

I. óra: Makettkészítés – Tetők, épületek, nézetek

Az óra célja: Tapasztalatszerzés.

Előzetes tudás: nem igényel előzetes tudást

Központi fogalmak: kísérletezés, makettkészítés

Motiváció és koncepció

A térgeometria tanítása folyamán több kihívással kell szembenéznünk tanárként. Nagyon fontos például, hogy a térszemlélet kialakulására elég időt szánjunk, és azt minél többféle módszerrel, eszközzel támogassuk. Elengedhetetlen, hogy a diákoknak legyen elég tapasztalatuk a síkgeometria és a térgeometria kapcsolódásáról, arról, hogy hogyan lehet térbeli problémákat síkbeliekre visszavezetni, milyen nehézségek lépnek fel akár már egy-egy rajz elkészítésekor. Ha ezekre nem fordítunk elég nagy figyelmet a tanulási folyamatban, a térgeometria könnyen válik a megfelelő térfogatképlet unalmas alkalmazásának tudományává.

A hangsúlyt ezen az órán arra helyezzük, hogy a diákok maguk kísérletezzenek szabadon makettek készítése közben, és ütközzenek bele olyan problémákba, amelyeket a későbbiekben megtanulunk leküzdeni. A makettkészítéshez szándékosan kevés támpontot adunk, egyrészt azért, hogy ne szűkítsük be a diákok fantáziáját túl hamar, másrészt a kevés támpont folytán valószínűleg a diákok több kérdésbe, megoldandó problémába ütköznek, amelyet önállóan kell legyőzniük.

A makettkészítés öröme több szinten is jó szolgálatot tehet nekünk tanárként a folytatásra nézve, hiszen a diákokat a sikeres barkácsolás lelkesítheti, illetve munkájuknak lesz kézzelfogható produktuma. Másrészt a barkácsolás kapcsán felmerülő kérdések ki is adják a következő négy-öt óra tematikáját.

Az óra felépítése

	Rövid leírás	Módszer	Segédeszköz	Várható időtartam
1.	Bevezetés Csoportalakítás, feladat kitűzése, segédeszközök kiosztása	tanári közlés	alapanyagok a makettekhez	3 perc
2.	Makettkészítés	csoportmunka	alapanyagok a makettekhez	20 perc
3.	Makettek bemutatása	frontális bemutatás		7 perc
4.	Tapasztalatok összegzése	frontális/ kérdve fejejtő		5 perc
5.	Építészeti példák	frontális	ppt	8 perc
6.	Óra lezárása, házi feladat	frontális		2 perc

Az óra előkészítése

Szükséges:

- 1. A makettekhez szükséges alapanyagok előkészítése:** A5 méretű (lehetőleg kemény) lap alapnak, papír, gyurma, hurkapálca, ragasztó (4 fős csoportonként).

A hurkapálcák közti összeköttetésre remek eszköz a gumicukor is, ez picit költségesebb, de stabil és könnyű vele dolgozni. Arra érdemes odafigyelni, hogy ne puhább fajta gumicukrot vásároljunk, hanem valami keményebbet (a legstunderdebb gumicukorgyártó gumicukra például eggyel lágyabb az optimálisnál). Gumicukrok összekötésére a fogpiszkáló is kiváló.

- 2. Vetítő előkészítése** a prezentációhoz
Fájlnév: [térgeometria9_01_melléklet_tetőzés_prezentáció](#)

- 3. Csoportalakítás módszerének átgondolás** (4 fős csoportokhoz)

Az óra tartalma

1. Bevezetés (3 perc)

Köszöntés, a téma felvezetése, csoportalakítás

A tanár köszönés után jelzi, hogy az elkövetkezendő néhány órán térbeli alakzatokkal, testekkel fognak dolgozni: ezen az órán például egy kreativitást igénylő építő feladattal, makettkészítéssel. Ehhez négyfős csoportokat alakít ki a diákokból.

Módszertani megjegyzés

A csoportalakítás módszerét érdemes előre kitalálnunk, akár a 4 fős csoportok pontos beosztását is elkészíthetjük.

Feladat kitűzése, segédeszközök kiosztása

Vetítsük ki a prezentáció második diáját, és ennek segítségével osszuk meg a diákokkal az alábbi instrukciókat!



Feladatokat:

- Tetőmakett készítése egy A5-ös lap, mint plafon fő
- A tetőmaketről rajz készítése.
- Lerajzolni a tetőmakettet felülnézetből.
- A makettkészítés közben szerzett tapasztalatok lejegyzése:
 - Mi az elképzelés, a koncepció?
 - Milyen lett ehhez képest a makett?
 - Milyen nehézségekkel kellett menet közben megküzdenetek?
- Annak végiggondolása, hogy milyen geometriai alakzatok jelennek meg a maketten.

Tanári közlés:

A mai órán tetőmaketteket fogtok készíteni. Minden csoportnak az lesz a feladata, hogy egy A5-ös lapnyi terület fölé tetőt építsen (a lapot egy épület „plafonjának” képzeljük). A rendelkezésükre álló eszközök: egy kitüntetett A5 méretű lap, ami fölé a tetőt építitek, papír, gyurma, hurkapálca, ragasztó.

Semmi megkötések nincsenek arra nézve, hogy hogyan kell kinéznie a tetőnek, próbálkozzatok bátran különböző formákkal és megvalósításokkal, akár többféle makettet is készíthettek. Az egyetlen szempont az, hogy az A5-ös lap be legyen fedve.

Feladatokat az is, hogy

- az elképzelt/megkapott tetőszerkezetet rajzoljátok le egy lapra;
- próbáljátok megrajzolni az épület felülnézetét (azaz, hogy mi látszik azon a fényképen, amit egy pont az épület fölött lévő drón készít);
- gondoljátok végig, milyen geometriai formákat, alakzatokat tartalmaz a makettetek.

A csoportmunka végén majd be kell számolnotok, hogy mi volt az elgondolásotok arról, hogy milyen tetőt készítenek, mennyire sikerült annak megvalósítása, illetve milyen nehézségekbe ütköztetek a készítés közben.

Minderre összesen 20-25 percet van.

2. Makettkészítés (20 perc)

Módszertani megjegyzések

Alapanyag-utánpótlás: A tanárnak a makettek készítése közben nem csak arra kell figyelnie, hogy ki hogyan halad, hanem arra is, hogy ha valaki kifogyott valamilyen alapanyagból, akkor abból biztosítsa (ésszerű keretek között) az utánpótlást.

Alternatív lehetőség a ragasztásra: A hurkapálcák közti összeköttetésre remek eszköz a gumicukor is, ez picit költségesebb, de stabil és könnyű vele dolgozni. Arra érdemes odafigyelni, hogy ne puhább fajta gumicukrot vásároljunk, hanem valami keményebbet (a legstunderdebb gumicukorgyártó gumicukra például eggyel lágyabb az optimálisnál).

Táblakép:

Ha nincs lehetőség a vetítésre, érdemes lehet a főbb teendőket a táblán is rögzíteni:

1. A5-ös papír tetővel befedése – makett
2. Rajz készítése a maketről
3. Felülnézeti ábra
4. Ismert geometriai alakzatok a makettben

Felmerülő kérdések:

A diákokban felmerülhet kérdésként, hogy a tető túlnyúlhat-e az A5-ös alapon, ebben nézve döntsünk belátásunk szerint, nem baj, ha ez nincs egyértelműen rögzítve, és a végeredmények között lesz ilyen is és olyan is.

A tanár nyugodtan támogathatja azt, hogy egy csapaton belül két makett építése is folyjon, a diákok kísérletezhetnek bátran különféle koncepciókkal.

3. Makettek bemutatása (7 perc)

A diákok a makettek bemutatását csoportonként végzik a tanár által kisorsolt sorrendben a korábban megadott szempontrendszer szerint.

Módszertani megjegyzések

Hasznos, ha egy-egy makett bemutatásához a csoportból nem csak egy ember megy ki az osztály elé. A bemutatásnak hasznos része, ha a makettek mellett az azokról készült rajzot is felmutatják. Ezt kiválthatja, ha a csoport egy tagja felvázolja a maketről készült rajzot a táblára, míg a többiek a bemutatást végzik.

Bátorítsuk a gyerekeket arra, hogy nyugodtan beszéljenek a nehézségekről, a felmerülő problémákról, illetve arról, hogy ezeket sikerült-e áthidalniuk. A nehézségek között előkerülhetnek technikai, kivitelezésbeli nehézségek (pl. egy anyag nem elég strapabíró, nem állt meg megfelelően a hurkapálca stb.), illetve tervezésbeliek ugyanúgy.

4. Tapasztalatok összegzése (5 perc)

Ennek a résznek a menete nagyban függ attól, hogy milyen tetőket készítettek a diákok. A cél az, hogy a tanár vezetésével összegyűjtse a csoport a legfontosabb tapasztalatokat. Mindenképpen hasznos, ha

- megpróbáljuk közösen megvitatni, hogy az elkészült makettek miben hasonlítanak és miben különböznek egymástól (ehhez szempontokat például a feladatsor feladataiból gyűjthetünk);
- beszélgetünk arról, hogy az elkészült makett lerajzolásában milyen nehézségek támadtak (pl. ami a valóságban téglalap, az nem annak látszik, ami a valóságban derékszög, az az ábrán nem annak látszik);
- megkérhetjük, hogy az egyes csoportok rajzolják fel a kapott tetőszerkezeteik felülnézeti ábráját, hogy ezeket is össze tudjuk hasonlítani;
- ha többen kísérleteztek gúla alakú tetővel, akkor akár megtanulhatjuk, hogyan lehet egyszerűen szabályos négyoldalú gúlát (egyelőre piramist) rajzolni: először rajzolok az alapnégyzet helyett egy paralelogrammát, bejelölöm az átlói metszéspontját, ebből húzok egy „függőleges” szakaszt, melynek másik végpontját összekötöm a csúcsokkal.

5. Valós példák megtekintése (8 perc)

Ennek a résznek a célja az, hogy a diákok lássák, az építészet milyen sokféle választ adott a számukra is feltett kérdésre. És bár a válaszok sokfélék, felismerhetőek bizonyos alapformák, amelyek az épület méretétől és korszaktól függetlenül visszatérnek, például a nyeregtető ugyanúgy megtalálható parasztházakon, mint a Szépművészeti Múzeum esetében).

Módszertani megjegyzések

A képeket nem kell túlmagyarázni, néhány kérdést érdemes feltenni hozzájuk (ezekre alább adunk példákat), de az is elég, ha a diákok csak rácsodálkoznak egy-egy épületre, tetőmegoldásra.

A rész hossza nagyban függ attól, hogy mennyi időt hagytunk a makettkészítésre. Ha az elhúzódt, tanulságos a slide-ok végigpörgetése is, de ha több idő maradt, az alábbiakban való elmélyülés is hasznos lehet.

A slide-okon mindig a kép jelenik meg először, csak utána a híresebb épületek megnevezése. Ez lehetőséget ad arra is, hogy ha valaki felismert egy épületet, az megoszthassa tudását az osztállyal.

Magyarázat a diákhöz, segítség a róluk való beszélgetéshez:

4. dia, Csorna – utcakép: jól megfigyelhető egymás mellett egy nyeregtetős parasztház, valamint egy Kádár-kocka. Érdemes feltenni a következő két kérdést:



Mi a hasonlóság és a különbség az előbb említett két ház tetőszerkezetének megoldása között?

Az utcán további házak vannak. Vannak-e az előbbi kettővel egyező tetőszerkezetek, van-e tőlük különböző?

(Kép forrása: <https://fortepan.hu/hu/photos/?id=272134>)

5. dia, Torockó – lakóházak: régi lakóházakat látunk, amelyek teteje az előbb látott nyeregtetőtől a homlokzatnál látható levágásban különböznek, ezek tetőtípusát csonka kontytetőnek hívjuk. Ezt az információt ne mi áruljuk el, hanem kérdezzünk rá, hogy mi az újdonság az előző dia két vizsgált házához képest.



(Kép forrása: <https://i.ccdn.hu/acm/111/313449/lo.jpg>)

6. dia, Vasi múzeumfalu: szintén parasztházakat látunk, ám ezek nem nyeregtetősök, hiszen az utca felőli részük nem függőleges, kontytetősök. Rákérdezhetünk, hogy milyen síkidomok határolnak egy nyeregtetőt és milyenek a kontytetőt.



(Kép forrása:

<https://static.szombathelypont.hu/image/2015/01/thax2-vasiskanzen.jpg>)

7. dia, Edelény – az ún. Kádár-kockák hosszú sora:



A negyedik képen Kádár-kockákat láthatunk igen nagy mennyiségben. Érdemes megfigyeltetni a diákokkal a képen az apróbb eltéréseket, variációkat. A történelmi és társadalmi kérdések iránt érdeklődő osztálynak érdemes kicsit beszélni a Kádár-kocka szókapcsolat jelentéséről. Megkérdezhetjük,

hogyan vajon miért épülhetett ilyen sok egyforma ház nagyjából ugyanabban az időben, illetve miben lehetett előrelépés a családoknak egy ilyen otthon egy korábban látott parasztházhoz képest.

(Kép forrása: <https://www.klubradio.hu/data/articles/114/1143/article-114301/kadar-kockahazak.jpg>)

8. dia, József Attila lakótelep, Budapest:

A 20. század második felének másik jellegzetes épülete a Kádár-kocka mellett.

(Kép forrása: <https://fortepan.hu/hu/photos/?id=25806>)



9. dia, Majk – Esterházy kastély és remeteség:

A képen egy Esterházy-kastély látható a szomszédságában lévő remeteséggel (szerzetesek laktak az apróbb házakban). A képen megfigyelhető, hogy a lakóházaknál tapasztalt formák hogyan működnek nagyobb léptékben: látunk hosszú nyeregtetőt, elnyújtott kontyvetőt, a templomtornyot pedig sátoztető fedí.



(Kép forrása: https://epiteszforum.hu/uploads/images/2021/01/1920_epiteszforum-szavak-helyett--a-majki-kamalduli-remeteseg-legujabb-felujitasa-o-10-2021-01-12-133434.jpg)

10. dia, Szépművészeti Múzeum – Budapest:

Több korábbról ismert alapforma összedolgozásából adódik a tetőszerkezet.

(Kép forrása: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e0/Muzeum1szepmuveszeti.jpg?20100310200238>)



11-13. dia, Prága – lőportorony, Prága – Tyn templom, Krakkó – Mária templom:

Három híres közép-európai műemléket láthatunk, ahol a funkción túl az esztétikum és a díszítő elemek is hangsúlyosak. A krakkói Mária-templomnál érdekes megfigyelni, hogy a két torony milyen eltérő formát mutat.

(Képek forrásai: 1. <https://www.prague.fm/hu/16394/loportorony/>

2. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e9/Prague_07-2016_View_from_Old_Town_Hall_Tower_img2.jpg

3. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/o/o9/Ko%C5%9Bci%C3%B3%C5%82Mariacki-WidokOdZachodu-POL%2C_Krak%C3%B3w.jpg)

14-15. dia, Operaház – Bécs, Néprajzi múzeum – Budapest:

A megjelenő újdonság az íveltség.

(Képek forrásai: 1. <https://papageno-prod.b-cdn.net/wp-content/uploads/2019/06/40520-ringstrasse-2015-staatsoper-tags-schraeg-von-oben-19to1.jpeg>

2. https://static.regon.hu/ma/2018/12/nepr_muzeum.jpg)

Az utolsó dián négy épületet ismét láthatunk, ha az idő engedi, a diákoknak érdekes feladat ezek felülnézetét lerajzolni.

6. Óra lezárása (2 perc)

Találjuk ki az osztállyal közösen, hogy mi legyen a makettjeikkel, van-e olyan csoport, akinek az alkotását kitehetjük valami jól látható helyre a teremben stb.

Módszertani megjegyzés

Különösen figyeljünk rá, hogy a makettek ne váljanak idővel kallódó szemétté, szükség esetén a megfelelő pillanatban gondoskodjunk az eltávolításukról is.

Mellékletek

Tetőszerkezeteket bemutató prezentáció

A prezentáció második diáján a csoportmunka instrukciói találhatóak. A folytatásban pedig különféle épületek tetőszerkezetei, amelyek segítségével mélyebben áttekinthető a téma.

Fájlnév: [térgeometria9_01_melléklet_tetőzés_prezentáció](#)

Nyomtatható óravázlat

Ebben a dokumentumban táblázatos formátumban található meg minden olyan információ, amire hasznos lehet az óra tartása közben rátekinteni. Nincsenek benne hosszú szöveges részek és módszertani megjegyzések, de részletesen követhető az óra felépítése.

Fájlnév: [térgeometria9_01_táblázatos_óravázlat](#)