

Képek, ábrák, táblázatok

A régi kínai mondás szerint: egy kép tízezer szónál többet ér. Bár ez nem mindig igaz, kétségtelen, hogy egy jó ábra sok szöveget pótol. A mérnöki, hivatalos és tudományos közlésben az ábrák legfontosabb célja a mondanivaló szemléletessé tétele. A vonalas rajzoktól a grafikonokon át egészen a színes reprodukciókig sok fajtája van az ábráknak, mégis vannak olyan alapelvek amelyek általánosan érvényesek minden típusra. (Csermely et al., 1999) Ilyen például az alábbi öt is.

1) Szükségesség

Csak akkor alkalmazzunk illusztrációt, ha valóban szükséges, ha új információt ad.

2) Pontosság

Legyen az ábra összhangban a szöveggel, ugyanaz legyen a mondanivalója. Az ábrákon megjelenő rövid címszavakra ez halmozottan vonatkozik. Hajlamosak vagyunk sokkal általánosabb értelmű címeket adni (például táblázat fejlécében, grafikonok tengelyén, mint amit valójában bemutatunk), ehelyett tömör, de szabatos megfogalmazásokat alkalmazzunk. Ne felejtkezzünk el a mértékegységekről sem!

3) Szerkesztés

A jó ábra tetszetős, nem túlszűfolt, mégsem semmitmondó. A szerkesztés igazodjon a tartalomhoz, és esztétikailag is pozitív benyomást keltsen az olvasóban.

4) Láthatóság

Minden kép, ábra és táblázat megfelelő méretű, kontrasztos, jól olvasható legyen. Különösen a sok adatot tartalmazó táblázatok esetén jelent ez nehézséget. Törödjünk bele, hogy nem fér rá egy oldalra és szerkesszük át úgy hogy több oldalon elhelyezve is tanulmányozható legyen. Ilyen esetekben általában célszerű a kimutatható trendeket, különbségeket grafikon(ok)on is bemutatni, hiszen a legtöbb olvasó egyébként is átugrik a terjedelmes táblázatokon. Az ábra segítségével felkelthetjük a figyelmét, arra készítetve hogy utánanézzon a pontos értékeknek a táblázatban.

5) Érthetőség

Illusztrációink a szöveg gondos tanulmányozása nélkül is érthetőek legyenek, ne kívánjanak az olvasótól nagy erőfeszítést.

Minden ábrának, táblázatnak és képnek címet kell adni - szövegben számozzuk is, ennek alapján hivatkozunk rá a folyó szövegben.

Adathalmazok szemléletes bemutatása

Előadásokon túlsúlyolt táblázatok helyett érdemes diagramokat használni. Írásos anyagokban is a száraz adatsorok mellett vagy helyett - a tárgynak megfelelően - érdemes grafikonok segítségével kiemelni az adatsorok mögött megbúvó trendeket, arányokat vagy éppen a kiugró értékeket.

Az adathalmaz szerkezetétől (dimenzió, adatok függősége/függetlensége) és az adatok típusától¹ függően különböző diagramokat készíthetünk. A legmegfelelőbb grafikon elkészítéséhez több szempontot is szem előtt kell tartanunk. Ezek közül a legfontosabb, hogy nem adatokat, hanem az általuk reprezentált tartalmat kívánjuk bemutatni.

Diagram típusok

a) Piktogram

Növekedés-csökkenés szemléltetésére használható egyszerű ábrázolási mód. Számadatokat területtel vagy térfogattal szemléltetünk.

b) Oszlopdiaagram

Diszkrét - vagyis elkülönült elemekből álló, nem folytonos - kategóriákhoz tartozó számadatokat szemléletes összevetésére szolgáló ábrázolási módszer. A számadatokat az oszlopok magassága jelzi.

c) Sávdiaagram

Oszlopdiaagramhoz hasonló ábrázolásmód, a sávok az oszlopok 90 fokkal való elforgatottjai. Hosszú kategórianemek esetén célszerűbb használni.

d) Összetett oszlop- és sávdiaagram

Több, összefüggésben álló, azonos szerkezetű adatsor együttes bemutatására szolgál.

e) Kördiaagram (tortadiaagram)

Részek az egészhez való arányviszonyának bemutatására szolgál, ezért csak akkor alkalmazható, ha ismerjük az alaphalmazra vonatkozó adatokat. Egy időpontra vonatkozó állapot bemutatására megfelelő. Sok kis rész esetén célszerű a legkisebbeket *egyéb* kategória címén összevonni.

¹ Adatskálák

- *Nominális (névleges) skála*

kategóriákból áll; pl. autó típusa, telefonszám, nem (férfi/nő)

- *Ordinális (sorrendi) skála*

értékei sorrendet fejeznek ki, de távolságuk nem értelmezhető; pl. érmek, rangok, település-típusok

- *Intervallum skála*

az értékek közötti különbségképzés (kivonás) értelmezhető; pl. idő, hőmérséklet

- *Arányskála*

van abszolút 0 pontja; pl. méterben, kilogrammban kifejezhető mennyiségek.

f) Pirecdiagram

Több, osztályozott adatsor arányviszonyainak egyidejű megjelenítésére szolgáló grafikus módszer. A kördiagram több adatsorra kiterjesztett változatának tekinthető.

g) Halmozott oszlop- és sávdiaqram

Rész-egész viszonyt szemléltetnek diszkrét kategóriák mellett.

h) Vonaldiagram (szalagdiagram)

Numerikus mennyiség(ek) folytonos skála feletti változását szemléltető grafikon. Matematikailag függvényábrázolás adott pontokban ismert értékek alapján. Interpolációra (köztes értékek becslésére) és extrapolációra alkalmas (szélső értékek becslésére, előrejelzésre).

Több adatsor összehasonlítható egyetlen közös ábrán vonaldiagramjaikkal szemléltetve.

i) Területdiagram

Folytonos tengelyen ábrázolható kumulatív adatok, illetve rész-egész viszony változásának szemléltetésére.

j) Pontdiagram

Két változó közötti összefüggések bemutatására szolgáló ábrázolás.

k) Buborék diagram

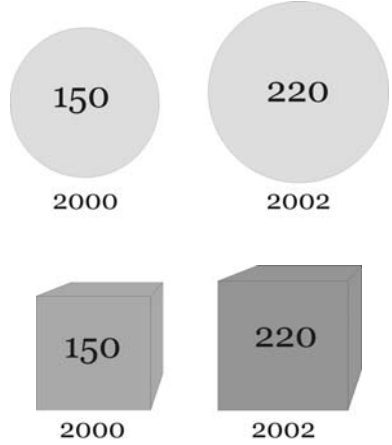
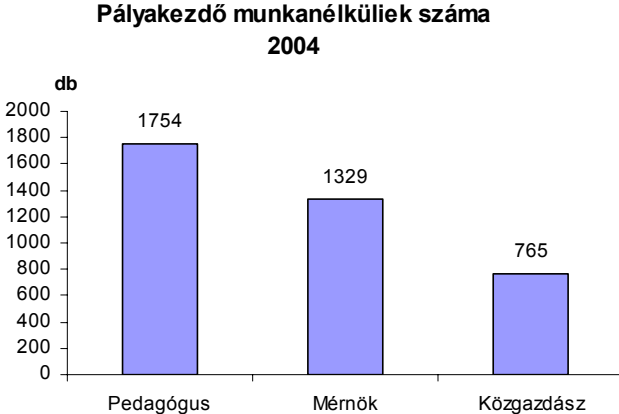
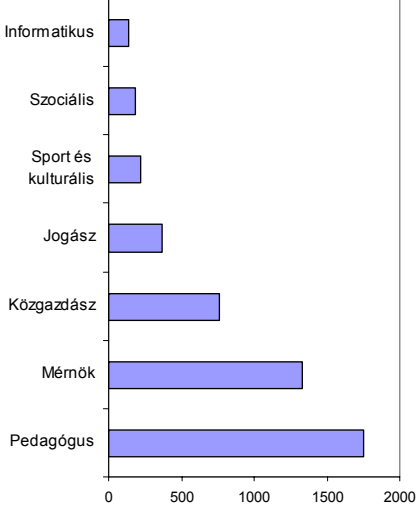
Változópárokhoz tartozó értékek grafikus szemléltető eszköze.

l) Sugárdiagram

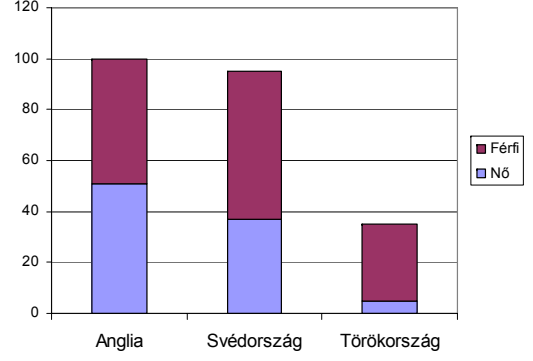
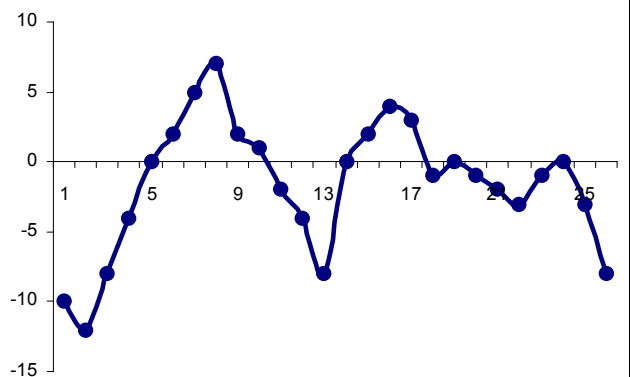
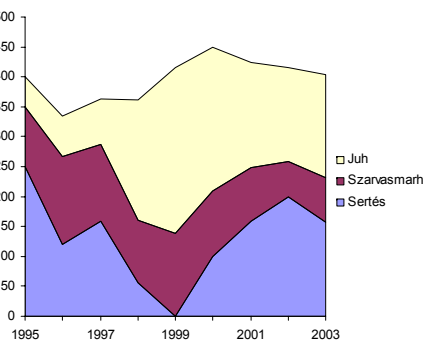
Öt-tíz szempont szerint minőséget, teljesítményt értékek összehasonlítására, vagy néhány dimenziós gyakorisági értékek összevetésére szolgál. Eredménye egy pókhálószerű kép. Kiválóan alkalmas sokszempontú érlékelésre.

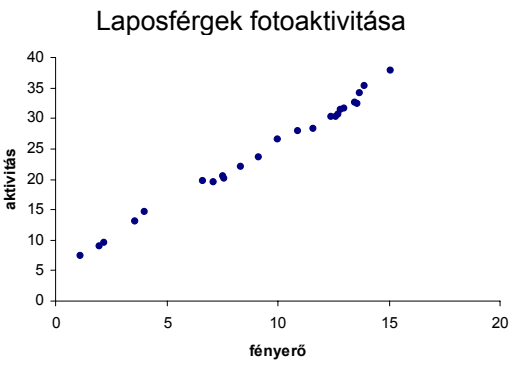
Az egyes diagramtípusokat részletesen az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat Diagramtípusok és jellemzőik

Diagramtípus	Piktogram (pictogram)	Oszlopdíagram (bar chart)	Sávdiagram (column chart)																								
Szemléltetés	területtel, térfogattal	oszlopok magasságával	sávok hossza																								
Adatszerkezet	egy dimenziós tömb legfeljebb 4-5 elemmel	egy dimenziós tömb legfeljebb 10-15 elemmel	egy dimenziós tömb maximum 10-15 elemmel																								
Adattípus	intervallum vagy arányskálán mérhető numerikus adatok	diszkrét kategóriákhoz rendelt szám adatok	diszkrét kategóriákhoz rendelt szám adatok																								
Ellenjavallat	Csak viszonyok hozzávetőleges szemléltetésére alkalmas, területek, térfogatok összehasonlítása nehezebb, mint a szakaszok nagyságának összevetése.	Nagy adathalmazok bemutatására nem alkalmas (pl. időbeli változás számos időponttal), helyette vonaldiagramot használjunk.	Oszlopdíagram elforgatottja																								
Példa	 <p>A pictogram comparing data for 2000 and 2002. For 2000, there are two circles of size 150 and two cubes of size 150. For 2002, there are two circles of size 220 and two cubes of size 220.</p>	 <p>Pályakezdő munkanélküliek száma 2004</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategória</th> <th>Szám</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pedagógus</td> <td>1754</td> </tr> <tr> <td>Mérnök</td> <td>1329</td> </tr> <tr> <td>Közgazdász</td> <td>765</td> </tr> </tbody> </table>	Kategória	Szám	Pedagógus	1754	Mérnök	1329	Közgazdász	765	 <p>A horizontal bar chart showing the number of people in various professions. The y-axis lists professions, and the x-axis shows the count from 0 to 2000.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategória</th> <th>Szám</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatikus</td> <td>~100</td> </tr> <tr> <td>Szociális</td> <td>~150</td> </tr> <tr> <td>Sport és kulturális</td> <td>~200</td> </tr> <tr> <td>Jogász</td> <td>~400</td> </tr> <tr> <td>Közgazdász</td> <td>~800</td> </tr> <tr> <td>Mérnök</td> <td>~1300</td> </tr> <tr> <td>Pedagógus</td> <td>~1700</td> </tr> </tbody> </table>	Kategória	Szám	Informatikus	~100	Szociális	~150	Sport és kulturális	~200	Jogász	~400	Közgazdász	~800	Mérnök	~1300	Pedagógus	~1700
Kategória	Szám																										
Pedagógus	1754																										
Mérnök	1329																										
Közgazdász	765																										
Kategória	Szám																										
Informatikus	~100																										
Szociális	~150																										
Sport és kulturális	~200																										
Jogász	~400																										
Közgazdász	~800																										
Mérnök	~1300																										
Pedagógus	~1700																										

Diagramtípus	Összetett oszlop- és sávdiaagram (Compound (multiple) bar/column chart)	Kördiagram (tortadiagram, pie chart)	Perecdiagram (doughnut)																																												
Szemléltetés	oszlopok magasságával	kör vagy alacsony henger radiális (sugáriányú) szeleteivel	gyűrűk radiális szeleteivel																																												
Adatszerkezet	néhány dimenziós tömb, soronként legfeljebb 10-15 elemmel	egy dimenziós teljes adatrendszer legfeljebb 5-8 komponenssel	2-4 teljes adatrendszer egyenként 3-6 komponenssel																																												
Adattípus	diszkrét kategóriákhoz rendelt több adat	legalább intervallumskálán mérhető komponensek számértéke és az egész számértéke is szükséges, vagy százalékos megoszlásuk	adatrendszerenként olyan, mint tortadiagramnál																																												
Ellenjavallat	Nem használható sok, vagy nagyon különböző adatok szemelétet- ésére.	Egzakt összehasonlításra nem alkalmas. Nem használható nominális vagy ordinális skálán. Ha az arányok között nagy a különbség ill. nagyon kicsi mennyiségek is előfordulnak, nem használható.	Lásd tortadiagram. A belső gyűrűk kisebbek, ezért az arányokat nem egyformán ítéljük meg.																																												
Példa	<p>Állatállomány (db)</p> <table border="1"> <caption>Állatállomány (db)</caption> <thead> <tr> <th>Év</th> <th>Sertés</th> <th>Szarvasmarha</th> <th>Juh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1995</td> <td>250</td> <td>100</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>1996</td> <td>120</td> <td>150</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>1997</td> <td>160</td> <td>130</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>1998</td> <td>60</td> <td>110</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	Év	Sertés	Szarvasmarha	Juh	1995	250	100	50	1996	120	150	70	1997	160	130	75	1998	60	110	200	<p>Házaspárok gyermekvállalása</p> <table border="1"> <caption>Házaspárok gyermekvállalása</caption> <thead> <tr> <th>Gyermekszám</th> <th>Arány (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>több</td> <td>94</td> </tr> </tbody> </table>	Gyermekszám	Arány (%)	0	0	1	1	2	2	3	3	több	94	<p>Résztevők megoszlása</p> <table border="1"> <caption>Résztevők megoszlása</caption> <thead> <tr> <th>Ország</th> <th>Nő (%)</th> <th>Férfi (%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Svédország</td> <td>~50</td> <td>~50</td> </tr> <tr> <td>Anglia</td> <td>~50</td> <td>~50</td> </tr> <tr> <td>Törökország</td> <td>~50</td> <td>~50</td> </tr> </tbody> </table>	Ország	Nő (%)	Férfi (%)	Svédország	~50	~50	Anglia	~50	~50	Törökország	~50	~50
Év	Sertés	Szarvasmarha	Juh																																												
1995	250	100	50																																												
1996	120	150	70																																												
1997	160	130	75																																												
1998	60	110	200																																												
Gyermekszám	Arány (%)																																														
0	0																																														
1	1																																														
2	2																																														
3	3																																														
több	94																																														
Ország	Nő (%)	Férfi (%)																																													
Svédország	~50	~50																																													
Anglia	~50	~50																																													
Törökország	~50	~50																																													
Diagramtípus	Halmozott oszlop- és sávdiaagram	Vonaldiagram	Területdiagram																																												

	(Segmented bar/column chart)	(szalagdiagram, line chart)	(Area chart)																																																																																																										
			Halmazott területdiagram																																																																																																										
Szemléltetés	oszlopdarabok magasságával	adatpontok ábrázolásával, összekötésével	görbe alatti területtel																																																																																																										
Adatszerkezet	1-20 teljes adatrendszer egyenként 2-6 komponenssel	adott helyeken függvényértékek	függvényértékek																																																																																																										
Adattípus	osztályozott adatsorok	tetszőleges számú (x,f(x)) pár	tetszőleges számú adatból vagy adatsorból álló tömb																																																																																																										
Ellenjavallat	Nem adott halmaz részeire vonatkozó adatok esetén nem használható.	nem numerikus x tengely esetén nem használható (intervallumskála alatt)	sokszor használják kiszínezett vonaldiagramként																																																																																																										
Példa	<p style="text-align: center;">Résztevők megoszlása</p>  <table border="1"> <caption>Résztevők megoszlása</caption> <thead> <tr> <th>Ország</th> <th>Nő</th> <th>Férfi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Anglia</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Svédország</td> <td>35</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Törökország</td> <td>5</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>	Ország	Nő	Férfi	Anglia	50	50	Svédország	35	60	Törökország	5	30	<p style="text-align: center;">Napi középhőmérséklet februárban (°C)</p>  <table border="1"> <caption>Napi középhőmérséklet februárban (°C)</caption> <thead> <tr> <th>Nap</th> <th>Hőmérséklet (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>-10</td></tr> <tr><td>2</td><td>-12</td></tr> <tr><td>3</td><td>-8</td></tr> <tr><td>4</td><td>-4</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td></tr> <tr><td>10</td><td>1</td></tr> <tr><td>11</td><td>-2</td></tr> <tr><td>12</td><td>-4</td></tr> <tr><td>13</td><td>-8</td></tr> <tr><td>14</td><td>0</td></tr> <tr><td>15</td><td>2</td></tr> <tr><td>16</td><td>4</td></tr> <tr><td>17</td><td>3</td></tr> <tr><td>18</td><td>-1</td></tr> <tr><td>19</td><td>0</td></tr> <tr><td>20</td><td>-1</td></tr> <tr><td>21</td><td>-2</td></tr> <tr><td>22</td><td>-3</td></tr> <tr><td>23</td><td>-1</td></tr> <tr><td>24</td><td>0</td></tr> <tr><td>25</td><td>-2</td></tr> <tr><td>26</td><td>-8</td></tr> </tbody> </table>	Nap	Hőmérséklet (°C)	1	-10	2	-12	3	-8	4	-4	5	0	6	2	7	5	8	7	9	2	10	1	11	-2	12	-4	13	-8	14	0	15	2	16	4	17	3	18	-1	19	0	20	-1	21	-2	22	-3	23	-1	24	0	25	-2	26	-8	<p style="text-align: center;">Állatállomány (db)</p>  <table border="1"> <caption>Állatállomány (db)</caption> <thead> <tr> <th>Év</th> <th>Sertés</th> <th>Szarvasmarha</th> <th>Juh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1995</td><td>250</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>1996</td><td>120</td><td>150</td><td>100</td></tr> <tr><td>1997</td><td>150</td><td>120</td><td>100</td></tr> <tr><td>1998</td><td>50</td><td>100</td><td>300</td></tr> <tr><td>1999</td><td>100</td><td>100</td><td>300</td></tr> <tr><td>2000</td><td>150</td><td>100</td><td>200</td></tr> <tr><td>2001</td><td>180</td><td>70</td><td>150</td></tr> <tr><td>2002</td><td>200</td><td>50</td><td>150</td></tr> <tr><td>2003</td><td>150</td><td>80</td><td>170</td></tr> </tbody> </table>	Év	Sertés	Szarvasmarha	Juh	1995	250	100	100	1996	120	150	100	1997	150	120	100	1998	50	100	300	1999	100	100	300	2000	150	100	200	2001	180	70	150	2002	200	50	150	2003	150	80	170
Ország	Nő	Férfi																																																																																																											
Anglia	50	50																																																																																																											
Svédország	35	60																																																																																																											
Törökország	5	30																																																																																																											
Nap	Hőmérséklet (°C)																																																																																																												
1	-10																																																																																																												
2	-12																																																																																																												
3	-8																																																																																																												
4	-4																																																																																																												
5	0																																																																																																												
6	2																																																																																																												
7	5																																																																																																												
8	7																																																																																																												
9	2																																																																																																												
10	1																																																																																																												
11	-2																																																																																																												
12	-4																																																																																																												
13	-8																																																																																																												
14	0																																																																																																												
15	2																																																																																																												
16	4																																																																																																												
17	3																																																																																																												
18	-1																																																																																																												
19	0																																																																																																												
20	-1																																																																																																												
21	-2																																																																																																												
22	-3																																																																																																												
23	-1																																																																																																												
24	0																																																																																																												
25	-2																																																																																																												
26	-8																																																																																																												
Év	Sertés	Szarvasmarha	Juh																																																																																																										
1995	250	100	100																																																																																																										
1996	120	150	100																																																																																																										
1997	150	120	100																																																																																																										
1998	50	100	300																																																																																																										
1999	100	100	300																																																																																																										
2000	150	100	200																																																																																																										
2001	180	70	150																																																																																																										
2002	200	50	150																																																																																																										
2003	150	80	170																																																																																																										

Diagramtípus	Pontdiagram (scatterplot)	Buborék diagram (Bubble chart)	Sugárdiagram (radar/spiderweb chart)
Szemléltetés	koordináta-párok pontokkal reprezentálva	koordinátarendszerben elhelyezett megfelelő területű körökkel, előjelet színekkel lehet érzékeltetni	adott középponttól különböző irányú sugarakon vett távolsággal
Adatszerkezet	koordináta-párokból álló tömb	háromdimenziós adattömb (elemei: koordinátapár és hozzá tartozó adat)	egy (esetleg) néhány dimenziós tömb
Adattípus	legalább intervallumskála	koordinátapár és numerikus vagy gyakorisági adat (negatív érték is)	numerikus értékek
Ellenjavallat	Több független változó esetén nem használható. Trend megállapítás, interpoláció, extrapoláció nem végezhető közvetlenül.	Nagy mennyiségű adat ábrázolására nem alkalmas. Nagy különbségek bemutatására nem alkalmazható.	Csak egyféle minőséget kifejező tengelyeket használjunk (mind pozitív vagy mindegyik negatív tulajdonság).
Példa	<p>Laposférgek fotoaktivitása</p> 	<p>Piaci részesedés</p> 