6. E témában a levezetések korábban leíró jellegűek voltak, nem alkalmazták a gondolkodtatás lehetőségeit. Gondolkodtató módszerem a többi földmérési (geodéziai) számítási feladatra is nagyon eredményes hatást gyakorolt.

A témáról video-felvételt készítettem, ami a terepi mérést feleslegessé tette. A módszer taneszközigénye minimális, így nagyon olcsó.

BÖLÖNYI GYÖRGY

A tantárgyi mérésekre való felkészülés

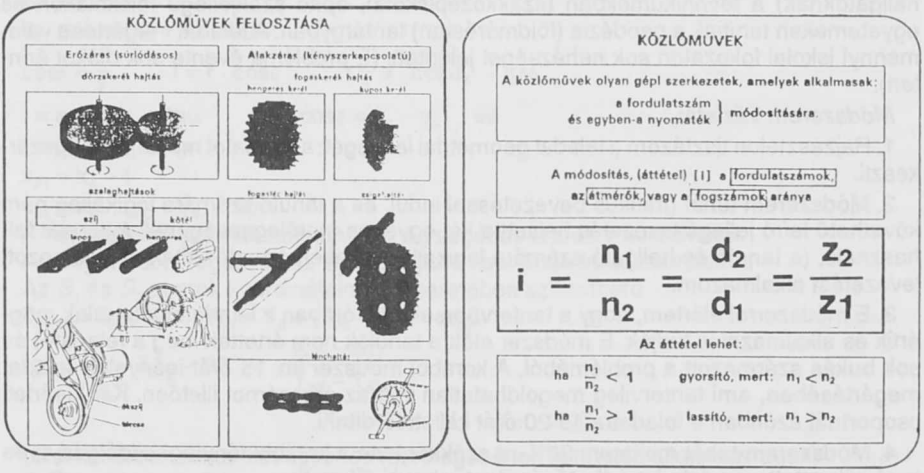
A témazáró tudásszintmérés jó megközelítéssel objektívan tárja fel az eredményeket, a hiányosságokat. Az osztályban tanító pedagógus, az iskolavezetés is azt várja a mérésektől, hogy megbízható képet kapjanak a tananyag elsajátításának mértékéről illetve a hiányosságokról.

A témazáró mérésekre alaposan fel kell készülni, konkrét tananyagelemzést kell végezni. A mérés tárgyának meghatározása után részletes *elemző vizsgálat alá kell venni a tananyagot.* A 6. osztályos technika tantárgy egy témáját választottam ki, s végigkísérem a mérőlapkészítés fázisait a tantervi előírások feldolgozásától a mérőlap összeállításáig.

A tantervi téma: Technikai modellek készítése, szerelőgyakorlatok. A tantervből célszerű kiszedni, egymás mellé helyezni a tantervi feladatot és a hozzákapcsolódó követelményeket, így azonnal szembetűnik, hogy a tanítás során mit kell feltétlenül kiemelni, hiszen rögtön látható az elérendő követelmény.

A tantervi követelmények világos kiemelése után, az annak megvalósítását szolgáló eszközöket, segédleteket kell megvizsgálni abból a szempontból, hogy alkalmazásukkal a tantervi követelmények megvalósíthatók-e? Ebből az aspektusból a tankönyv a legfon-

Tantervi feladat:	Követelmény:
Dörzs-, kötél-, szíj-, fogaskerék-, fogasléc- és láncházat tartalmazó modellek összeállítása.	A tantervi feladatként megfogalmazottak ismerete, alkalmazási területe és lehetőségei.
A modellek alapján forgásirányok meghatározása, áttételek számítása.	Értse meg a forgómozgás módosításának (irány-, fordulatszám változtatás) lehetőségeit.
Erő-, és munkagépek megkülönböztetése.	Különbségtétel az erőgép és munkagép között.



1. ábra

tosabb eszköz. Végig kell nézni, hogy a tantervi feladatok megvalósítására teljes mértékben alkalmas-e, illetve elegendő-e a tankönyvi szöveg, ábraanyag, feladatkészlet.

A tantárgy sajátosságaiból adódóan nagy jelentősége van a taneszköznek, a hozzákapcsolódó tanszerismertető modellfüzetnek, a vele végzett manipulatív gyakorlatoknak. Végig kell tekinteni az írásvetítő-transzparenskészletet, hogy tartalmával, ábráival hogyan szolgálja a tantervi célkitűzéseket.

A transzparens-készlet szemléletes ábrákkal, valamint a mennyiségi összefüggések bemutatásával megfelelő segítséget ad a fogalmak elsajátításához.

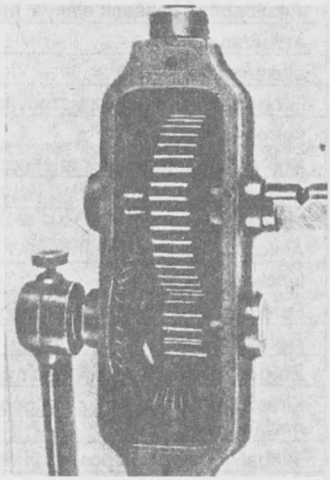
A feladatok témáinak kijelölése végett célszerű a *tankönyv szövegét olvasva* kigyűjteni azokat a fogalmakat, tényeket, amelyek a törzsanyag részei, s rájuk vonatkozóan kérdést lehet fogalmazni.

Az asztalosfurdancs (a „munkagép") éppen annyit fordul, amennyit az „erőgép", az emberi kéz fordít rajta. Az erő- és a munkagép *közvetlenül,* áttétel nélkül kapcsolódik össze. *Ilyen gépegység* van pl. a kávédarálóban,.

A mellfúrónál és a villanymotoros fúrógépnél más a helyzet. Ezeknek olyan szerkezete van, ami megváltoztatja a mozgás jellemzőit, így például a fordulatszámot. Ezekben a gépekben az erőgép és a munkagép között *közlőmű* van.

A 6. osztályos technika könyv *A gépegység* című fejezetének részletéből kiderül, hogy a mérőlapon szerepelnie kell az erő és munkagép fogalmának, a közlőmű szerepének. Az emberi kéz mint „erőgép" található meg a szövegrészletben.

A *Csúszásmentes mozgástovábbítás fogaskerekekkel* című fejezet egy részletében megtalálható a csúszásmentes kapcsolat fogalma, az alakzáras hajtás elnevezés. A fényképen megfigyelhető, a tanórákon a konkrét eszköz kézbevehető és elemezhető a



2. ábra
Azokat a közlőműveket, amelyeknél az elemek csúszásmentesen kapcsolódnak egymásba, alakzáras vagy kényszerkapcsolatú hajtásoknak nevezzük. Az ilyen hajtások lényegesen nagyobb energia továbbítására alkalmasak, mint az erőzáras közlőművek.
Ilyen közlőművet készíthetünk fogaskerekekkel (ábra). Mivel a fogak egymásba kapcsolódnak, a hajtókerék forgásra kényszeríti a hajtott kereket. Egymástól több méterre elhelyezett tengelyeket fogaskerekekkel közvetlenül nem kapcsolnak össze, mert akkor túlságosan nagy méretű fogaskerék kellene.

tengelyek párhuzamos és merőleges helyzete. Ezekre is lehet kérdéseket feltenni.

A tananyagot végigpásztázva kiírhatók a fogalmak, tények, ismeretek. Ezután a tantervi témákat követve megfogalmazzuk azt, hogy a feladat mire vonatkozzon és meghatározhatjuk a kérdezés módját is.

A következő lépés az *ismeretek szintje szerint meghatározni,* hogy mely anyagrésznél lehet a ráismerés, a reprodukálás illetve az alkalmazási szintre fogalmazni a feladatokat. Célszerű ezeket külön lapon gyűjteni és már A és B variánsra tervezve felvezetni.

A témák tervezésével tudjuk biztosítani azt, hogy a mérőlap lefedje a tantervi téma teljes anyagát. A különböző szintek tervezése azért is szükséges, hogy a különböző képességű tanulók számára is legyen biztosan megoldható feladat.

Ezután következhet a feladatok konkrét megfogalmazása, a válaszok leírása a javítókulcshoz. Így teljes mérőlaphoz jutunk.

A mérőlapok készítésének fázisait az alábbiakban foglalhatjuk össze:

– Meg kell határozni a mérés tárgyát

A kérdés témája:	*A kérdezés módja:*
Erőgép, közlőmű, munkagép megnevezése a tanulók környezetében levő gépeken	példán keresztül
Adott közlőmű megnevezése	rákérdezés
Az erőzáras, az alakzáras hajtás előnye illetve hátránya	rákérdezés
A tengelyek egymáshoz viszonyított helyzetének megállapítása	gyakorlati példa elemzése
Áttételnél szereplő mennyiségek betűjeleinek jelentése	megnevezés
Fordulatszám kiszámítása	feladat
Alkalmazások	gyakorlati példa, indokoltatással
Fogak mérete alakzáras hajtásnál	rákérdezés

A csoport	B csoport
Ráismerés szintje: Közlőművek felismertetése tantermi, otthoni gépeken, berendezéseken	
szalaghajtás	fogaskerékhajtás
Reprodukálás szintje: Közlőmű megnevezés	
alakzáras hajtásra	erőzáras hajtásra
A különböző hajtások előnye, hátránya	
erőzáras előnye	erőzáras hátránya
alakzáras hátránya	alakzáras előnye
Tengelyek egymáshoz viszonyított helyzetének megállapítása	
varrógép orsózója	amerikáner
Áttételekre vonatkozó képlet betűinek meghatározása	
dörzshajtás	fogaskerékhajtás
Alkalmazás szintje: Alakzáras hajtások fogmérete	
lánckerék	fogaskerék
Fordulatszám, forgásirány meghatározás	
fogaskeréknél	dörzshajtásnál
Erőgép, közlőmű, munkagép megállapítás konkrét gépeken	
fűrészgép, kézi villamos fúrógép, mellfúrógép	kerékpár, asztali fúrógép, furdancs
Tengelyek közötti kapcsolat létrehozása rajzban	
szalaghajtás, egyik kerék kétszer többet forduljon	dörzs, vagy fogaskerék, az egyik feleannyit forduljon
Szalaghajtás rajzoltatása ábrakiegészítéssel	
azonos forgásirány	ellentétes forgásirány
Adott munkagépen alkalmazott közlőmű indokoltsága	
targonca – fogasléc	kombájn – ékszíj
A különböző közlőművek tulajdonságainak összehasonlítása	
táblázatos forma	táblázatos forma

– Elemezni kell a tananyagot (a tantervi felépítést, a tananyag mennyiségét, az egyes részek funkcióját a továbbhaladás szempontjából)
– Különböző szintű feladatok témáinak meghatározása
– A mérőlapokon szereplő feladatok témáinak megállapítása legalább két variánsban
– A mérőlap feladatainak konkrét megfogalmazása, a javítókulcs elkészítése
– Ellenőrzés (szakos kolléga, munkaközösségvezető)

– A mérőlap kipróbálása kisebb csoportban
– Javítás, kiegészítés

A feladatok készítése során törekedjünk a különböző feladat-típusok változatos alkalmazására. Legyen a nyitott feladat mellett feleletválasztós, konstruktív, számításos feladat is. Ezzel csökkenteni tudjuk az egyes feladat-típusok hátrányát.

Témazáró mérőlap a 6. osztályos technika tantárgyhoz.

Felhasználható a *Technikai modellek készítése, szerelőgyakorlatok* tantervi téma (a *Gépek mindenütt* című tankönyvi fejezet) feldolgozása után.

1. Nevezzél meg két *alakzáras* közlőművet:

a).....

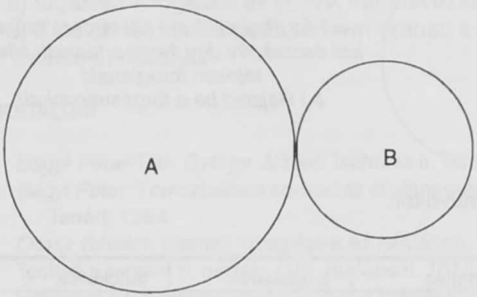
b).....

2. A kerékpáron egy kisebb és egy nagyobb átmérőjű *lánckerék* van. Mit tudsz a két lánckeréken levő fogak méretéről? Karikázd be a helyes válasz előtti betűjelet!

B – a nagyobb lánckeréken nagyobbak a fogak méretei
D – mindkét lánckeréken megegyeznek a fogak méretei
V – a kisebb lánckeréken kisebbek a fogak méretei
T – a kis keréken nagyobbak, a nagy keréken kisebbek a fogak

3. Az ábrán két *fogaskerék* kapcsolódik össze. Az A keréken 40, a B keréken 20 fog van.

4. Írjál két *gyakorlati* példát a szalaghajtás alkalmazására: (Gondolj a háztartásban és a technika tanteremben található gépekre):



a) Az A kerék 6-szor fordul meg, ezalatt hányat fordul a B kerék?
b) Az A kerék jobbra forog. Milyen irányú lesz a B kerék forgásiránya az óramutató járásához viszonyítva?

a).....

b).....

5. Egészítsd ki a táblázatot!

6. Mi az *erőzáras* hajtás előnye?

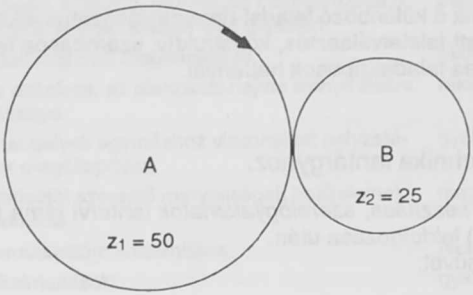
7. Mi az *alakzáras* hajtás hátránya?

	erőgép	közlőmű	munkavégző rész
villamos fűrészgép	a.)	b.)	fűrésztárcsa
kézi villamos fúrógép	c.)	fogaskerék	d.)
mellfúrógép (amerikáner)	emberi kéz	e.)	f.)

8. Milyen helyzetű egymáshoz viszonyítva a két kerék tengelye a varrógép orsójánál?

9. Mennyit fordul a B kerék az A kerék 20-szori körülfordulása alatt?

10. Az alábbi mennyiségi összefüggésben (képletben) mit jelentenek az egyes betűk?



a) – a B kerék által megtett fordulatok száma:
b) – rajzold be a A kerék forgásirányát!

Azt is tüntesd fel, hogy az egyes mennyiségek a hajtó vagy a hajtott kerékre vonatkoznak-e?

a.) – n_1.....

b.) – n_2.....

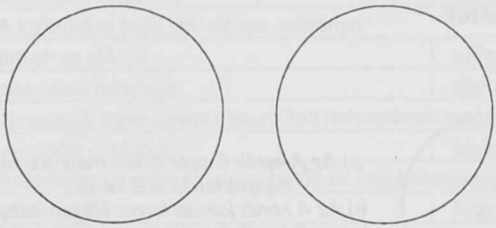
c.) – d_1.....

d.) – d_2.....

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

11.

12. Írjál x jelet a táblázat azon rovatába, ahol a vízszintesen felsorolt tulajdonság jellemzi a függőleges sorokban lévő közlműveket:



a.) Az ábrán látható két tárcsát szíjjal kell összekötni úgy, hogy a tárcsák ellentétesen forogjanak!
b.) Rajzold be a forgásirányokat!

Szorgalmi feladat:

	dörzshajtás	szíjhajtás	fogaskerék	lánckerék
a.) alakzáras közlőmű				
b.) megcsúszhat				
c.) fogak nagysága megegyezik				
d.) fordulatszám csökkenthető				

Milyen közlőmű lehet alkalmas a targoncák emelőszerkezetének vagy a gépkocsi kormányszerkezetének mozgatására?

a).....

b) Miért?.....

Javítókulcs

1. a) fogaskerék, b) lánckerék

(A sorrend tetszőleges, kettőnél több közlőmű megadását nem vesszük figyelembe)

2. a) Jó, ha a B választ nem karikázza, b) D válasz jó, ha karikázni kell, c) Jó, ha a V választ nem karikázza, d) Jó, ha a T választ nem karikázza

3. a) a B kerék 12-szer fordul meg, b) ellentétes irányú

4. a) mosógép, b) asztali fúrógép (más példa is elfogadható, de kettőnél többet nem veszünk figyelembe)
5. a) motor, b) ékszíj, c) motor, d) fúró, e) fogaskerék, f) fúró
6. Egyenetlen megterhelésnél megcsúszhat, ezért nem törik össze a gép
7. Nem csúszik meg, ezért egyenetlen terhelésnél a fogak letörhetnek
8. Párhuzamos
9. a) 40, b) ellentétes az A kerék forgásirányával
10. a) n_1 a hajtó kerék fordulatszáma, b) n_2 a hajtott kerék fordulatszáma, c) d_1 a hajtó kerék átmérője, d., d_2 a hajtott kerék átmérője
11. a) a szíjat keresztezéssel kell berajzolni, b) a forgásirányt ellentétesen kell berajzolni
12. Egy-egy vízszintes sor csak mindegyik x beírása esetén fogadható el.

	dörzshajtás	szíjhajtás	fogaskerék	láncker ék
a.) alakzáras közlőmű			X	X
b.) megcsúszhat	X	X		
c.) fogak nagysága megegyezik			X	X

Szorgalmi feladat:
a) fogasléc + fogaskerék (Egyik megnevezés is elegendő)
b) Emelésnél, kormányzásnál nem szabad a keréknek, a tehernek megcsúsznia, mert az balesetet okozhat.

IRODALOM

Bágyi Péter-Tóth György József: Technika 6. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.
Bágyi Péter: Transzparens sorozat az általános iskola 6. osztályának technika anyagához, OOK, Tanért, 1984.
Orosz Sándor: Elemző vizsgálatok az iskolában, MPI, Veszprém, 1988.
Technika tanterv 6. osztály, OPI, Budapest, 1978.
Útmutató az általános iskolai technika korrekciójához, OPI, Budapest, 1987.

VESZTRÓCZY LÁSZLÓ

A pitagoraszi számhármasok általánosításai

A közismert pitagoraszi számhármasok olyan pozitív egész számokból álló számhármasok, amelyek a Pitagorasz-tétel algebrai alakját, vagyis az $a^2 + b^2 = c^2$ egyenletet kielégítik. Ismeretes, hogy az összes pitagoraszi számhármas előállítható az

$$a = p^2 - q^2,\ b = 2pq,\ c = p^2 + q^2\ (p > q;\ p,q \in N)$$

képletekkel. Hogy ezek a képletek valóban pitagoraszi számhármasokat szolgáltatnak, azt a $(p^2 - q^2)^2 + (2pq)^2 = (p^2 + q^2)^2$ (1) azonosság világosan mutatja. Figyeljük meg ennek szerkezetét, alapelvét, mert az általánosításokban ez a motívum többszörösen elő fog fordulni.