FÜGGELÉK

Válogatás az USA jellegzetes kisebbségi csoportjait bemutató gyermek- és ifjúsági irodalomból:

Best, C. (1999). *Three cheers for Catherine the great.* New York: DK Publishing, Inc. Illustrator G. Potter.
Cherry, L. (1990). *The Great Kapok Tree.* CA: Voyager Books (Also in Spanish)
Couric, K. (2000). *The brand new kid.* New York: Doubleday, Illustrated by M. Priceman.
Deborah, H. (1993). *Sweet Clara and the freedom quilt.* New York: Alfred A. Knopf.
Haskins, F. (1992). *Things I like about Grandma.* San Francisco, CA: Children's Book Press.
Martin, B. Jr., & Archambault, J. (1987). *Knots on a counting Rope.* Henry Holt and Company.
Martin, R. (1992). *The rough-face girl.* New York: Scholastic. Illustrated by D. Shannon.
Robert, A. (2003). *Finders keepers?* Columbus, G: Atman Press.
Rodríguez, L. J. (1999). *It doesn't have to be this way: A barrio story (No tiene que ser así: Una historia del barrio).* San Francisco, CA: Children's Book Press.
Shihab Nye, N. (1994). *Sitti's secrets.* New York: Four Winds Press. Illustrated by N. Carpenter.
Werner, H., Yatiyawi Studios. (1999). *I'm Jose and I'm okay.* New York: Kane/Miller Book Publishers.

FODOR ISTVÁNNÉ – SOÓS EDIT
szakvezető tanárok
SZTE JGYTF Gyakorló Általános és Alapfokú Művészeti Iskola
Szeged

A matematikaoktatásban alkalmazott manipulatív tevékenység néhány formája*

A matematikaoktatásban alkalmazott manipulatív tevékenység a pedagógiai munkánkban kiemelkedő helyet foglal el, sőt döntő szerepe van az ismeretek eredményes elsajátításában, az alkalmazásra képes ismeretek körének bővítésében. A cselekvő megismerés fejleszti az emlékezetet, a megértést, a konstruktív gondolkodást, a motiváltságot, az egyéni képességeket, a pozitív jellemvonásokat.

A témával kapcsolatos publikációnk bemutat néhány fontos tevékenységi formát, és az adott tantervi feladat megoldásának gyakorlati lépéseit taglalja.

A mérés

Az általános iskolai matematikatanításnak folyamatosan visszatérő tantervi feladata minden osztály anyagában a mérés gyakorlatának, a mérőeszközök használatának, a mértékegységeknek és mértékváltásoknak a megismertetése, jártasság és készség szintjén történő alkalmazása, gyakorlati feladatokban való felhasználása.

Az általános iskolai matematikaoktatásban a mérés a matematikai (geometriai) ismeretek egyik alapvető, nélkülözhetetlen forrása. Alaposabb kiaknázása a korszerű törekvések egyik mutatója.

* Megjegyzés: A tanárjelöltek gyakorlati képzéséhez készült egyik lehetséges alapmodell.

A mérőszám fogalmának megalapozása, teljes számfogalom kialakítása

A tanulók matematikai ismereteiben a számok uralkodó szerepet játszanak, ezért a számfogalom kialakítása, bővítése a matematikatanítás egyik legfontosabb területe.

A számfogalom a mennyiséggel kapcsolatos tapasztalatokból alakul ki. Két forrása van: a diszkrét mennyiség és a folytonos mennyiség. A számfogalom forrásának ezt a „dualizmusát" használhatjuk fel a számfogalom további fejlesztésére, a számfogalom mérés oldaláról történő magalapozásával.

Ahhoz, hogy teljes és a különféle alkalmazásokban jól használható számfogalom alakuljon ki a tanulókban, nem elegendő az ún. darabszámhoz tapasztalati alapot biztosítani, mert a darabszám nem „húzható rá" egyszerűen a mennyiségek jellemzésére. A mennyiségek mérésére és a mérőszámra szükség van a gyakorlatban, mindennapjainkban, de szükség van a matematikán belül is. A racionális, majd a valós számok fogalma csak erre a tapasztalati bázisra építhet, de már a természetes szám fogalma sem nélkülözheti a mennyiségek méréséből származó mérőszám alapot. A mérőszám természetes szám is lehet, amelyhez folytonos mennyiség mérése útján is juthatunk, ha a mérendő mennyiség az egység többszöröse. Ez az a láncszem, amely kapcsolatot teremt a számfogalom két forrása között.

Területmérés. Parkettázás, lefedés, átdarabolás

A terület fogalmának kialakításához a tanulói manipuláció útján történő tapasztalatszerzésre alkalmazott eljárások: a lefedés, a parkettázás és az átdarabolás. Parkettázáson a síknak síkidomokkal történő hézagmentes és egyrétegű lefedését értjük. Vajon bármelyik síkidom alkalmas-e a parketta elkészítéséhez? A probléma megoldása a tanulók egyéni tervezéseinek, elképzeléseinek igen tág teret nyújt. Hozzájárul a tanulók kreatív gondolkodásának fejlesztéséhez. E manuális tevékenységhez hasznos értelmi tevékenységek kapcsolódnak, a megfigyelés, a sejtés és kételkedés, az észrevevés és a problémalátás. A manipulációk során észreveszik, hogy a terület lefedése a végtelenségig folytatható lenne. Élményszerűen nyernek tapasztalatot és jutnak ahhoz a felismeréshez, hogy a sík végtelen. Ha a tanulónak már meghatározott síkidomot (pl. téglalapot) kell lefedniük lapocskákkal, ekkor már azt is meg kell határozniuk, hogy az egyes területegységekből hány darabot tudtak hézagmentesen és egyrétűen elhelyezni. A kiszámítási módot is közelítjük, ha módosítjuk a feladatot – hány lapocskára lesz szükség, ha például csupa egybevágó derékszögű háromszöggel fedjük le a téglalapot? A lapok számát kezdetben a soronként elhelyezett lapocskák összeszámlálásával határozzuk meg. A következő lépésben az összeszámlálás egyszerűbb módjához jutunk – az egy sorban elhelyezett lapocskák számát szorozzák a sorok számával. Ahány lapocskával (területegységgel) le tudják fedni a téglalapot (síkidomot), annyi a területe. („Nem földrajzi terület!"). Ezen az úton a gyerekek gyakorlatilag önállóan jutnak el az általánosításig, a területszámítási képletig..

A derékszögű háromszög, egyenlő szárú háromszög, rombusz, paralelogramma, trapéz, deltoid területét a téglalappá való kiegészítéssel, illetve a téglalappá való átdarabolással célszerű megállapítani. Az átdarabolás igen gyakran alkalmazott területátalakítási módszer. A területmérésben van fontos szerepe, mivel segítségével bonyolultabb alakzatok területét egyszerűbbekké vezethetjük vissza. Az átdarabolás a területet nem változtatja meg. Területtartó és megfordítható művelet.

Az átdarabolásokat maguk a tanulók végzik el, s ezeknek szemléletes végrehajtása alapján alkotják meg a területszámítási képleteket. A manipulatív tevékenység biztosítja a tanulók tevékeny részvételét az általánosításban.

Térfogatszámítás, térszemlélet fejlesztése

A térmértani fogalmakat, ismereteket is a szemlélet, a tanulói cselekvés útján szerzett tapasztalatok alakítják. A különböző geometriai testek építése fejleszti a tanulók térbeli szemléletét és konstruktív képességét. A testek elöl-, oldal-, és felülnézetének vizsgálata az ábrázoló geometriai látásmódot alakítja. A térfogatszámítást bevezető manipulációk során analógiát fedeznek fel a tanulók a területszámításnál végzett manipulációval. Az analógia könnyebbé teszi a megértést, bevésést és a felidézést.

A mérés egyéb hasznos matematikai ismeret forrása

A mérés a közelítő értékek tanításának előkészítését is szolgálja. A gyerekek sok mérési gyakorlat közben felismerik, hogy a mérés nem végezhető el pontosan. A mérendő mennyiséget a legtöbb esetben csak megközelítően tudjuk meghatározni a választott mértékegységekkel, eredményül közelítő értéket kapunk. Észreveszik, hogy a mérés pontosságát a választott egységek befolyásolják, kisebb mértékegységekkel való méréskor a mérés hibája is kisebb lesz. Igyekeznek – a gyakorlat által kívánt pontosság eléréséhez célszerű – egységet választani. Megértik az egység viszonylagos voltát. Mérés során a tanulók minden irányítás nélkül észreveszik, hogy a mennyiségben a mértékegység változása maga után vonja a mérőszám változását is, és ez a változás egymással ellentétesen történik.

Ezek a tapasztalatok abban is segítik a tanulókat, hogy a különböző mértékegységekre való áttérésben ne csupán a váltószámokra való bizonytalan emlékezés, hanem a tapasztalatból szerzett megfontolás vezesse őket.

A becslés a mérési gyakorlatok hasznos része. Mérés előtt célszerű mindig becsültetni és mérés után összehasonlítani a becslés és mérés eredményét, és megállapítani az eltérés nagyságát.

Ezzel fejlesztjük a tanulók mennyiségi érzékét, mennyiségek belső szemléletének kialakulását. A hallott mennyiség (pl. 6,5 m^2) valamilyen konkrét elképzelése biztonságossá teszi a mértékváltást és a mennyiségekkel való számolást.

A tanulók fejlett becslési képessége segíti a kívánt mennyiség kimérésének – azaz a mérés fordított műveletének – elvégzését, hozzájárul a mennyiség kimérésének képessége alakításához.

A modellezés

Egyre nagyobb szerepet kap az ismeretszerzés folyamatában a szemléltetés leggyümölcsözőbb formája: az önálló tanulói modellezés. A modellezés (a matematikában) „az a tevékenység, amikor a tanulók sík- térmértani alakzatokat vágnak ki papírból, fából, műanyagból és ezekből vagy készen kapott elemekből újabb alakzatokat állítanak össze".([13]157.o.) A modellezés során az összefüggéseket a tanuló saját maga fedezi fel, ezáltal maradandóbban rögződnek az emlékezetbe. A konkrét kísérletekhez rögzített emlékképek, azok általánosításai mindig használható ismeretanyagot jelentenek, és ezzel a matematikai gondolkodásra nevelést szolgálják. Kisebb korban a modellezés a matematika megszerettetését is szolgálhatja. A játék, a tanulás, a megértés fonódik össze a modellezéssel. Természetesen a modellezés a későbbi életkorban sem fölösleges, hiszen ott is szükség lehet a külső szemléletre.

A különböző életkorok, témakörök más – más problémákat jelentenek a modellezés szempontjából.

Közös alapelvek:

- a modell legyen egyszerűen áttekinthető;
- legyen egyszerűen elkészíthető;
- legyen több célra is használható.

A modellezési igény életkoronként változik.

12 éves korig egyszerű modellek alkalmasak az érdeklődés ébrentartására. A gyermek szívesen rakosgat, hajtogat, méricskél.

A 13 -15 éves kor a fénykor a modellezés szempontjából. A gyermek élvezi saját ügyeskedését, maga módosítja a megadott modell készítési módját, esetleg magát a modellt is, és néha igen megszívlelendő ötleteket adhat még a tanárnak is. A modell készítése a tanuló képzeletét erőteljesen megmozgatja. Sok modellt igényel ebben a korban, köztük már összetettebbeket is, ezek nagyon megkönnyítik számára az absztrahálást.

A 15-16 évesek szégyellik ugyan a modellezést, terhes időlopásnak érzik a modellezésbe fektetett munkát mindaddig, amíg valamilyen probléma kapcsán mégis rá nem kényszerülnek. Az tanítási órán a modellezés hasznosabbnak látszik, konkrétabban kapcsolható a megértéshez, mivel a készítőit gondolkodásra inspirálja. (Megjegyzendő, a modellezés lassítja az óra menetét!) A modellezést a gyakorlatban tágabban értelmezzük, s olyan szimbólumtárgyakkal való manipulációt is megengedünk, amelynek során nem feltétlenül geometriai alakzatot állítunk elő.

Konkrét lehetőségek a tananyaggal kapcsolatban elképzelhető modellezésre:
- egész számok összeadása, kivonása (adósság és készpénz cédulákkal);
- a műveletek eredményének változása a komponensektől függően;
- a geometriában megismert új alakzatokat érdemes nemcsak lerajzolgatni, hanem kivágatni is, a térgeometriában előforduló alakzatokat többféle módon is célszerű elkészíteni – a legelső származtatásnál magát a testet formáltassuk ki, később a hálózatból rakjuk össze, élváz modelljét is készítessük el;
- ismétléskor próbálkozzanak egy-két síkmetszet beépítésével;
- a mérlegelvet ajánlatos mérlegen végig játszani;
- a geometriai transzformációk tanításánál jól bevált tanulói modell, az átlátszó papírra rajzolt ábra;
- középpontosan szimmetrikus testek modelljei;
- függvények transzformációinak sablonokkal való modelleztetése;
- szakasz felezőmerőlegesének, szögfelezőnek, merőleges egyenes párnak előállítása papírhajtogatásával stb.

Rajzolás, ábrázolás

A feladat megoldásának módszere lehet a geometriai ábrázolás, rajzolás. Ez a módszer – természetesen nem helyettesítheti az aritmetikát és az algebrát – nagyon jó a feladatokban szereplő mennyiségek közötti összefüggések feltárására.

Rajzaink nem csak szemléltetik a szöveget, hanem főszereplők: megmagyarázzák, feltárják az összefüggéseket, sőt a megoldás is leolvasható róluk. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy a leolvasás ugyan szemléletesebb, de sohasem olyan pontos mint a számolás. Az ábrák szerepe az, hogy a megoldás logikai menetét illusztrálják, és nem az, hogy a megoldást pontosan megadják. Ötletet ad az aritmetikai vagy algebrai megoldás gondolatmenetéhez.

Ebben az értelemben a rajz az aritmetikai és algebrai feladatok megoldásának segédeszköze.

Megjegyzendő: a rajz és a modell között különbség van. A síkra rajzolt modellt pótló kép a térbeli alakzatot és viszonyokat síkbeliekkel helyettesíti, fejezi ki. Az ábra nem a közvetlen tapasztalatot biztosítja, hanem csak áttételesen utal a térben tapasztalhatóra. Következésképpen a térgeometria tanításánál rajzolgatással nem mindig pótolható a modellezés.

Szerkesztés

A szerkesztés a tanulók egész tudáskörét megmozgató ismeretek alkalmazására nevel, s olyan tevékenységre sarkall, amely a matematika sajátos, lényeges része: az előírt követelménynek megfelelő modell előállítására késztet. Ily módon az aktuális követelményrendszernek megfelelő matematikai objektum létezésének közvetlen bizonyításához jutnak tanítványaink.

Az előre elképzelt eredmény (vázlat) rávezethet a megoldás helyes útjára. A vázlat megfigyelése, újra meg újra való átgondolása segíti a tanulót abban, hogy a maga erejéből is hasonló munkát végezzen. Felébredhet önbizalma.

A matematikai tevékenységre nevelésnek ezt a fázisát nem szabad elsietni, sem típusfeladatok agyongyakorlásával „pótolni", mert ez a gondolkodásra nevelő munka, mással nem pótolható.

Példáink és szempontjaink sorát nem szaporítjuk tovább, a teljességre törekvés megvalósíthatatlan.

Az elmondottak bizonyítják, hogy a matematikaoktatás eredményességének alapfeltétele a helyesen, a célnak és a gyermek adottságainak megfelelően megválasztott szemléltetési eljárásmód és tevékenység.

A matematikát tanító nevelő munkája sikerének alapfeltétele, hogy akarjon, tudjon bánni ezekkel az eljárásmódokkal.

Az egyes tevékenységi formák alkalmazása fontosabb ismérveinek, módszereinek összegzése után, nézzük meg egy konkrét tanítási óra kapcsán a manipulatív tevékenység alkalmazásának egyfajta lehetőségét, a feladat megvalósításának gyakorlati kivitelezését.

Óratervezet

A tanítás helye: SZTE JGYTF Gyakorló Általános és Alapfokú Művészeti Iskola
Osztály: 6.a
Az óra anyaga: A szakasz felezőmerőlegese. Szakasz felezőmerőleges szerkesztése.
Didaktikai feladat: ismeretszerzés
Óratípus: új ismereteket feldolgozó óra
Az óra feladatai:
Oktatási:

- A szakasz felezőmerőlegese fogalmának kialakítása.
- A szakasz felezőmerőlegese szerkesztésének megtanítása.

Képzési:

- A geometriai látásmód fejlesztése
- Tudja megszerkeszteni a szakasz felezőmerőlegesét
- Ismerje a szakasz felezőmerőlegesének tulajdonságait

Nevelési:

- Értelmi képességek fejlesztése: gondolkodás, figyelem, következtetés
- Pontos, esztétikus, önálló munkára nevelés.

Eszközök: Írásvetítő, fólia, nagyméretű másolópapír, színes kréta, körző, vonalzó

Az óra szerkezete	Az óra menete	Módszer Eszköz Munkaforma
I. szerkezeti egység Ellenőrzés Értékelés Motiváció	1. Óra eleji szervezés 2. Házi feladat ellenőrzése Tk. 147.o.539. Szerkeszd meg az egyenesnek azokat a pontjait, amelyek a megjelölt ponttól 2 cm-re vannak! Jelöld kék színnel az egyenesen azokat a pontokat, amelyek 2 cm-nél közelebb vannak a kijelölt ponthoz! Tk. 148.o.554.Két falu távolsága *10 km*. A templomokból 6 km-re hallatszik a harangszó. Készíts rajzot arról, hogy hol hallatszik mindkét templom harangja! Jelöld ezeket e helyeket zölddel! Színezd pirosra azt a részt, ahol nem hallatszik egyik templom harangzúgása sem! A rajzon 1 km-nek 5 mm feleljen meg! *A feladat megoldásának elemzése, színezés az adott feltétel szerint.* Szóbeli értékelés. 3. Kati és Évi szeretné, ha tavasszal nagyon szép lenne a kertjük, ezért már most megtervezték, hogy hová ültetnek virágot. Kati piros tulipánokat szeretne ültetni a kúttól legfeljebb 2 m távolságban Évi a kapu és a házat összekötő úttól 2m távolságra rózsatöveket ültetne. Négy tervet láttok A, B, C, D betűkkel jelölve. Melyik tervet készítette Évi és melyiket Kati? Milyen tulajdonságú pontokat színeztek az A és B ábrákon?	 Táblai rajz Fólia
II. szerkezeti egység célkitűzés Konkrét tény nyújtása Elemzés Sejtés megfogalmazása Szemléletesség elve Lényeg kiemelése	 A mai órán olyan pontokat fogunk keresni a síkon, amelyek a sík két adott pontjától egyenlő távolságra vannak. Írd fel a füzetedbe az óra számát, a címnek hagyjál helyet! 68. óra 1.Tedd magad elé a kapott másolópapírt! Az első feladatot ezen oldjuk meg. Jelölj ki a lapon két tetszőleges pontot A és B pontot.! Tudna-e valaki ezen a nagyobb lapon olyan pontot mutatni, amely az A és B pontoktól egyenlő távolságra van? *Vajon hány ilyen tulajdonságú pont van a síkon?* Hogyan találhatnánk meg az összes ilyen tulajdonságú pontot a legegyszerűbben? Hajtsd össze a lapot úgy, hogy a két pont fedje egymást! (segítségül veheted a körződet). Hajtsd szét a lapot, és a hajtásélt húzd át piros színessel! Milyen geometriai alakzatot kaptunk?(e egyenes) Minek tekinthetjük az egyenest?(ponthalmaznak) Válaszd ki, ezen ponthalmaz tetszőleges pontját!(P pont). Azt szeretném kideríteni, hogy a P pont az A vagy B ponthoz van közelebb?	 közlés Szemléltetés nagyméretű másolópapírral Modellezés Egyéni munka Rajzolás

Ismeretek felidézése	Mit értünk két pont távolságán? Kösd össze a P pontot az A és B pontokkal, a PA szakasz legyen kék, a PB szakasz zöld színű!	Mérés összehasonlítással
	Hogyan hasonlíthatnánk össze legkönnyebben a két szakasz hosszát? Mit állapítottatok meg? Hogyan vettük fel a P pontot?(tetszőlegesen)	Megbeszélés
Lényeg kiemelése	Mi jellemző az egyenes bármely pontjára? Van -e az egyenes pontjain kívül más pont a síkon, amely rendelkezik ezzel a tulajdonsággal? Hogyan vizsgálhatnánk ezt meg? Mit tapasztaltál? Színezd kékkel a sík azon pontjait, amelyek az A ponthoz vannak közelebb, zölddel a B ponthoz közelebbieket!	
Elemzés	Kösd össze egyenes vonallal az A és B pontokat! Milyen alakzatot kaptál? Jelöld F -el a szakasz és az e egyenes metszéspontját! Mit mondhatunk erről a pontról?	Szerkesztés
	Hajtsd össze a lapot először a szakasz majd az e egyenes mentén! Figyeld meg, milyen szöget kaptál?(derékszöget)	Modellezés Egyéni munka
Lényeg kiemelése	Milyen helyzetű a két hajtás él?(merőleges) Milyen tulajdonsággal rendelkeznek az e egyenes pontjai? Az AB szakasz mely pontján halad át az e egyenes? Milyen helyzetű a szakasz és az e egyenes? A következő feladat megoldásához a füzetre van szükségünk.	Megbeszélés
Konkrét tény nyújtása	2. Vegyél fel a füzetedbe két pontot (A és B) amelyek 4 cm távolságra vannak egymástól! Keressük azokat a pontokat a síkon, amelyek a két ponttól egyenlő távolságra vannak.	Tábla + füzet
	A hajtogatás most nem segít, más módszert kell keresni.	Frontális osztálymunka
Elemzés	Bontsuk részekre a feladatot! Keressük meg azokat a pontokat a síkon, amelyek 2 cm távolságra vannak az A és B pontoktól! A keresett pontoknak két feltételnek kell megfelelniük. • az A ponttól 2cm-re kell lenniük, • a B ponttól 2 cm-re kell lenniük Hol helyezkednek el a síkon az A ponttól, illetve a B ponttól 2 cm távolságra lévő pontok?	Megbeszélés
Szemléletesség elve Elemzés	Szerkesszük meg ezeket a pontokat! Találtatok -e olyan pontot amely mind a két feltételnek eleget tesz? Hány ilyen pont van? (egy) Mely pontja ez a szakasznak?(felezőpontja, F) Bármely távolság megadása esetén találtunk volna a kettős feltételnek eleget tevő pontot? Adjatok meg olyan távolságot, aminél biztos sikerrel járunk!	Szerkesztés Megbeszélés
	Az adott távolsággal ismételjük meg az eljárást! Most hány pontot kaptunk?(kettőt) Mi az eddig megszerkesztett három pont közös tulajdonsága?(egy egyenesre illeszkedik) Folytatnunk kell-e az eljárást?	Frontális osztálymunka
Lényeges jegy kiemelése	Az egyenest hány pontja határozza meg?(kettő) Rajzoljuk meg a pontok által meghatározott egyenest!	

Absztrahálás A fogalom bevezetése A fogalom megszilárdítása Általánosítás Gyakorlás A feladat megjelölése Elemzés Feladat megjelölése	Az AB szakasz mely pontján halad át az egyenes?(felezöpontján) Milyen helyzetű az AB szakasz és az egyenes? (merőleges) Hasonlítsátok össze az 1. és 2. feladatot! Miben egyeznek meg? Ha ti adnátok nevet ennek a speciális egyenesnek, hogyan neveznétek el? Ezt az egyenest az AB szakasz felezőmerőlegesének nevezzük. Hogyan nevezzük?(az AB szakasz felezőmerőlegesének) A sík milyen tulajdonságú pontjainak halmazát nevezzük az AB szakasz felezőmerőlegesének? Írjuk fel az óra címét: A szakasz felezőmerőlegese 3. Vegyél fel a füzetedbe egy 5 cm hosszú szakaszt és szerkeszd meg a szakasz felezőmerőlegesét! Hány pont megszerkesztése szükséges?(kettő) Milyen távolságra nyissam a körzőmet?(A szakasz felénél nagyobb távolságra) Meg kell-e rajzolnom az egész körvonalat? 4. Tk. 32 o. 16f.a) Két falu A és B közelében halad a vasút. Hol épült az a vasúti megálló, amely mindkét falutól egyenlő távolságra található? A feladat értelmezése után a szerkesztést megbeszéljük, otthoni munka maga a szerkesztés	Közlés Tábla + füzet Megbeszélés Frontális o.m.
III. szerkezeti egység Összefoglalás Értékelés	1. Milyen új fogalommal ismerkedtünk meg a mai órán? A szakasz mely pontján halad át ez az egyenes? Milyen helyzetű a szakasz és az egyenes? Milyen közös tulajdonsággal rendelkeznek a szakasz felezőmerőlegesének pontjai? 2. A tanulók munkájának, magatartásának értékelése. 3. Házi feladat Tk. 32. o. 16 f.a)	Megbeszélés Közlés

IRODALOM

1. Kerettanterv tantervi füzetek – matematika. Budapest, 2000.
2. Nemzeti Alaptanterv. Művelődési és közoktatási Minisztérium. 1995
3. Kárteszi Ferenc: A modern geometria tanítási kérdései a középiskolában. Fővárosi Pedagógiai Intézet, Budapest, 1981.
4. Skemp Richárd: A matematika tanulás pszichológiája. Gondolat, Budapest, 1975.
5. Szilágyi Gyuláné: Módszertani javaslatok a geometriai mérések tanításához. A tanító, 1982.6-7.szám 36-41. oldal, 8.szám. 20-25. oldal
6. Szőkefalvi Nagy Gyula: A geometriai szerkesztések elmélete. 2. kiadás. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1968.
7. Pedagógiai Lexikon I-IV. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1976-1979.
8. Vörös György: Geometriai transzformációk tanításának módszertani kérdései az általános iskolában. Matematika tanítás, 1970. 3. szám 69-73. oldal
9. Csahóczi – Csató – Kovács – Morvai – Széplaki – Szeredi: Matematika 5. osztály I.-II. kötet. Apáczai Kiadó, Celldömölk, 2005.