

TAKÁCS GÁBOR

Gelléri Andor Endre Általános Iskola
Budapest

Számok a mindennapi életben

Tanítványaink gyakorlati szituációban szerzett tapasztalatai a számhasználat különböző területeiről származnak. A tapasztalatok jelentős része még iskoláskor előtti. Bizonyos mértékben jelzője az iskolaérettségnek is. Nem véletlen, hogy a számlálás, a számláltatás a gyerekek számfogalmának szintjeiről való tájékozódás eszköze.

Viszont még a tízen túl is hibátlanul számláló, iskolai tanulmányaikat kezdő gyerekek között is csak elvétve akad olyan, aki el tudja különíteni az egyes számhasználati változatokat. Sőt általános iskolai tanulmányaikat továbbtanulásra jogosító végbizonyítvánnyal befejező tanítványaink között se nehéz olyanokat találni, akik a számhasználat különböző eseteit nem képesek helyesen használni. Pedig az általános iskolai oktatást sokkal kevesebb társadalmi és szakmai bírálat érné, ha végbizonyítványt kapott tanulóink kivétel nélkül rendelkeznének az értelmes életvitelhez, a képezhetőséghez szükséges alapképességekkel. Konkrétan: kifogástalan színvonalon tudnának olvasni, írni, számolni, kommunikálni, valamint elfogadható jártassággal rendelkeznének a problémamegoldó gondolkodás, a gondolkodási műveletek alkalmazása területén. Sajnos, ez nincs így. Pedig a problémamegoldó gondolkodás képessége, a kreativitás nem csupán a nagy alkotók kiváltságos sajátossága, hanem minden szellemileg ép ember tulajdonsága.

A számok gyakorlati szituációban való használatának változatairól tájékoztat az alábbi táblázat

Számhasználat	Kérdés	Példa
darabszám	Hány?	5 sütemény
mérőszám	Hány éves?	6 éves
	Milyen hosszú?	7 méter hosszú
sorszám	Hányadik?	a nyolcadik vevő
kódjelszám	Melyik?	a 3-as villamoson
		a TV3 adása
műveleti szám	Hányszorosa?	kétszerese
	Mekkora része?	fele, félszerese
	Hányad része?	kettede

Nincs miért csodálkoznunk, mikor a gyerekek számára nehézséget jelent, ha a számok különböző használataival találkoznak. Például futóversenyen egy-egy kérdés a számhasználat különböző lehetőségeivel kapcsolatban:

- Hány sportoló állt a rajthoz? (darabszám)
- Milyen hosszú a megteendő távolság? (mérőszám)

- Hányadik helyről rajtol a kétkrikós versenyző? (sorszám)
- Milyen szám van a sárgatrikós versenyző hátán? (kódjelszám)
- Hányszorosa a megteendő távolság az előző (pl. 1000 m-es) döntőjének? (műveleti szám)

Tantervi elvárás, hogy a természetes számok fogalmát mint halmazok elemszámát és mint mennyiségek mérőszámát alakítsuk ki. Ezért fontos, hogy a számhasználat különböző változatai közül a darabszám és a mérőszám fogalmát erősítjük a lehető legtöbb oldalról, konkrét számolásokon, párosításokon, méréseken alapuló tapasztalatok biztosításával.

A természetes szám mint halmazok elemszáma

A mindennapi életben és a matematikában sokszor bizonyos meghatározott (valóságos vagy gondolatban kialakított) dolgok összességéről állítunk valamit. Ekkor ezeket a dolgokat gyűjtőnévvel látjuk el. Így például beszélünk a csillagok sokaságáról, a sportolók csapatáról, a tanulók osztályáról. Az összesség, a sokaság és más hasonló értelmű szavak helyett a matematika a halmaz elnevezést használja. A halmaz alapfogalom. Azt jelenti, hogy nem definiáljuk, más szavakkal körülírt fogalomként használjuk. Valamely halmazt akkor tekintjük adottnak, ha bármely, pontosan meghatározott dologról egyértelműen el tudjuk dönteni, hogy hozzátartozik-e a szóban forgó halmazhoz („eleme” a halmaznak).

Abban a tekintetben, hogy egy halmaznak eleme-e vagy sem, nincs határeset. Egy halmaznak valami vagy eleme, vagy nem eleme. Például abban a kérdésben, hogy egy négyszög téglalap-e vagy nem, „határeset” nincs: vagy téglalap a négyszög, vagy nem téglalap (a „vagy” kötőszót kizáró értelemben használva). Egy halmazt általában kétféle módon adhatunk meg: vagy felsoroljuk a halmaz elemeit, vagy a halmaz elemeinek tulajdonságainak leírásával adjuk meg a halmazt. Például: $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\} = \{a \text{ hatnál kisebb természetes számok}\}$.

A halmaz szó használatának matematikaórán csak akkor van létjogosultsága, amikor nélküle már nagyon bonyolultan lehetne elmondani az elmondandókat. Bármely halmazt csak akkor tekinthetünk ismertnek, ha pontosan, félreérthetetlenül tudjuk, mik az elemei. Gyakran megállapodás kérdése, hogy mely elemek rendelkeznek valamilyen tulajdonsággal (például kik azok a tanulók, akik magasnak tekinthetők), és mely elemek nem rendelkeznek ezzel a tulajdonsággal. Ezért, ha egy halmazt nem elemei felsorolásával, hanem azok közös tulajdonságával akarunk megadni, akkor mindaddig finomítani kell az elemek közös tulajdonságának megfogalmazásán, míg ebben a vonatkozásban kétség merül fel. Gondoljunk arra, hogy milyen nehéz egy szőkebarna hajú személyről eldönteni, hogy a szőke vagy a barna hajú személyek közé soroljuk-e. A halmaz minden eleme különböző. Az 1, 4, 3, 5, 5, 1, 2 számjegycsoport elemeinek halmaza: $\{1, 2, 3, 4, 5\}$. Ugyanaz az elem akkor is csak egyszer számít, ha többször is előfordul. Ezért: $\{5, 5, 7\} = \{5, 7, 7, 7\} = \{5, 7\}$. A pillanatnyilag érvényes tantervben (Útmutató az általános iskolai matematika korrekciójához 1-4. osztály. Első rész, Országos Pedagógiai Intézet, Budapest, 1986.) a számfogalom kialakításának egyik területeként a természetes szám mint a halmazok elemszáma szerepel. A tárgyak darabszáma és a tárgyak halmazának elemszáma csak akkor azonos, ha a szóban forgó tárgyak mindegyike különbözők valamilyen az összes többitől. Egyébként a tárgyak darabszáma nagyobb, mint a halmaz elemeinek száma. Azonos elemek csoportja is meg- és leszámllálható, sőt a rendelkezésre álló segédeszközök használata és az ismeretszerzés célszerű fokozatossága miatt ez a gyakoribb eset a matematikaórán. Két könyvből és három ceruzából álló halmaz elemeinek a száma 2, 3, 4, és 5 is lehet attól függően, hogy a könyvek egyformák-e, illetve, hogy a ceruzák között hány különböző van. Nyilvánvaló, hogy a halmazok elemszámának fogalmával felelőtlenység megzavarni az elsős gyerekeket. *Javasolom a, hogy dolgok (tárgyak, személyek, képek stb.) darabszámaként értelmezzék a tanítók a természetes számokat minden olyan esetben, amikor a tanterv halmazok elemszámaként kéri.*

Első osztályt kezdő tanítványaink között általában található olyan gyerekek, akik már ismernek több-kevesebb számnevet, és fel tudják sorolni ezeket, valamint a számneveket és az egyforma

vagy különböző tárgyakat egymás mellé tudják sorolni, azaz képesek számlálni. Ez viszont még nem jelenti azt, hogy a számfogalmuk is kialakult ezeknek a tanulóknak, hogy megfelelő tartalom is van a számnevek mögött.

Jelentős teljesítmény a tízes, de még az ötös számkörben is egy hatéves gyerektől a hibátlan számlálás. A tárgyak darabszámának meghatározásához szükséges, hogy a tanuló

– ismerje a természetes számsor elején álló számok nevét,

– tudja, hogy az utoljára megnevezett számnév jelenti az addig megszámlált tárgyak számát.

A gond nélkül számoló tanulók esetén is a tanító feladata olyan tapasztalatokat biztosítani a gyerekeknek, amelyek alapján megérti, hogy

– a számlálásnál a tárgyak sorrendjének nincs jelentősége, az eredmény független attól, hogy milyen sorrendben számláljuk a tárgyakat,

– ez az eljárás nemcsak tárgyakra, hanem jelenségekre, történésekre is alkalmazható (lépések, koppantások, harangütések, ...).

A tárgyak darabszámának meghatározása nemcsak számlálással történhet, hanem ismert elemszámú halmazzal való összehasonlítással is. Ezt az összehasonlítást nevezzük párosításnak. A számfogalom kialakításában jelentős szerepe van a párosításnak. A halmazok elemszáma közötti nagysági relációk (több-kevesebb-ugyanannyi) eldöntését is a becslést követő párosítással célszerű tanítani.

A számfogalom kialakítása során két halmaz elemeinek számát egy egyértelmű megfeleltetéssel (azaz párosítással) indokolt összehasonlítani. Természetesen a párosítást először valódi tárgyakkal, manuális tevékenységekkel szervezve. Ezek után számokkal jellemezzük a halmazokat. Ha két halmazban ugyanannyi elem van, akkor ugyanazzal a számmal. Ha ugyanannyi elem van két halmazban (ugyanannyi felnőtt, mint gyerek egy-egy csoportban, ugyanannyi tányér, mint kanál az asztalon, ugyanannyi szék, mint tanulóasztal a teremben stb.), akkor elegendő számú tapasztalat után már nem szükséges mindkét halmaz elemeit megszámlálni, elegendő az egyiket, mert a másikat is ugyanaz a szám jelzi.

A mérés szerepe a számfogalom kialakításában

Csak olyan számfogalom kialakításának van értelme, amikor konkrét, a gyerekek által végzett változatos tevékenység tapasztalataira épül. Ezt a tevékenységet úgy célszerű tervezni a tanítóknak, hogy minden gyerek külön-külön, személyesen, saját manuális, valamint testi mozgásos tapasztalatai alapján jusson el az elvont fogalmi szintig.

A számfogalom megalapozásának, kialakításának a valóság ismeretére, valóságos tárgyakkal, tárgyhalmazokkal végzett manuális, manuális-intellektuális (a tevékenység szavakkal történő megfogalmazása is fontos, de ne „betanult” szövegek – szavak, mondatok – legyenek ezek) tapasztalatgyűjtésre kell támaszkodnia.

Sok arra vonatkozó tapasztalatot kell biztosítanunk a gyerekeknek, hogy azon egységgel történő mérés esetén a kisebb mennyiséget kevesebb, a nagyobb mennyiséget több egység teszi ki, illetve ugyanazt a mennyiséget mérve a kisebb egységből több, a nagyobb egységből kevesebb teszi ki.

A szám és a sorszám megkülönböztetése

A számfogalom egyik fontos komponense a sorszám (amely csak egyetlen elemet, például a negyedik almát jelenti) és a számnév (amely halmazok felőli közelítéssel gyűjtő jelleggel, mérészám felőli közelítéssel összehasonlító jelleggel bír) határozott megkülönböztetése. Írásban a sorszámot egy, a számjegy után írt ponttal különböztetjük meg a számnévtől.

A sorszám (első, második, harmadik, ...) megadja a személy vagy tárgy helyét valamely sorban. A sorszám használatakor az elemeket (személyeket, tárgyakat, dolgokat, jelenségeket) valamilyen szempontból sorba rendezzük. A sorszámot a darabszámtól ez a szempont szerinti (valamilyen célzatossággal történő) hozzárendelés különbözteti meg.

Bár egy halmaz elemeinek száma egyértelműen meghatározott, a sorszámokra is érvényes az, amely egy halmaz elemeinek megszámlálására: különbözőképpen rendezhetjük az elemeket, a sorszámolás is elvégezhető más és más szempontokat követve.

Kódjelszámok használata

A mindennapi életben a számokat személyek, tárgyak, dolgok jelölésére is használjuk. Sok olyan alkalom fordul elő, amikor a szám nem darabszámot, nem mérőszámot, nem is valamilyen szempont szerinti rendezettséget (sorszámot) fejez ki. Csupán egy személyt, egy tárgyat, egy dolgot jelöl, azaz megkülönböztethetővé teszi a megjelölt személyt – tárgyat – dolgot, nevet ad nekik. Így ezek a számok, a kódjelszámok információhordozóként kezelhetők. Ennek a számítógépes adatfeldolgozás során lényeges előnyei vannak. Ilyen számok például: a személyi számok, az adószámok, a társadalombiztosítási azonosítószámok, a telefonszámok, a postai irányítószámok, a házzámok, az autók rendszáma, a sportolók rajtszáma, a TV- és rádióadók száma. A kódjelszámok használata a XX. század kultúrájának természetes része, mert alkalmazásukkal a megjelölés kimeríthetetlen, és (helyes alkalmazás esetén) egy jól áttekinthető rendszer áll rendelkezésünkre.

A helyes alkalmazás fontosságára egy példa:

Tokió kusza utcái legtöbbszörnek nincs neve, és az épületeken látható címek sem adnak sok eligazítást. Ezek csak egy kerületnévből és három számból állnak, az első két szám ebből egy körzetet és egy alkörzetet jelöl (ezeket ki sem ismerhető rendszer szerint osztották ki), a harmadik jelenti az illető épületet (vagy kettőt, vagy hármat, vagy négyet - attól függ). További zavart okoz, hogy az épületeket esetleg inkább kor szerinti, nem pedig hely szerinti sorrendben számozták meg.

Műveleti szám

A magyar szakirodalomban szokatlan szóhasználat nem az elterjesztés igényével került be a cikkbe. Csupán egyrészt a teljesség igényére való törekvés, másrészt az esetlegesen zavaró szóhasználatból származó félreértések elkerülhetőségére való figyelemfelkeltés szándékával. Konkrétan a „hányad része?” és a „mekkora része?” szóhasználat elkülönítése érdekében.

A 18 és a 3 hányadosa: $\frac{18}{3}$ az $x \cdot 3 = 18$ nyitott mondat (egyenlet) megoldását, a 6-ot jelenti.

Úgy szoktuk mondani, hogy 18-nak a harmadrésze a 6. Általánosan: Ha a és b pozitív egész számok, akkor az $\frac{a}{b}$ hányadosra azt mondjuk, hogy a-nak b-ed része. Ezt a szóhasználatot akkor is indokolt megtartani, ha a és b közösleges törtet jelölnek. Azaz:

$$\frac{4}{5} \cdot \frac{2}{3} = \frac{8}{15} \text{ a } \frac{4}{5} \text{-nek } \frac{2}{3} \text{ része (} \frac{4}{5} \text{-nek } \frac{2}{3} \text{-szorosa);}$$

de

$$\frac{4}{5} = \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{3} = \frac{6}{5} \left(\frac{2}{3}\right) \text{ a } \frac{4}{5} \text{-nek } \frac{2}{3} \text{-ad része.}$$

Ezek szerint: $\frac{4}{5}$ -nek a $\frac{2}{3}$ -ad része egyenlő $\frac{4}{5}$ -nek a $\frac{3}{2}$ részével.

Ezért a helyes szóhasználat:

– A 21-nek hányad része a 3 ? (Milyen b -re $\frac{21}{b} = 3$?)

Helyes válaszok: 7; 7-ed része; hetedrész.

– A 21-nek mekkora része a 3 ? (Milyen x -re $21 \cdot x = 3$?)

Helyes válaszok: $\frac{1}{7}$; $\frac{1}{7}$ -szerese; $\frac{1}{7}$ -része.

Összefoglalva: a szorzás és osztás megkülönböztetését úgy tudjuk elősegíteni, hogy ha szorzásról van szó (törtész keresésére vonatkozó kérdés) akkor következetesen a „mekkora része”, esetleg a modorosabb „milyen törtésze” szavakkal kérdezzük, és a „hányad része” kifejezést fenntartjuk arra az esetre, ha valóban osztásról van szó.

KISS FERENC

Általános Iskola

Badacsonytördemic

Gyermek és természet

A BADACSONYTÖRDEMICI KÖRNYEZETVÉDŐ
KISISKOLÁSOK KÖRÉBEN VÉGZETT MUNKÁM TAPASZTALATAI

Napjaink iskolái állandó bírálatok, kritikák, támadások keretében állnak. A tanulói kezdeményezőkétség, véleménynyilvánítások, a találegonyság megnyilvánulásaiiban sok a pontatlanság, elbizonytalanodás. A tankönyvek, oktatási segédletek, számítógépes programok, transzparenszek egyeduralomra jutása nem képes alkalmazkodni a gyermek egyedi megnyilvánulásaihoz, környezeti, egyedi adottságaihoz, tapasztalataihoz. Az érzelmileg sivár, szegényes szókincsű, esetlen, darabos testtartású, reagálásaiban, reflexeiben ügyetlen gyermek érdeklődési köre nélküli a személyes megtapasztalást, a kontaktusteremtést a tananyaggal és társaival, tanáraival.

A kontaktusteremtés körülményeihez legtöbb lehetőséget a gyermek tanórán kívüli környezetét kínálja. A tanórán kívüli környezet jobban fejleszti a gyermek képzelet- és fantáziavilágát, érzelmi kötődését, kezdeményezőkétségét. Egy „üres kéz”-zel megtett erdei séta is sok közös gondolat, eszmecsere előmozdítója lehet. Néhány írólap, rajzlap, festék is elegendő „technikai eszköz” lehet ahhoz, hogy a gyermek próbára tehesse képzeletét, fantáziáját.

A látvány fokozása céljából részletekben gazdag közelképeket vetítettem levelekről, virágokról, rovarokról, termésekről. A drága tüköraknás fényképezőgépekhez forgalmazott közgyűrés és harmonikás kihúzatnövelő berendezések mellett, a könnyebben hozzáférhető olcsó fényképezőgépek előtétlencsével felszerelve szintén alkalmasak közeli felvételek készítésére. Az optikai üzletben vásárolt szemüveglencsét becsiszoltatjuk egy színszűrőfoglatba, és ezt a foglatot húzzuk fel a objektívra. Sárközi Zoltán: „Közel-fényképezés reprodukció” (Műszaki Könyvkiadó, 1957), 78. oldal): „Általános célokra az alábbi három előtétlencsét kell beszerezni:

- 1 dioptriás, amellyel 100-50 cm tárgytávolságig,
- 2 dioptriás, amellyel 50-34 cm tárgytávolságig,
- 3 dioptriás, amellyel 33-25 cm tárgytávolságig fényképezhetünk.”