

Nagy Mélykúti Aleksandra

matematikatanár

Stevan Sremac Általános Iskola

[bereg.alexandra@gmail.com](mailto:berec.alexandra@gmail.com)

Digitális tananyaggal segített matematikaoktatás

Abstract

The main subject of the good practice is the development and testing of a digital curriculum. Designed for elementary school students, the curriculum specifically covers an eighth-grade mathematics topic: solids of revolution. Initially, students participating in the practice were surveyed using questionnaires. Based on these, we can say that students have a negative perception of online education. Following this, the students' learning environment was also evaluated, providing crucial insights for the development of the digital curriculum. The digital curriculum was created based on the script that is used in practice, and was tested in a real environment. Students engaged with the digital content alongside their offline lessons through a mirrored classroom teaching strategy. Students who have completed the course had effectively mastered the solids of revolution curriculum. Students' attitudes toward online education have changed in a positive direction.

Keywords: mirrored classroom, elementary school, mathematics, solids of revolution

Absztrakt

A jó gyakorlat fő témája egy digitális tananyag fejlesztése és tesztelése. A tananyag általános iskolai diákoknak készült, a nyolcadik osztályos matematika egyik témakörét, a forgástesteket dolgozza fel. A gyakorlatban résztvevő diákok előzetes felmérése kérdőívekkel történt. Ezek alapján elmondhatjuk, hogy a diákok negatív véleménnyel rendelkeznek az online oktatással kapcsolatban. Később a diákok tanulási környezete is felmérésre került, ezek az információk nélkülözhetetlenek a digitális tananyagfejlesztés szempontjából. A gyakorlatban olvasható forgatókönyv alapján készült el a digitális tananyag, amely valós környezetben került tesztelésre. A diákok a offline tanórákkal összekapcsolva találkoztak a digitális tartalmakkal, a tükrözött osztályterem oktatási stratégiát felhasználva. Azok a diákok, akik elvégezték a kurzust, megfelelően elsajátították a forgástestek tananyagot. A tanulók online oktatáshoz való hozzáállása pozitív irányba változott.

Kulcsszó: tükrözött osztályterem, általános iskola, matematika, forgástestek

Bevezető

Matematikatanárként dolgozom egy vidéki általános iskolában, ahol szerb és magyar anyanyelvű diákok is tanulnak. Sajnos azt kell tapasztalnom, hogy a diákok matematika tudása egyre rosszabb képet mutat, nagy különbségeket figyelhetünk meg egy-egy osztályon belül is. Véleményem szerint ebben közrejátszik az elmúlt időszak bizonytalan oktatása, mint pl. a pandémia idején kialakult oktatási megoldások, vagy az elmúlt évben bekövetkezett korai vakáció megkezdése. Évről évre több hiányosságot halmoznak fel a tanulók, és ez a ciklikus matematikaoktatásnak sem kedvez. Ebben az évben szerencsém van két ballagó osztályt is elkísérni az év végéig, online-tananyagaimmal az ő előrehaladásukat segíteném, ugyanakkor az sem titkolt szándékom, hogy megváltoztassam az online-oktatásról kialakult képüket is.

A Szerbiai oktatási rendszerben az általános iskolai tanulmányok lezárásaképp érettségit tesznek a nyolcadik osztályos tanulók, az iskolaév végén, három tantárgyból (matematika, anyanyelv, választott tantárgy pl. biológia). Az érettségien elért pontszámok és az eddigi tanulmányi eredményeik alapján rangsorolják őket, így juthatnak be az általuk választott középiskolába vagy gimnáziumba.

ziumba. A heti egy érettségire felkészítő óra nagyon kevésnek bizonyul, a diákoknak több segítségre lenne szükségük. Ezen órák megtartását az is hátráltatja, hogy a kis intézményekben délelőtti és délutáni tanítási formában is folyik az oktatás, így nehézkes az időpontok egyeztetése. Ezért ésszerű lenne e-learning tananyagokkal segíteni a diákok érettségire való felkészülését. Ugyan az anyaországban már számos felvételi előkészítő online rendszer elérhető, de az eltérő tanterv és a szerb nyelvből átvett helyi jelölések nem teszik lehetővé annak teljes mértékű használatát.

Célom az, hogy az elméleti órák tananyagait e-learning formában elérhetővé tegyem a diákjaim számára, ezáltal még az iskolai tanórák előtt találkozhatnak az új fogalmakkal. Természetesen minden tanuló a saját tempójában, saját időbeosztás szerint foglalkozhat a leckével, sajátíthatja el az új fogalmakat, értheti meg az új összefüggéseket, tételeket. Azért választottam a tükrözött osztálytermi modellt, mert ez lehetővé teszi, hogy a diákok önállóan is tanuljanak, viszont a tanári támogatás a tananyagok alkalmazási szintjén nagyobb mértékben tud érvényesülni. Bízom abban, hogy a diákjaim kellő motivációval rendelkeznek ezen módszer bevezetésére.

Célcsoportelemzés

Kérdőíves formában végeztem kezdeti felméréseket a nyolcadik osztályos tanulók körében. Összesen tizenegy tanuló töltötte ki az űrlapokat, digitális formában. Az első felmérés több olyan kérdést tartalmazott, amely a tanulók korábbi online oktatásával kapcsolatos véleményét, tapasztalatait tárja fel, hosszú szöveges válaszadási lehetőségekkel. Ezt követően, egy rövidebb kérdőívet is kitöltöttek, amely főleg a tanulási szokásaik, időbeosztásuk és tanulási környezetük leírását volt hivatott feltérképezni.

Először is szeretném röviden összefoglalni a diákok eddigi tapasztalatait. Többnyire negatív véleménnyel rendelkeznek az online-oktatást illetően. A pandémia idején kerültek bele az új munkaformába, tanóráik főképp videómegtekintésből álltak, szerencsésebb esetben pedig szinkron videóhívásban történt a tananyag átadása. Elvégzendő feladataik közé tartoztak a tananyagok füzetbe való másolása és az önálló matematika feladatmegoldás, ezeket fotók formájában el kellett küldeni az oktatónak. A tanulók egyetértettek abban, hogy ilyen módon nagyon nehéz matematikát tanulni, sőt szinte lehetetlen. Ha önállóan kellett tananyagot feldolgozni, akkor az túl sok időt igényelt, motivációjuk gyorsan alábbhagyott, ennél jobb megoldásnak érezték a videóhívásban folyó tanórákat. A kötelező órákon kívül nem vettek részt semmilyen online képzésen, így csak ezekre tapasztalatokra hagyatkozhatunk. Összességében semmilyen előnyt nem említettek az online-oktatással kapcsolatban.

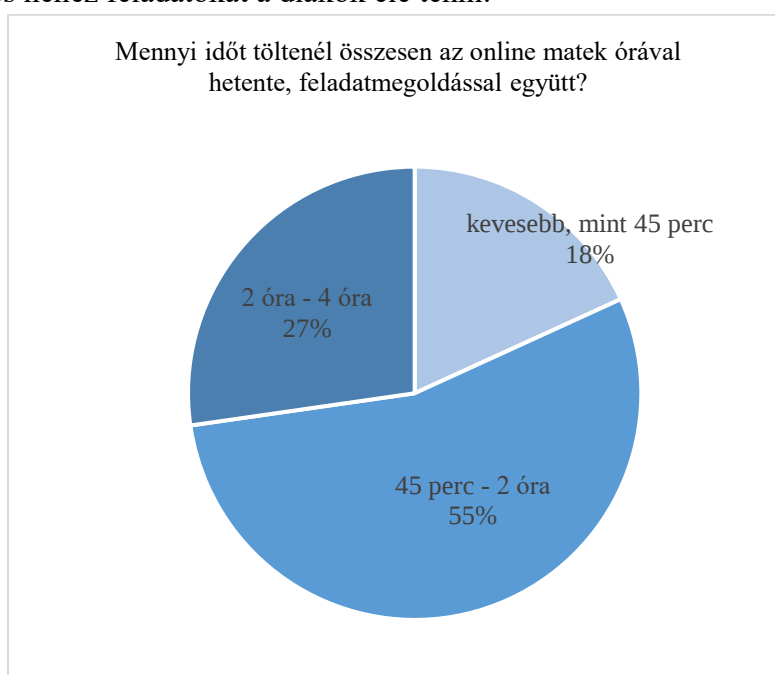
A második kérdőív elemzésével a diákok tanulási környezetét tudjuk megismerni. A kapott eredmények a következők: A válaszadók 82%-a asztali számítógépet vagy laptopot használ az online tanuláshoz, de a mobiltelefont használók körében is mindenki rendelkezik számítógéppel. Ezért leegyszerűsítve a fejlesztést, csupán a számítógép képernyőjére alakítottam ki az e-learning tananyagot, nem vettem figyelembe a mobilhasználókat.

A következő kérdések az online oktatásra fordított időt célozták meg. A diákok teljes mértékben egyetértenek abban, hogy az online tananyagot hétköznapi szeretnék megtekinteni, előnyös lenne olyan napon, amikor nincs matematika órájuk, ezt a pontosan 45,5%-uk választotta. Tehát külön

figyelmet kellett fordítani az iskolai órák tervezésénél arra, hogy az új ismeretet feldolgozó, ezáltal digitális tananyagként megtekintett anyagrészek hétköznapi feldolgozása megvalósulhasson.

Csupán 18% döntött amellett, hogy az így feldolgozott tananyag ideje kevesebb mint 45 perc legyen, 55% választotta a 45 perc – 2 órás időintervallumot, míg 27%-uk ennél is többet hajlandó otthoni körülmények között matematikát tanulni. Ezzel párhuzamosan kiválaszthatták, hogy milyen hosszú videót tudnak megnézni tovább kattintás vagy beletekerés nélkül, ez átlagosan 15 - 20 percre jött ki. Ennek ellenére a külön megjegyzések között olvashatunk az óra hosszára vonatkozó észrevételeket is, mint pl. „ne legyen túl hosszú az óra, férjenek bele a feladatok”.

Az általam elkészített tananyagnak nem célja kiváltani egy 45 perces iskolai órát, csupán felkészíteni a diákokat az új ismeretekre, annak gyakorlása és alkalmazása már a tanórán történik. A tükrözött osztálytermi módszer buktatója a motiváció elvesztése, tehát nem állt szándékomban hosszú videókat és nehéz feladatokat a diákok elé tenni.

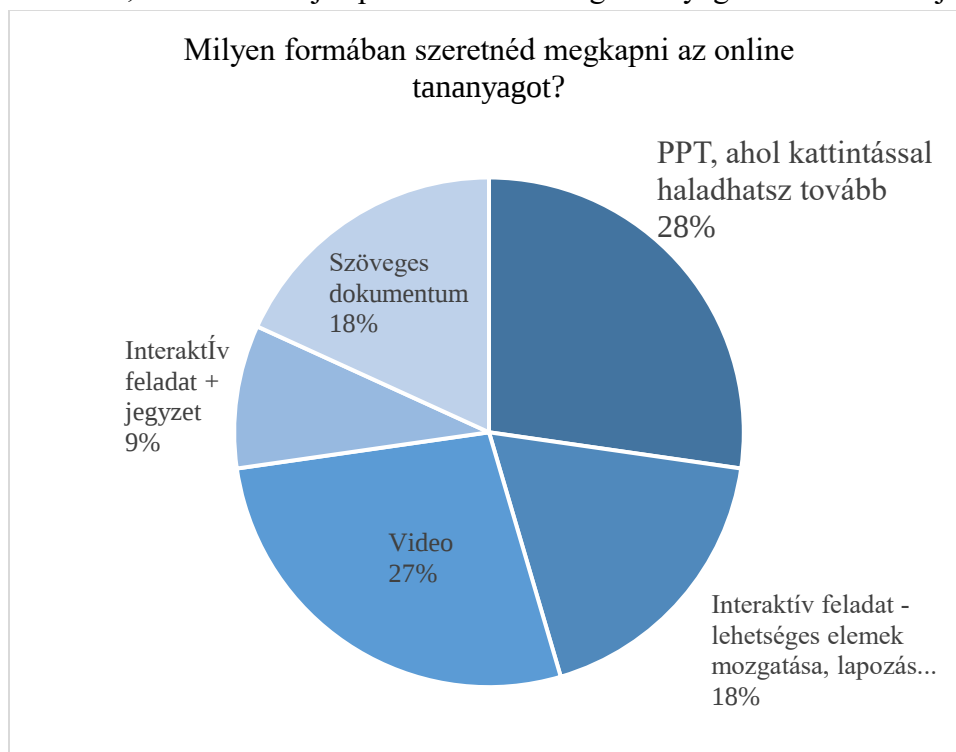


1. ábra
Tanulással töltött idő

Az, hogy milyen formában szeretnék megtekinteni a tananyagot, nagyon eltérő válaszok születtek. A diákok 9%-a szeretne külön elkészített jegyzet kapni az e-learning tananyag mellé. Véleményem szerint azonban hatékonyabb az információfeldolgozás, ha maguk készíthetnek jegyzetet, plakátot vagy gondolattérképet az adott témából, ezért a külön letölthető jegyzet nem került bele a tananyagba. A válaszolók 18%-a megelégszik egy szöveges dokumentum elolvasásával is, 27% pedig videóban szeretné megtekinteni a tananyagot. A fennmaradó 27% saját tempójában olvasná az információkat, és csak 18%-uk jelölte be az interaktív feladatokat. Összességében arra jutottam, hogy rövid videók formájában vagy narrációval ellátott ábrákkal mutatok be egy új fogalmat, ezen felül pedig kattintással tettem irányíthatóvá a felületet, így mindenki a saját tempójában tudta végigjárni a tananyag részeit.

Arra a kérdésre is választ kaphattam, hogy a tanulók milyen formában szeretnék bemutatni az elkészített otthoni feladataikat. A diákok kétharmada szeretne olyan feladatokat kapni, amelyek

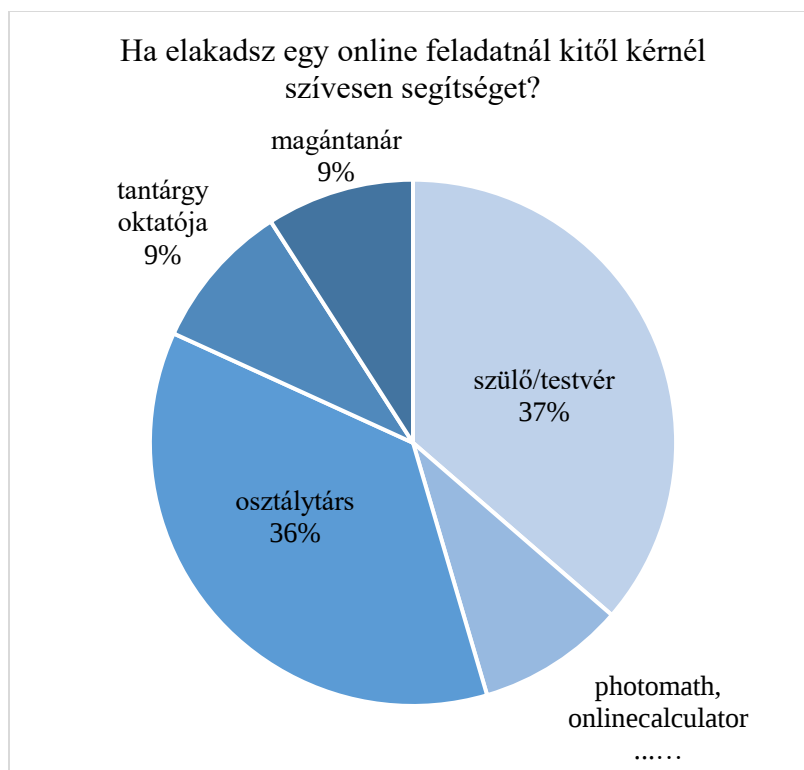
megoldását, értékelését akár azonnal, de mindenképpen még a matematika óra előtt elolvashat. Az előre elküldött feladatok azért is bizonyulnak jó választásnak, mert az oktató fel tud készülni az esetleges kérdésekre, azokat be tudja építeni az e-learning tananyagot követő tanórájába is.



2. ábra

Online tananyag feldolgozásának módjai

A segítségnyújtással kapcsolatos kérdésből az derül ki, hogy a 36% inkább osztálytársától kérne segítséget, és csupán 9%-uk az aki a tantárgy oktatójától. A diákok 9%-a, aki pl. internetes kereséssel próbálna rájönni a megoldásokra, míg 36%-a családi körben keresne választ. Ugyanakkor többen is megjegyezték, hogy a Fórumon feltett kérdéseikre azonnali választ várnak. Ezt a problémát úgy hidaltam át, hogy üzenetküldő lehetőséget állítottam be a diákok és a tanár között. Ez mellett az online-tananyag feldolgozási napján, este 18:00 és 19:00 között válaszoltam a diákok előzetesen feltett kérdéseire, továbbá ebben az időszámban csetelési is lehetőséget is biztosítottam a tanulóknak.

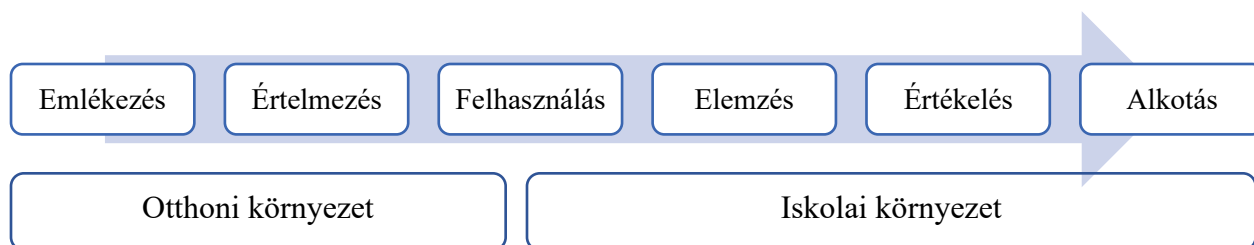


3. ábra
Segítségnyújtás az online tanuláshoz

Oktatási folyamat

Az általam kialakított e-learning rendszerben képzésként tekintünk az általános iskola nyolcadik osztályára, ezen belül pedig meghatározhatunk különböző kurzusokat, melyek a nyolcadikos tananyag nagyobb témakörei, ilyen pl. a gúlák vagy a lineáris függvények, és természetesen a forgástestek is. A kurzusok számos modulból épülnek fel, jó gyakorlatomban a forgástestek kurzus hengerre vonatkozó moduljait mutatom be. A tananyag célja, hogy a diákok megismerkedjenek a forgáshengerre vonatkozó fogalmakkal, a felszínére és térfogatára vonatkozó képletekkel, összefüggésekkel.

A tananyag feldolgozásához a tükrözött osztálytermi módszert használtam fel, amely szerint a diákok még az óra előtt pl. elektronikus formában megismerekedhetnek a tananyaggal, saját tempójukban feldolgozva az újdonságokat, majd az elsajátított tudást felhasználva a tanórán oldanak meg különböző feladatokat, a tanár vezetésével. A tanórán már úgy vesznek részt, hogy az alapvető összefüggésekkel is tisztában vannak, így az órán több idő marad a csoportmunkára, aktív tanulásra, ezáltal a tanulás nem reked meg az alkalmazás szintjén, hanem lehetőség van azon túllépni, és eljutni magasabb gondolkodási készség szintekre is. (Bánszki–Huszár, 2018).



4. ábra

Tükrözött osztályterem oktatási stratégia bemutatása

A tananyag eredményességére a diákok véleményéből, és a tanórán összegyűjtött adatokból tudunk következtetést levonni. A kurzus nem, vagy csak kevés mértékben tartalmaz a diákok tudásváltozására vonatkozó teszteket, ezért az, hogy a diákok milyen mértékben sajátították el az otthoni tananyagot, a tanóra elején került felmérésre, pl. rövid teszt, keresztretjtvény, felelet formájában.

Ezen kívül a diákok véleménye alapján, a következő kérdések mentén tudjuk az elkészült online-tananyagot megvizsgálni:

- A diákok mindegyike elvégezte-e a feladatokat, mekkora volt a lemorzsolódás? Ez miatt milyen akadályokba ütköztünk a tanórák során?
- Mennyi időbe telt elvégezni az adott tananyagot, megfelelt-e az előzetes terveknek a tanulási idő?
- Melyik feladatok okoztak leginkább problémát, mi volt ennek az oka? Volt-e túl könnyű, vagy túl nehéz feladat?
- Támogatta-e a diákok együttműködését az digitális tananyag?
- Sikertelt-e kiváltani a tanórai előadást az online-tananyaggal?
- Kaptak-e megfelelő segítséget az online-tananyaggal kapcsolatban, az oktatótól?
- Megfigyelhetünk-e változást a diákok online-tananyaghoz való negatív hozzáállásában?

Az értékelés után mindenképpen szükséges a tananyag újbóli átdolgozása, amennyiben az értékelési eredmények alacsony szintet mutatnak.

Tanulási környezet technológiai bemutatása

A tananyag egyes részeihez különböző szoftvereket választottam, pl. az ábrák elkészítéséhez Geogebra-t, Canva-t vagy Inkscape-t, videó anyagokhoz Open Shot Video Editor programot, míg a SCORM csomagok megalkotásához az iSpring Suite 11-et.

Az általam kiválasztott LMS rendszer, ami összekapcsolja a különböző tananyag részeket a Moodle. Széleskörű felhasználási lehetőségei miatt számos egyénre szabható beállítással rendelkezik. Fontos volt számomra, hogy a matematikai írásmódot és matematikai programokkal elkészült File-okat jól kezelje, szerencsére néhány bővítménnyel kiegészítve, már elérhető a Geogebra vagy a matematikai szimbólumok is. A rendszer további előnye, hogy nagy tudásközösség áll mögötte, így a fejlesztés során felmerülő kérdésekre biztosan találni megfelelő megoldást.

A tananyag használatához mindenképpen szükség volt az oktató személyes közreműködésére is. Az e-learning tananyag bevezetése előtt a diákokkal át kellett beszélni a jelentkezéshez, regisztrációhoz szükséges tennivalókat. A tananyag a Moodle rendszer beépített funkcióit is használja, pl. feladatbeadás, kurzusfórum, ezért elengedhetetlen a diákok előzetes képzése, hogy a tananyagokat megfelelően tudják kezelni. A modulok nyitási idejét, a tevékenységek határidejét a tanórán is közölni kellett a tanulókkal, továbbá figyelni kellett a pontos ütemezésre is, hogy a megfelelő tananyag részeket tudják otthon átnézni, és időben elküldeni a feladatok megoldását, ugyanis ezen feladatok eredményeit felhasználva alakítottam az iskolai tanórák terveit is. A diákoknak lehetőséget biztosítottam, hogy a határidős feladatok beadása előtt kérdéseket intézzenek a feladattal kapcsolatban, ezeket a kurzusfórumon tehették meg.

Fejlesztési forgatókönyv

Fejlesztői megjegyzések: A kurzust az Moodle LMS rendszerbe kell feltölteni. A tananyagok és feladatok többféle programmal készülnek, de a fejlesztés során igyekezzünk azok egységes megjelenítését megőrizni. Ezt a célt szolgálja az is, hogy közös háttérképet használunk a különböző rendszereknél, jelezvén összetartozásukat. (#86c4d3, #a9d9e5)

A tananyagban előfordulnak passzív tartalmak, mint pl. a videók, hangok és képek, illetve interaktív tananyagok, tesztek, melyek SCORM csomag formájában kerülnek feltöltésre. Ezen felül használunk még külső linkeket is, ezeket ágyazzuk be az oldalra, hogy a diákok figyelme az oldalon maradjon, ilyenek a Google Doc, Padlet, Geogebra, Youtube oldalak.

Kurzus neve: Forgástestek

Kurzus leírása: A kurzus az általános iskola 8. osztályos tananyag egyik fő témakörét, a forgástesteket dolgozza fel. A tananyagban három fő forgástest kerül bemutatásra, ezek a körhenger, a kúp és a gömb.

Bevezető 0. modul

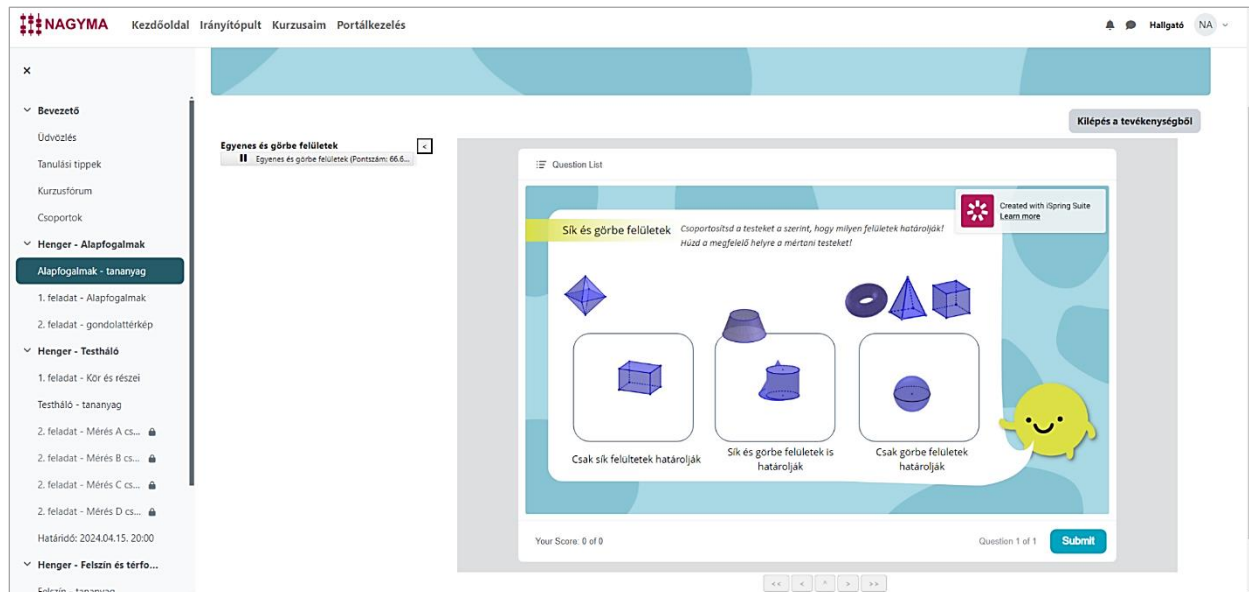
Tanulásmódszertani útmutató	videó	0. modul 1. lecke 1. oldal
Cím: –		
Üdvözöllek a 8. osztály 7. kurzusánál a Forgástesteknél! A kurzus tartalma: • Forgástestek • Henger – alapfogalmak • Henger hálójá • Henger felszíne és térfogata • A kúp – alapfogalmak • Az egyenes kúp hálójá • Az egyenes kúp felszíne és térfogata • A gömb – alapfogalmak • A gömb és sík metszetei • A gömb felszíne és térfogata		
Videó szövege: Üdvözöllek a 8. osztály 7. kurzusánál a Forgástesteknél! A tananyagban három fő forgástest kerül bemutatásra, ezek a körhenger, a kúp és a gömb. Mindhárom mértani test ismertetése a hozzá kapcsolódó alapfogalmakkal kezdődik, ezután bemutatjuk a testek síkmetszeteit, testhálóját, végezetül a forgástestek felszínének és térfogatának kiszámítási módját, azok felhasználási lehetőségeit. A rövid tananyagrészek szorosan kapcsolódnak az iskolai tanórákhoz, ezért a feladatok megoldása minden esetben szükséges, hogy be tudj kapcsolódni az matekórákba. A határidők rövidek, ezért szükség van a rendszeres feladatmegoldásra. A témakörök egymásra épülnek, tehát csak sorrendben oldd meg a feladatokat! A tananyagban szerepelnek kötelezően elvégzendő munkák és szorgalmi feladatok is. Ezzel párhuzamosan egyéni, kiscsoportos és osztályszintű tevékenységek is előfordulhatnak, ezeket előre jelezzük minden feladatnál. A tanulócsoporthoz a tanórán kerülnek kialakításra és a kurzus végéig állandóak maradnak. Amennyiben kérdésed merülne fel az adott tananyag résszel, feladattal kapcsolatban, azt írd meg a bevezetőben található kurzusfórumban, az oktató a feladatmegoldások napján 18 és 19 óra között válaszol az ott feltett kérdésekre.		
Médiaelemek	Narráció	Megjegyzés
videó – az oktató elmondja a tanulással kapcsolatos információkat		az elkészült videót youtubera feltölteni, beépíteni a moodle oldalra

Bevezető	Plakát	0.modul 2. lecke 1. oldal
Cím: Tanulási tippek:		
- A tanulásra válassz olyan helyet és időt, amikor nem zavar senki! - Figyelmesen olvasd el a feladatok utasításait, ha szükséges kérj segítséget! - Egyszerre egy feladat megoldására koncentrálj! - Nyugodtan használd ki a technika nyújtotta lehetőségeket, pl. böngéssz az interneten, használj számológépet! - Tartsd szem előtt a feladatok határidejét!		
Médiaelemek	Narráció	Megjegyzés

Henger - Alapfogalmak 1. modul

Alapfogalmak - tananyag	Interaktív feladat (drag and drop)	1.modul 1. lecke 1. oldal
Cím: Sík és görbe felületek		
<i>Csoportosítsd a testeket aszerint, hogy milyen felületek határolják! Húzd a megfelelő helyre a mértani testeket!</i> Csak sík felületek határolják/ Sík és görbe felületek is határolják/ Csak görbe felületek határolják		
Médiaelemek	Narráció	Megjegyzés
Teszt1.png Teszt2.png Teszt3.png Teszt4.png Teszt5.png Teszt6.png Teszt7.png Teszt8.png Teszt9.png Három téglalap, ahová a megfelelő alakzatokat kell be- húzni	A mértani testeket sík és görbe felületek is határolhatják. Csoportosítsd a testeket a szerint, hogy milyen felületek határolják! Húzd a megfelelő helyre a mértani testeket!	Megoldás: Sík Felületek határolják: kocka, téglalap, tetraéder, fűzlabda Sík és görbe felület is határolja: csonkakúp, kúp, henger Csak görbe felület határolja: gömb, tórusz, tojás Értékelés: <i>*Jó megoldás! Szép munka!</i> <i>*Nem teljesen jó a megoldásod, próbáld újra! Figyeld meg, hogy melyik testeket tudod úgy letenni az asztalra, hogy az ne guruljon el? +1 próbálkozás</i> <i>*Ez sajnos nem sikerült.</i>

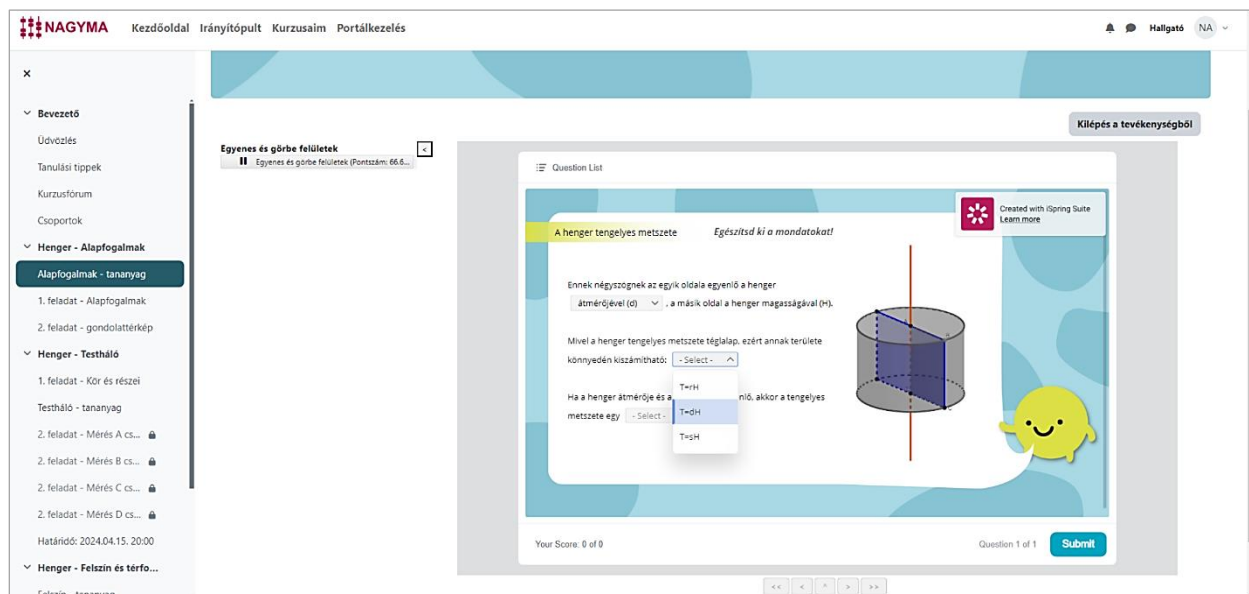
E-learning tananyag bemutatása



5. ábra

Alapfogalmak – tananyag – interaktív tananyag:

A kurzusban szereplő interaktív feladatot egyike, ahol a megadott testeket kell különválogatni felületük alapján



6. ábra

Egy videó megtekintése vagy egy ábra megvizsgálása után kiegészítendő mondatokkal a diákok maguk fedezhetik fel az összefüggéseket a fogalmak között.

1. feladat: A kör és részei

A megadott fogalmak közül válassz ki egyet és keresd meg a hozzá kapcsolódó definíciót, majd hozzáadásában oszd meg a többiekkel is! A feladathoz szabadon használhatod internetet vagy a 7. osztályos matematika tankönyvet. Fontos, hogy a definíció beírásához a padlet oldalra is be kell jelentkezz, így tudjuk ellenőrizni, hogy elvégezted a feladatot. A teljes feladat megoldásához mindenki munkájára szükség van!

KÖR
Anonymous 21h
A kör az azon pont halmaza a síkban, amelyek egy adott, a kör középpontjától, adott távolságra vannak.
Add comment

SUGÁR
Anonymous 2d
A középpontot és a körvonal egy pontját összekötő szakasz, illetve ennek a szakasznak a hossza.
Add comment

SZELŐ és ÉRINTŐ
Anonymous 21h
Az érintő az az egyenes (a kör síkjában), amelynek a körvonalal egy közös pontja van.
Anonymous 21h
Szelő az az egyenes, amelynek a körvonalal két közös pontja van.
Add comment

KÖRSZLET
Anonymous 20h
A körszlet olyan síklom, amit egy körív és egy húr határol.
Add comment

HÚR
Anonymous 2d
A kör húra a körvonal bármely két pontját összekötő szakasz. A leghosszabb húr az átmérő.
Add comment

ÁTMÉRŐ
Anonymous 20h
A kör középpontján áthaladó, a körvonal két pontját összekötő egyenes szakasz.
Add comment

KÖRÍV
Anonymous 20h
Körív a körvonalat két pontja két köríve bontja.
Add comment

KÖRCIKK
Anonymous 2d
A köríkek a kör egy része, melyet két sugar és egy körív határol.
Add comment

KÖR KERÜLETE
KÖR TERÜLETE
KÖRÍV HOSSZA
KÖRCIKK TERÜLETE

7. ábra

A kör és részei – csoportos feladat –Padlet beágyazással:

Egy kis kutatómunkával gyorsan elvégezhető a feladat, melyben egy-egy fogalmat kell kiválasztaniuk a tanulóknak, és leírni annak definícióját. A tanórán fel tudjuk használni a felidézett fogalmakat.

2. feladat - mérés B csoport

Tanuló neve:	Alexandra								
Henger jelölése:	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Papírcsik hossza:	12,9 cm	15,3 cm	18,6 cm						
Átmérő hossza:	4,3 cm	5 cm	6 cm						
Csik hossza osztva az átmérő hosszával:	3 cm	3,06 cm	3,1 cm						

Átlagos csik hossz/átmérő:

Melyik hengernek volt a legnagyobb és melyiknek legkisebb az átmérője?

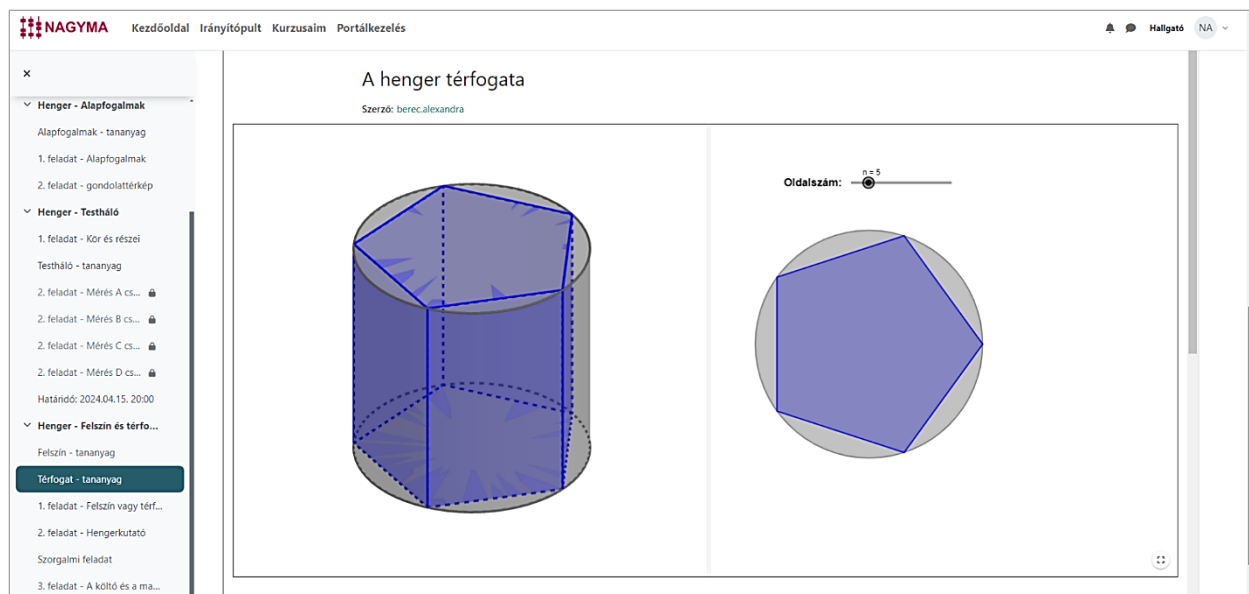
Melyik hengernek volt a leghosszabb és melyiknek legrövidebb a papírcsikja?

Egyenesen vagy fordítottan arányos mennyiségek az átmérő és a papírcsik hossza?

8. ábra

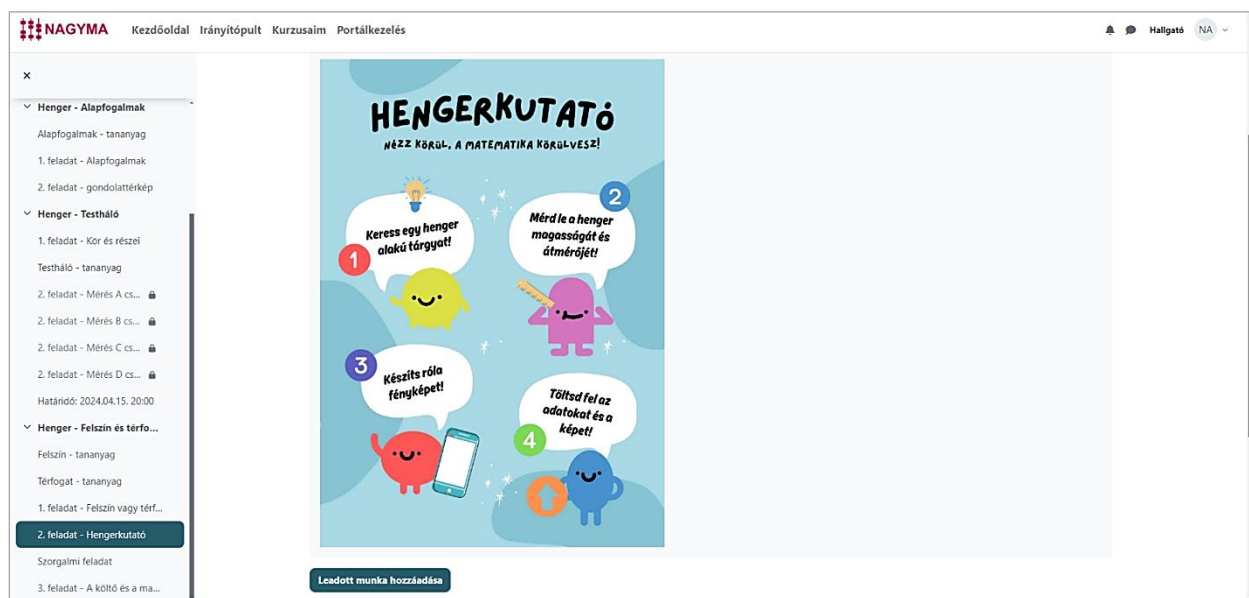
A mérés – csoportos feladat –GoggleDoc beágyazásával:

A mérés feladatban szükség van minél több összegyűjtött adatra, hogy a tanulók felfedezhessék a henger átmérője és alapjának kerülete közötti kapcsolatot, ezért szükséges a csoportmunka.



9. ábra

*A henger térfogata – tananyag – Geogebra beágyazással:
A diákoknak fontos a vizuális megjelenítés, sokan nem tudják elképzelni a mértani testeket, ezért használunk
a tanórán minél több ábrát, lehetőleg fizikai modelleket.*



10. ábra

*Hengerkutató – feltöltendő feladat leírása:
A következő feladat szerint a háztartásban kell henger alakú tárgyakat keresni, a figyelemfelkeltő plakát bizonyára
meghozza a kedvet a munkához.*

Tesztelés eredményei

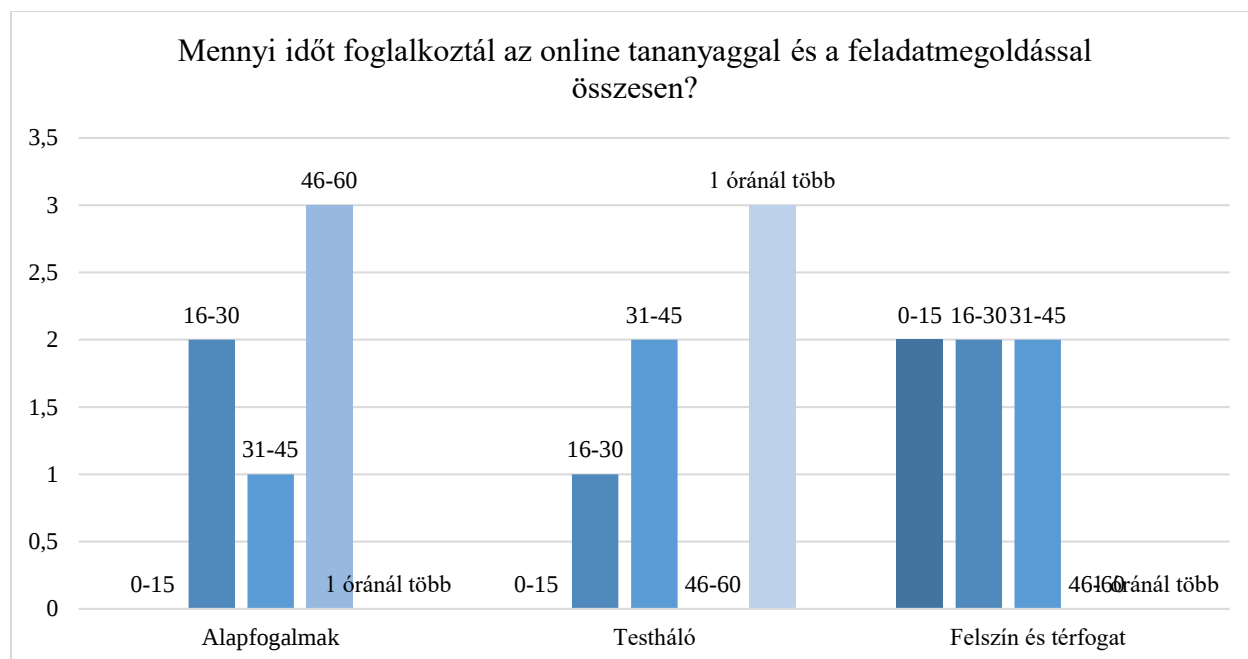
A kurzust valós iskolai környezetben teszteltem. A feldolgozott tananyag illeszkedik a nyolcadik osztály forgástestek témakörébe, amelynek a feldolgozása április közepére tehető, így az online-tananyag elkészítésének határideje is ez volt. A tananyag fejlesztése során végig kapcsolatban voltam a diákokkal, így ők is szolgáltatottak néhány ötlettel a fejlesztés során, mint pl. „Legyen csoportos feladat is!”.

A tananyag tesztelésére április 15 és 19-e között került sor, de a diákok már előzetesen regisztráltak a Moodle-oldalra. Napi szinten kellett feladatokat megoldaniuk, a feladat megoldásra szánt időt pedig lemérniük. A három modul kipróbálása után a negyedik napra egy elégedettségi kérdőívet kellett kitölteniük, illetve egy utolsó lépésként egy csoportos beszélgetést is szerveztünk, ahol mindenki elmondhatta tapasztalatait.

A felmérésen tizenegy diák vett részt, de csupán hatan végezték el a teljes kurzust, majd értékelték a feladatokat. A naplózott tevékenységekből azt is kiolvashatjuk, hogy a tanulók közül többen is megtekintették a tananyagokat (átlagosan 8 diák), de a beadandó feladatokat már nem készítették el. Mivel így a teljes osztály nem vette ki a részét az otthoni feladatok megoldásából, a tanórán újból át kellett beszélni a fogalmakat, habár ezeknek a fogalmaknak az ismertetése sokkal gördülékenyebben ment, mert már tudtak segíteni egymásnak a tanulók. Az iskolai tanórán elvégzett feladatok megoldásából egyértelműen érzékelhető, melyek azok a tanulók, akik foglalkoztak az e-learning tananyaggal, és kik nem. Tehát ezzel az online tananyaggal nem sikerült teljes mértékben kiváltani a tanórai előadást, mert nem mindenki kapcsolódott be a munkába, de észlelhető volt a diákok közötti különbség.

Általánosságban a diákoknak tetszett az így elkészült online tananyag, mivel változatos feladatokat tartalmazott, illetve eddig nem használt módszereket. Ezek közül többen is kiemelték a gondolatterkép készítését, amelyet korábban ennél a tantárgynál még nem alkalmaztak.

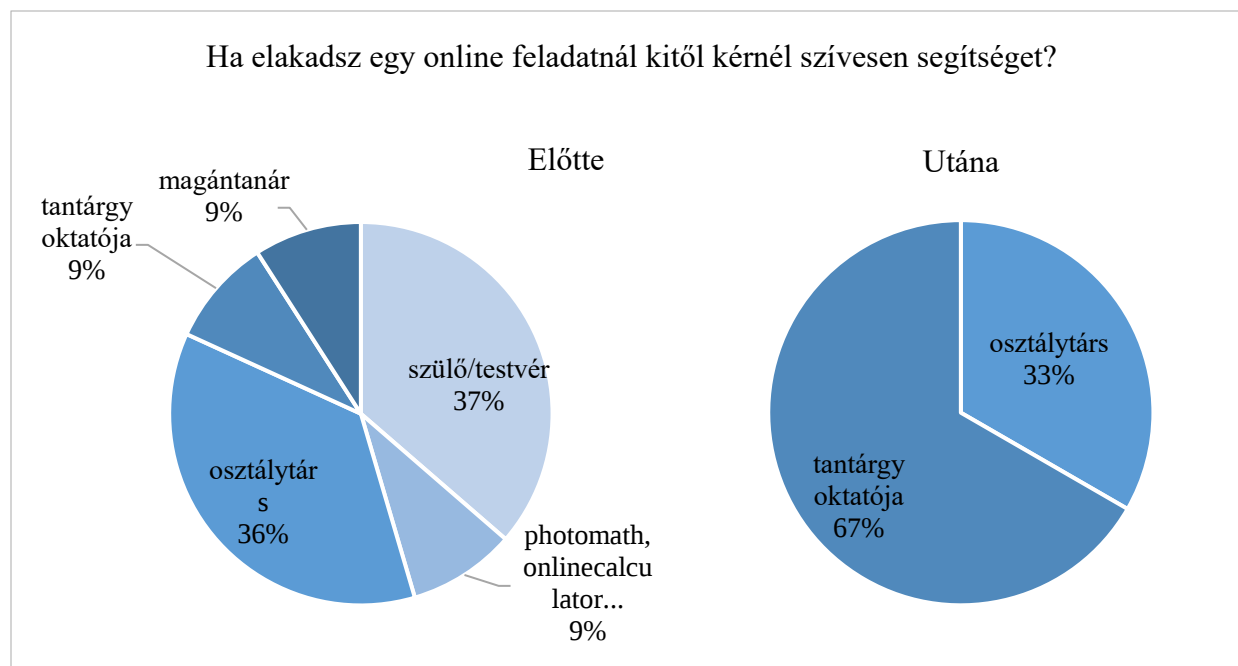
Az előzetes tervekhez képest jóval több időt töltöttek a diákok a tananyag feldolgozásával. Az alapfogalmak témakörére átlagosan 45 percre volt szükség, a felszín és térfogat feldolgozására 20-25 perc, így ez állt legközelebb a tervezetthez. Ezzel szemben a henger hálójának megalkotásával és a csoportos feladat megoldásával foglalkoztak legtöbbször. Abban a csoportban, ahol jól tudtak együttműködni a csapattagok, ott csupán fél órában megoldották a feladatot, ahol akadozott a kommunikáció, ott egy óránál is többet töltöttek a képernyő előtt.



11. ábra
Tanulással töltött idő

Tehát a legtöbb problémát a csoportos feladat okozta, a kitöltők fele jelezte, hogy nehéz volt összeegyeztetni, hogy mindannyian részt vegyenek a feladat megoldásában. Egy diák megjegyezte, hogy inkább egyedül oldana meg házi feladatot a jövőben. Tehát a feladat nehézségét nem kifogásolták, inkább a diákok együttműködése okozott problémát. A jövőben is tervezek csoportfeladatokat adni a tanulóknak, mert úgy vélem, hogy ezen a területen még sokat kell fejlődniük.

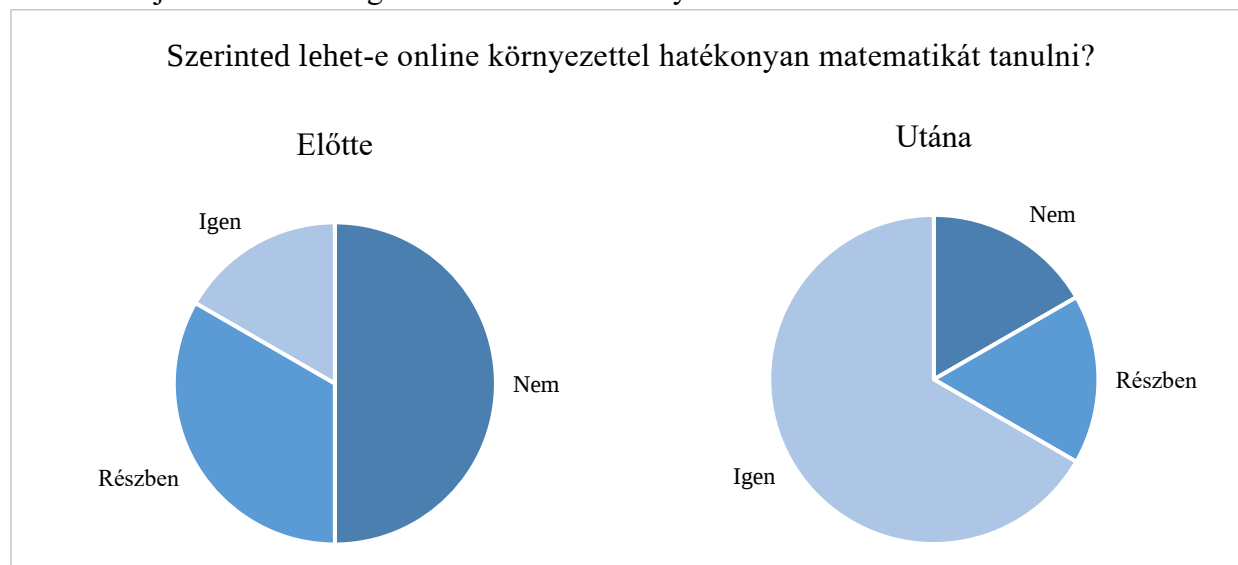
A diákok szükségesnek találták a napi chat-ügyeletet, ugyanis a válaszadók nagyobb része jelezte ezt hasznosnak. Az ügyelet fontosságát az is alátámasztja, hogy a segítségnyújtók köréből kikerültek a családtagok és a magántanárok, viszont megnövekedett a tantárgy oktatójától kért segítségkérések száma. A feladat beadásának napján tehát szükséges volt a tanári online jelenlétre, de a diákok kérdései inkább a feladat beadásának módjára irányultak, mint a feladat megoldására. Amennyiben többször sor kerül ilyen tananyagok bevezetésére, a tanulók is jobban elsajátíthatják a Moodle rendszer sajátosságait, így a kérdések is megfoghatóak, véleményem szerint később elhagyható ez a tanári tevékenység.



12. ábra

Segítségnyújtás az online tananyagoknál

A diákok online-tananyaghoz való hozzáállásában is megfigyelhető változás. A tananyag elvégzése után, hatból négy diák nyilatkozott úgy, hogy lehet matematikát tanulni ezzel a módszerrel, sőt ők a jövőben is szeretnék alkalmazni a tükrözött osztálytermi módszert új tananyagok bevezetésére. Ezen felül további egy diák szerint lehet otthonról is tanulni, de a nehezebb anyagrészek maradjanak inkább meg az offline iskolai környezetben.



13. ábra

Hatékony tanulás

Összegzés

A fejlesztés során megtanultam elrugaszkodni a hagyományos matematikatanítási módszerektől, és a jövőben is igyekszem lecserélni az előadást különböző kreatív feladatra. Fontos volt számomra, hogy az itt elkészült tananyagot tudjam alkalmazni a munkám során is, véleményem szerint egy erre alkalmas e-learning tananyagot készítettem el. Folytatni fogom a munkát, és ha nem is minden témakörben, de a geometria tanításánál biztosan használni fogom a tükrözött osztályterem modellt. További terveim között az is szerepel, hogy az évfolyam másik osztályának eredményeit, ahol hagyományosan tanítottam a Forgástestek témakört, összehasonlítsam a tesztelő tanulók eredményeivel.

Felhasznált irodalom

Ješić, Siniša–Blagojević, Jasna (2021): *Matematika az általános iskola nyolcadik osztálya számára*. Belgrád: Gerudijum.

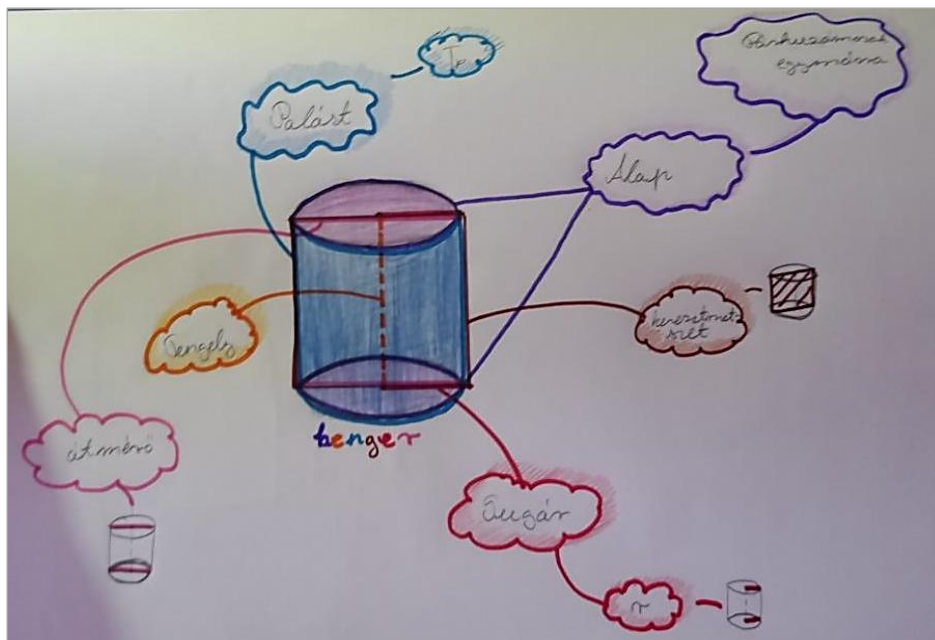
Hartyányi Mária–Sediviné Balassa Ildikó–Chogyelkáné Babócsy Ildikó (2018): *Fordított osztályterem a gyakorlatban*. h.n. TStudy Hungary. URL: https://www.flip-it.hu/sites/default/files/Public/partner_files/forditott_osztalyterem_a_gyakorlatban_hu.pdf (Utolsó letöltés: 2023. 08. 31.)

További felhasznált tartalom

Or, Anthony C. M.: Net of a Cylinder.

URL: <https://www.geogebra.org/m/sdFGxeYM> (Utolsó letöltés: 2024. 04. 25.)

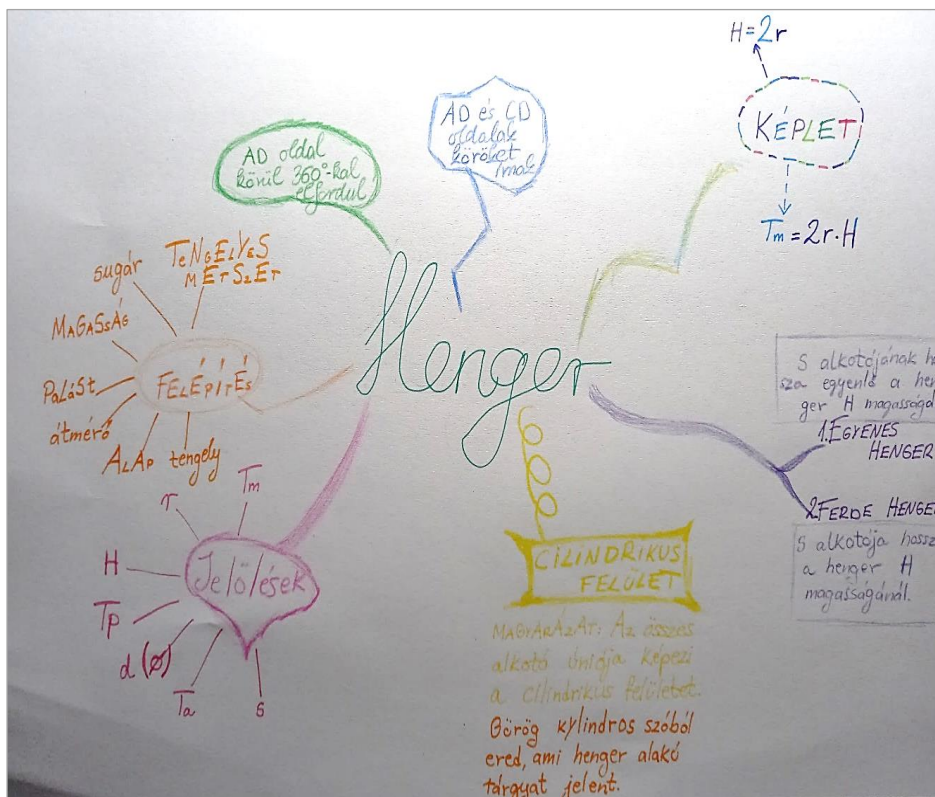
Mellékletek



1. melléklet

Beadott feladat

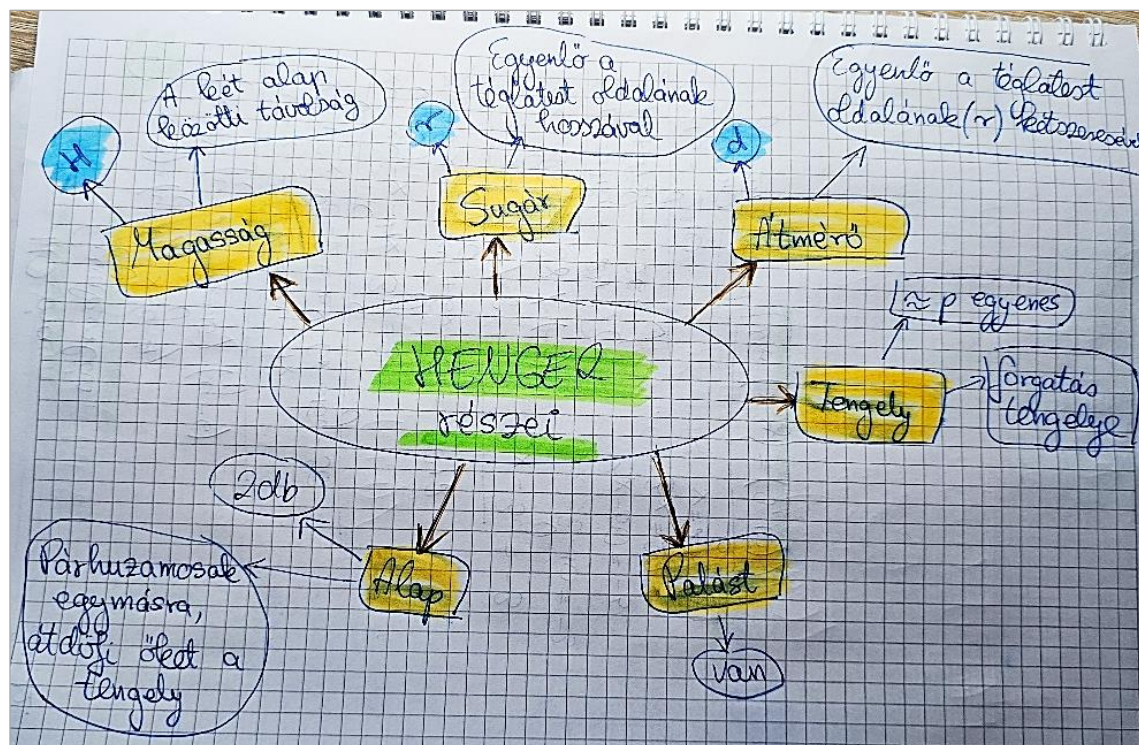
Értékelés: Szép munka! Az ábrákkal jól lehet helyettesíteni a szöveget, ötletes!



2. melléklet

Beadott feladat

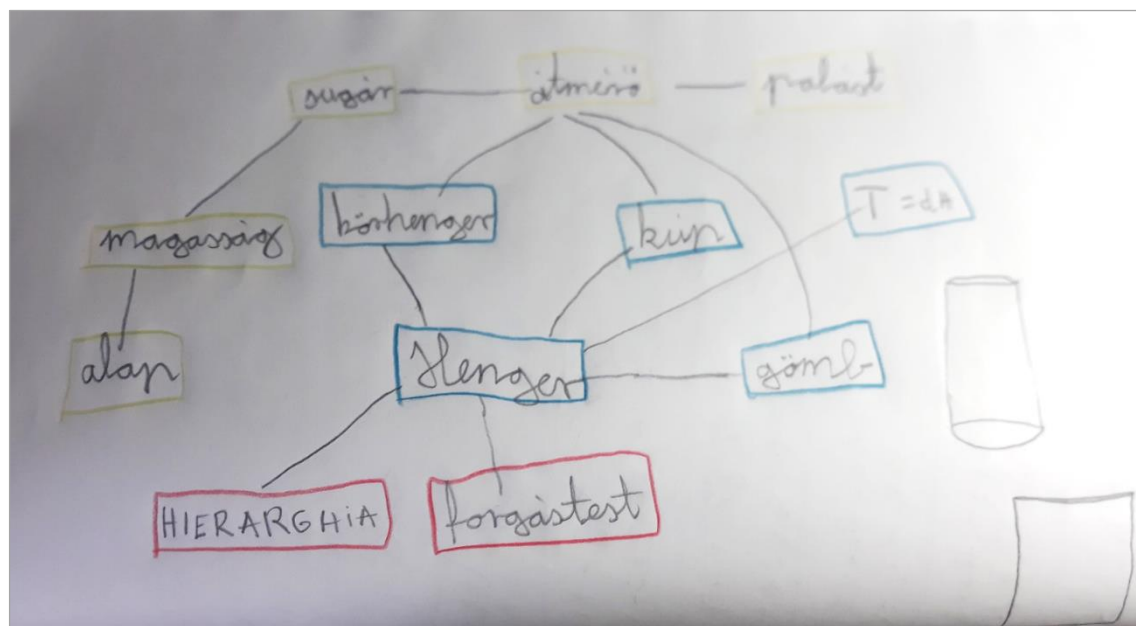
Értékelés: Jól megoldott feladat, minden részletre figyeltél!



3. melléklet

Beadott feladat

Értékelés: Jó lett! Néhol a magyarázatok pontatlanok, pl. téglatest nem ugyanaz, mint a téglalap.
Ezen kívül jól összeállított munka!



4. melléklet

Beadott feladat

Értékelés: Elsőre nem is rossz!

Annyit mindenképpen javítanék rajta, hogy a kúpot és a gömböt a forgástestekhez kötném.
Jó lesz ez, csak így tovább