulásában

Út-idő grafikon értelmezése

Jane minden reggel egy egyenes úton 160 m-t sétál otthonától egy buszmegállóig. Az ábra az útját mutatja egy konkrét reggelen.

- Írd le, hogyan történhetett a reggeli séta!
Olyan részletekre is kitérhetsz például, hogy milyen sebességgel gyalogolt.



Jodie válasza

Jane walked along a road for 100 metres instead of walking another 30 metres she took a short cut down an alleyway which took her 20 minutes. She walked very quickly then she caught the bus to her college which took about 50 minutes.

Maxine válasza

when she get out she starts walking fast to the bus stop then she slows down then she picks up the speed again and then the speed goes ~~constant~~ constant.

Százalékos változás

1. Mária lát egy árengedményes ruhát. Alapára \$56.99.
A cédula 45%-os engedményt jelez.
Szeretné számológéppel kiszámolni, hogy mennyi az új ár, de nincs % gomb rajta.

Melyik billentyűvel tudja kiszámolni?
Írd le a billentyűket a megfelelő sorrendben!
(A számítást nem kell elvégezned.)



2. Egy bolti akcióban minden árat 20%-kal csökkentettek.
Az akció végén minden árat 25%-kal megnöveltek.
Hogyan változtak a végére az árak?
Indokold válaszod!

George válasza

$$\begin{aligned} \textcircled{1} & 56.99 - 0.45 \\ \textcircled{2} & \text{Prices went up } 5\% \\ & \text{I know this because } 25\% - 20\% = 5\%. \end{aligned}$$


Jurgen válasza

$$\begin{aligned} 1. & 56.99 \div 100 \times 45 = \\ & \cancel{56.99 - 45} = \\ & 56.99 - 56.99 \div 100 \times 45 = \\ 2. & \$56.99 = 100\% \\ & 1\% = 56.99 \div 100 = 0.5699 \\ & 20\% = 0.5699 \times 20 = 11.398 \\ & 25\% = 0.5699 \times 25 = 14.2475 \\ & \text{Difference} = 2.8495 \\ & \underline{\underline{\$2.85}} \end{aligned}$$

Nagyítás

Emily válasza


Photograph



16 cm

10 cm

Poster



25 cm

A photograph is enlarged to make a poster.
 The photograph is 10 cm wide and 16 cm high.
 The poster is 25 cm wide.
 How high is the poster?

$16 + 15 = 31$

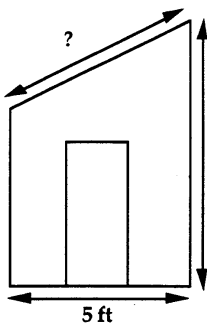
The building is 30 cm tall on the poster.
 How tall is it on the photograph?

$30 - 15 = 15$

Paul válasza

4. Simon is drawing a scale diagram of his garden shed.
 8 centimetres on his drawing represents 5 feet in real life.

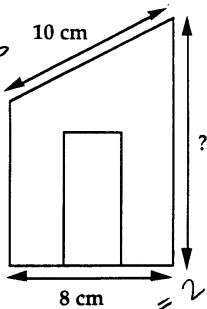
Real shed



5 ft

8 ft

Simon's drawing



8 cm

10 cm

$8 = 5 \cdot 1.25$
 $4 = 2.5$
 $2 = 1.25$
 $5 = 2.5$
 $2.5 = 1.25$

$5 = 2.5$
 $2.5 = 1.25$
 4 cm
 2 cm

(a) What is the height of the shed on Simon's drawing?

$1.25 + 1.25 + 1.25 + 1.25 = 5$

(b) What is the length of the roof on the real shed?

Az algebra értelmezése

Britney válasza

1. A cake costs c cents. A sandwich costs s cents.

I buy 3 cakes and 4 sandwiches.

What does $3c + 4s$ stand for?

..... 3 cakes and 4 sandwiches

2. There are ten times as many students as there are teachers in the college.

If s = the number of students in the college

t = the number of teachers in the college

Write down an equation connecting s and t .

..... $t = 10s$

3. There are four times as many men as there are women on a course.

If x = the number of men on the course

y = the number of women on the course

Write down an equation connecting x and y .

..... $y = 4x$

4. Write these expressions more simply, where you can:

a) $a + a + a$ a^3 ~~a^3~~

b) $a \times a \times a$ a^3 ~~a^3~~ ~~a^3~~

c) $a + a + b$ $a^2 + b$

d) $a \times a \times b$ $a^2 \times b$

e) $a + a \times b$ $a^2 \times b$

f) $a + a + b + a + b$ $a^3 + b^2$

g) $3a \times 4b$ $12ab$

h) $3a + 4b$ $7ab$

If it is impossible to write the expression more simply, write NO

8 Tévképzetek és hibák: kutatási eredmények

A tanulás hatékonyabb, ha a közkeletű tévképzeteket feltárjuk és megbeszéljük.

Tudomásul kell vennünk, hogy a tanulók hajlamosak olyan általánosításokra, amelyek nem korrektek, és ezek a tévképzetek mindaddig rejtve maradnak, amíg a tanár célzott erőfeszítéssel fel nem tárja őket.

A matematikai nevelés kutatásában az egyik legfontosabb eredmény, hogy a tanulók folyamatosan „kifejelezzenek” szabályokat, amelyekkel igyekeznek megmagyarázni a felismert törvényszerűségeket. Közismert, hogy sokan felismerik azt a szabályt, hogy a tízzel való szorzást egy nulla hozzáírásával lehet elvégezni. Ezt hajlamosak olyan helyzetekre is túláltalánosítani, amikor nem működik. Mint például tizedestörteknel: 2,3-szor 10 egyesek szerint 2,30. Sokan pedig azt gondolják, hogy a szorzással mindig nagyobb számhoz jutunk, osztással pedig kisebbhez, és ezeket a „szabályokat” hibásan alkalmazzák.

Ezeknek a tévképzeteknek a leküzdése dilemma elé állítja a tanárt. Ha például a tízzel szorzásnál ki akarunk térni arra, hogy mikor nem működik a szabály, eltávolodhatunk a témától, és olyan matematikai fogalmakat kellene bevezetni, amelyek még a tanulók aktuális fejlettségi szintjét meghaladják.

Hasonló nehézséget jelent, amikor új eljárásokat tanítunk, és azokat először egyszerű példán gyakoroljuk, majd később bonyolultabban. Ez azért nem mindig jó, mert az egyszerűbb példákat a tanulók sokszor önmaguktól intuitív alapon megoldják, de az ő sajátos módszerük már nem működik a bonyolultabb példán. Vagyis például az egyenletek tanításánál jobb olyan példával kezdeni, ami az intuitív módszerrel, például „ránézésre” vagy „találgatással” nem oldható meg.

Az egyszerűtől a bonyolultabb felé haladás a tévképzetek melegágya lehet. Például a kétjegyű számok kivonásánál kialakulhat az a téves meggyőződés, hogy mindig a nagyobb számból kell a kisebbet kivonni. és például $43-28=25$ lehet az eredmény.

Úgy tűnik, lehetetlenség úgy tanítani, hogy ne fejlődjenek ki tanulói tévképzetek. Fogadjuk tehát el, hogy a tanulók túláltalánosítanak egyes szabályokat, eljárásokat, és tárjuk föl ezeket céltudatosan. Tárjuk fel tehát, és vitassuk meg ezeket, mivel kiderült ráadásul, hogy sok ilyen tévképzet meglehetősen elterjedt a tanulók között.

A nottinghami egyetem egyik projektjében kifejlesztésre került egy olyan oktatócsomag, amely célirányosan a tévképzetek feltárására irányult. Két fontos dolog került elő: a tévképzetek feltárása ténylegesen javítja a teljesítményt és hosszú távú tanulási hatása is van. Emellett hatásosabbnak bizonyult, ha nem irányították a figyelmet a tévképzetre a feladat megoldása előtt, hanem hagyták a tanulót beleesni a „csapdába”, és utána megvitatták a tapasztalatokat.

A másik fontos eredmény az volt, hogy a feladatok csoportmunkában történő megvitatásával töltött idő fontosabbnak bizonyult, mint az, hogy mennyi időt töltöttek a feladat megoldásával. Az intenzív megbeszélés során gyakran apró (bár fontos) pontokon vitakoztak a tanulók, mégis hosszú távon sokkal több minden megmaradt a témáról, mint azoknál, akik ugyanannyi időt, de csak felületesen töltöttek el a feladatmegoldással.

Askew, M; Wiliam, D. (1995) Recent Research in Mathematics Education 5-16, Office for Standards in Education, HMSO, London.

9 Egy óraterv a formatív értékeléshez

A következő javaslatok egy lehetséges óratervet mutatnak a problémamegoldást fejlesztő formatív értékelés témakörében. Először lehetőséget kapnak a tanulók, hogy segítség nélkül megoldjanak egy problémát. Így lehetőség nyílik arra, hogy értékeljük a gondolatmeneteiket, és beazonosítsuk, milyen segítségre van szükségük. Ezt követő egy formatív értékeléses lecke, melyben a tanulók együttműködnek, reflektálnak saját munkájukra és megpróbálják azt fejleszteni.

A lecke előtt 20 perc

Az óra megkezdése előtt, vagy akár az előző óra végén, az egyik problémát kitűzzük önállómegoldásra: *Fák számolása*, *Macskák és cicák* vagy *Biztonsági kamera*. A tanulóknak szükségük lehet számológépre, ceruzára, vonalzóra és négyzetrácsos papírra.

Nézzük, hogyan tudsz megbirkózni a problémával a segítségem nélkül.

- *Nem mondjuk meg, a matematikai tudásból mit kell most felhasználni.*
- *Sokféleképpen megoldható a feladat – te döntesz.*
- *Lehet, hogy többféle „helyes válasz” van.*

Nem baj, ha nem világos minden, mert hamarosan az egyik órán elővesszük majd a feladatot.

Győződj meg róla, hogy a tanulók számára ismerős a feladatok kontextusa.

Fák számolása

Tudja valaki, mi az a faültetvény?

Miben különbözik az ültetvény a természetes erdőktől?

Az ültetvényeken öreg és fiatal fák is vannak.

Miben különbözhet a fák elrendezése az ültetvényen az erdőkhöz képest?

Macskák és cicák

Ez egy macskamenhely posztere, amely próbálja rávenni az embereket arra, hogy ivartalanítsák a macskájukat. Arról van itt szó, hogy mi történik, ha nincs ivartalanítva a macska, és hogy vajon igaz-e a poszter állítása.

Létezhet-e, hogy egy nőstény macskának 18 hónap alatt 2000 leszármazottja legyen?

Néhány adatot adunk meg a macskákról és cickáról, ami alapján eldönthető a kérdés.

Biztonsági kamera

Láttatok-e már biztonsági kamerát boltban vagy buszban? Hogy néz ki?

Némelyik nem is néz ki kamerának, hanem inkább félgömbnek. Lehetne rögzítettek, de a legtöbb körbe pásztázik. Ebben a feladatban a kamera 360°-os szögben, körben lát. A rajz egy bolt alaprajzát mutatja.

Ez azt jelenti, hogy azt látjuk, amit fentről lefelé nézve láthatunk.

A kis körök a boltban álló embereket mutatják.

Majd meg kell mutatnotok a munkátokat, hogy tudjam, mit miért csináltatok.

Összegyűjtjük a munkákat, és konstruktív, kvalitatív visszajelzést adunk. Ennek a gondolkodási folyamatokra kell irányulnia. Ne adj érdemjegyet vagy pontokat! Csak kérdéseket írnak a munkalapjukra. A visszajelzés a következőkre összpontosítson:

- *Reprezentálás:*
Tudnál esetleg másképp közelíteni a problémához?
Milyen fajta ábra lehetne itt hasznos?
Milyen feltételezésből indultál ki?
- *Gondolkodás:*
Hogyan kaptad meg ezt az eredményt?
Ellenőrizted a számításodat?
Mi történne, ha ...?
- *Értelmezés:*
Hogyan tudnád a becslés pontosságát ellenőrizni?
Milyen más mintát választhatták volna?
- *Kommunikáció:*
Itt nehezen tudom követni a gondolatmenetedet.
Le tudnád úgy írni a gondolatmenetedet, hogy más ember is tudja követni lépésről lépésre?

Ismerjük fel, ha valakinek nagy nehézséget jelent a feladat. Keressünk sikeres feladatmegoldót is. Ez utóbbiaknak újabb kérdésre lehet szükségük, hogy kihívásnak érezzék a feladatot.

Tanórai kellékek

A következőkre lesz szükség:

- Tanulónként egy példány a feladatszövegről
- Írótablák
- Filctollak és nagyméretű papírok a poszterekhez
- Számológép és vonalzó

Fák számlálása

- Az ábráról nagyméretű fénymásolatok a csoportmunka számára

Macskák és cicák

- Négyzetrácsos vagy milliméterpapír

Biztonsági kamera

- A bolt alaprajzáról fénymásolatok
- Négyzetrácsos papír

A probléma újra-bemutatása 5 perc

Az óra elején újra bemutatjuk a problémát:

Emlékeztek a feladatra, amit legutóbb adtam?

Megnéztem a lapjaitokat, és alulra írtam pár megjegyzést.

Ma együtt dolgozunk azon, hogy ezeket az elkezdett megoldásokat továbbfejlesszük.

Először is olvassátok el figyelmesen a kérdéseket, amiket írtam a lapra. Az írótablákra írtátok le a választ ezekre.

Hasznos, ha a tanulók nagy írólapra vagy minitáblára írják válaszukat filctollal. Így jobban nyomon követhető munkájuk, és könnyebb később megosztani egymással a megoldásokat.

Önálló munka 5 perc

A tanulók önállóan dolgoznak, és reflektálnak a tanári megjegyzésekre, kérdésekre.

Páros munka a megoldásaik tökéletesítésére 10 perc

Ezután a tanulók párokban vagy hármassával dolgoznak. Legalább A3-as méretű papírra írjanak filctollal:

Most osszátok meg egymással gondolataitokat.

Egymás után mondjátok el egymásnak, hogyan dolgoztatok, és hogyan lehetne továbblépni a megoldásban.

Most a párok együtt dolgozzanak, hasonlítsák össze ötleteiket és az én megjegyzéseimet. Szeretném, ha ketten együtt egy olyan választ alakítanátok ki, ami jobb, mint külön-külön bármelyikötöké volt!

Menj körbe a teremben, hallgasd meg őket, értékeld gondolkodásukat, és ha szükséges, tegyél föl stratégiai kérdéseket. Ilyen stratégiai kérdéseket használj:

Mi az, ami ismert, és mi az, ami nem?

Mit kellene most kitalálnotok?

Hogyan tudnánk egyszerűsíteni a problémát?

Milyen feltételezéseitek voltak?

A tanulók megosztják gondolataikat az osztállyal 15 perc

Kérdjük meg a tanulókat, hogy mutassák be megoldásaikat az osztálynak. A módszerre összpontosítsanak, ne a válaszra. A gondolkodás és kommunikáció minőségét értékeljük elsősorban.

"Úgy döntöttünk, mindegyik oldal mentén összeszámoljuk a különböző típusú fákat, aztán ezeket összeszorzozzuk."

"Rajzoltunk egy idővonalat a papír tetejére, aztán alárajzoltuk a macskákat, amikor kölykeztek."

Amikor a tanulók bemutatják ötleteiket, másokat kérdezzünk meg, mi a véleményük azokról:

- Reprezentáció: Jó módszert választottak?
- Elemzés: Helyes a gondolkodás – pontosak a számítások?
- Értelmezés: Érthető a következtetés?
- Kommunikáció: Könnyű volt követni az érvelést?

A tanulók tovább dolgoznak a problémán/ vagy a probléma kiterjesztésén 20 perc

Bátorítsuk arra a tanulókat, hogy térjenek vissza a problémára, és dolgozzanak rajta, felhasználva a másoktól kapott ötleteket. Ha már van egy jó megoldásuk, akkor vagy kérjünk tőlük egy alternatív megoldást, egy meggyőzőbb indoklást, vagy próbálják meg a problémát kiterjeszteni:

Fák számolása

Ha most mutatnék nektek egy nagy pohár színes cukorkát, hogyan tudnátok meghatározni, mennyi közte a piros? Írd le a módszeredet! Tudtátok használni ehhez azt, amit a Fák számlálása feladatból megtanultunk?

Macskák és cicák

Hogyan tudnád egyszerűbben, elegánsabban bemutatni a Macskák és cicák feladatra adott számításaidat? Milyen ábrát használnál?

Biztonsági kamera

Több lehetséges hely van, ahol egy kamera legalább olyan jól elhelyezhető, mint ahová tettétek. Próbáljuk megkeresni az összes ilyen megoldást! Mikor fogjuk tudni, hogy megvan az összes megoldás? El tudnád magyarázni, hogy ezekről a helyekről a kamera miért éppen ugyanakkor részét látja a boltnak?

Gyűjtsd össze a példákat a tanulók munkáiból. Próbáld meghatározni, mennyit tanulhattak a tanulók abból, hogy megosztották egymással gondolataikat.

10 A visszacsatolás hatásai a tanulásra

A következő idézetek Black és Wiliam (1998) könyvéből vannak:

Az osztályzatok, jutalmak és rangsorok veszélyei

“Ahol az osztálytermi kultúra központjában a jutalmak, piros pontok, osztályzatok vagy az osztálybeli rangsorban elfoglalt hely áll, a tanulók a jobb osztályzatra törekcszenek, és nem arra a megszerzett tudásra, amit az osztályzat elvileg kifejez. Ennek egyik következménye, hogy – ha módjukban áll – á elkerülik a nehéz feladatokat. Arra fordítanak inkább időt és energiát, hogy a helyes válaszhoz vezető „kulcs”-ot megtalálják. A kudarckerülés miatt sokan nem mernek kérdezni. Aki gyöngé eredményt ér el, hajlamos azt hinni, hogy a képességeivel van baj, és ez a meggyőződésük vezet oda, hogy magukat okolják a sikertelenségért. Ezért visszavonulnak, és nem fektetnek energiát a számukra csalódást okozó tanulásba, és más úton próbálják helyreállítani önbecsülésüket. A jól teljesítők eredményei ellenére összességében az alulteljesítők aránya és az alulteljesítés mértéke nőni fog.”

- Hogyan látja ezeket a jelenségeket a saját tanítási gyakorlatában?
- Mi történne, ha abbahagyná a tanulók osztályozását?
- Miért állnak ellent a tanárok egy ilyen változtatásnak?

A tartalomra összpontosító, konkrét visszajelzés előnyei

“A siker osztálytermi kultúráját úgy építhetjük, ha mindenki jól teljesít. A formatív értékelés hatékony fegyver lehet, ha megfelelően használjuk. Bár minden tanuló számára hatékony, különösen fontos alkalmazni a gyengén teljesítők körében, mert a konkrét tanulási nehézségre lehet összpontosítani, és megmutatni a fejlődés útját. A tanulók elfogadják az ilyen üzeneteket, feltéve, hogy nem a képességeikről, a versenyről vagy a másokkal való összehasonlításról szólnak. Összességében az üzenetek a következők lehetnek:

A visszajelzést mindenki számára a konkrét munkájának konkrét jellemzőiről adjuk, azzal a tanáccsal, hogy képes fejlődni. Kerüljük el az összehasonlítgatást!”

- Hogyan látja ezeket a jelenségeket a saját tanítási gyakorlatában?
- Valóban több időt vesz igénybe az ilyen típusú visszajelzés?

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside the black box : raising standards through classroom assessment. London: King's College London School of Education 1998.