

TDK dolgozat

Tanulmány

# A mozgókép, mint a motiválás és tudásátadás eszköze a matematikatanításban

Készítette: Szabó Attila József  
osztatlan tanári szakos hallgató,  
matematika-média-mozgókép és kommunikáció szakterület



Témavezető: Szilágyi Brigitta

*egyetemi docens*

*MTA-ELTE Matematikai Tanulásméleti Kutatócsoport*

Lezárás időpontja: 2023.01.15.

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Budapest, 2022.

## Tartalomjegyzék

1. Kutatási kérdés	3
2. Bevezetés	3
3. A kutatás motivációja	4
4. A motiváció kérdése	4
5. A motiváció extrinzik és intrinzik modellje	4
6. A boldogság (koncepció), mint a tartalomfogyasztás motivátora	6
7. Az vizsgálat szempontjai	7
7.1. Szerkezeti elemek	8
7.2. Történetmesélő elemek	9
7.3. Előadási technikák (reprezentáció)	10
7.4. Vizuális technikák (reprezentáció)	11
7.5. A szöveges elemek és a narráció kapcsolata	12
7.6. Ábrák és rajzok jellemzése	13
7.7. A problémafelvetés technikája	13
7.8. A tudástranszfer jellege és mértéke	14
8. A vizsgálat	15
9. Az értékelés felülvizsgálata	25
9.1. A felülvizsgálat indoklása	25
9.2. A független értékelő bemutatása	26
9.3. A felülvizsgálat menete	26
9.4. Az eredmények értelmezése, az értékelés pontossága	27
9.5. Az értékelési szempontok fontossága	32
10. A kutatási eredmények hasznosíthatósága	37
10.1. A kiválasztott videók hasznosíthatósága	37
10.2. Mozgóképi tartalmak (részleges) hasznosíthatósága	38
11. Konklúzió	40
12. Irodalomjegyzék	42

## 1. Kutatási kérdés

Kutatásom célja, annak feltárása, hogy vannak-e az interneten a középiskolás korosztály számára alkalmas, matematikai témájú, - nagy nyilvánosság számára hozzáférhető - magas gyártási és szakmai elvárásoknak megfelelő, didaktikai szempontból is helytálló mozgóképi alkotások. Célom tehát nem egy átfogó keresztmetszeti kép megalkotása, hanem annak megállapítása, hogy mit nevezhetünk „jó” oktató, ismeretterjesztő videónak és melyek lehetnek azok a fontos szakmai szempontok, amik ezt meghatározzák. A kérdés megválaszolásához létrehoztam egy olyan értékelési szempontrendszer, melynek alapjait a témában született kutatások felhasználásával határoztam meg. Ezt követően alapos válogatás után, 19 matematikai témájú, oktató jellegű videó részletes vizsgálatát, elemzését végeztem el. Az értékelési kategóriák és a bennük lévő szempontok kijelölése során, illetve az egyes videók értékelésének alkalmával is kiemelten törekedtem az objektivitásra.

## 2. Bevezetés

A 21. század a globális kommunikáció és a médiatermékek évszázada. Az információáramlás, az emberek összekapcsoltsága és az online tartalomfogyasztás egyik legintenzívebb időszakában élünk, a potenciálisan elérhető felhasználók számát, az átadható információ mennyiségét és minőségét tekintve is. Jelenlegi számítások szerint a Facebooknak megközelítőleg 2,96 milliárd (Dixon 2022), a YouTube-nak pedig 2,6 milliárd aktív felhasználója van (Ruby 2022). Ez utóbbi látogatói átlagosan összesen napi 1 milliárd órányi tartalmat fogyasztanak (Ruby 2022). A médiatartalmak fogyasztása – szinte az egész világon – kulturálisan elfogadott, megszokott tevékenységgé vált. Egyes felmérések szerint az emberek internethasználattal összefüggő képernyőideje átlagosan napi 6 óra 58 perc, melyet főként közösségi médiahasználat, zene- és podcast hallgatással, illetve videók, filmek nézésével töltenek (Howarth 2022). Az elmúlt 20 évben tehát jelentős változás következett be az emberek életvitelében a médiahasználat tekintetében is. Új foglalkozási körök és új életpályák nyíltak, az új élet pedig új kihívások elé állította a társadalmat. Az új lehetőségek mentén új szokások alakultak ki a befogadásban, és megváltoztak a tanulásról alkotott elképzeléseink is. Tapasztalataink szerint a hagyományosnak mondható oktatási formák és tanulási technikák háttérbe szorulnak, elavulnak. Az új, érdekes tartalmakkal teli infokommunikációs világban, a tanulók figyelmét immár nehezen kötik le a frontális előadások vagy az elmélyült odafigyelést igénylő hosszú feladatok. Holott a technológiai fejlődéssel párhuzamosan egyre nagyobb jelentősége lesz az élethosszig tartó tanulásnak, különös tekintettel a matematikai, informatikai készségek fejlesztésére.

### 3. A kutatás motivációja

Kutatásomban azért választottam a középiskolai korosztályt, mert feltételezéseim szerint itt, a diákok kíváncsiságából és érettségéből fakadóan nagyobb tér juthat a matematikai tartalmak felfedezésének, a matematika deduktív jellegének, ahogy azt a 2020-as Nemzeti Alaptantervhez illeszkedő 9-12. osztályosok számára készült kerettanterv is kiemeli (2). De még fontos szerep jut az érdeklődés felkeltésének is. Paul Ginnis (2018: 31-32) szerint is a középiskolás korosztály esetén gyengül legjobban a tanulás kreatív jellege az érettségire és továbbtanulásra való koncentráció miatt. Ezért itt különösen fontos lehet a matematika szépségének, érdekességeinek kiemelése. Ugyanakkor ez az az életszakasz, ahol különösen felértékelődik a tanulók önállósága és saját életükre, munkájukra való reflexiója (Kollár 2017: 193-194).

A szórakozás, a szabadidő, a filmes tartalmak fogyasztásának és a hatékonyság jelentőségének növekedésével, felmerül a kérdés, hogy a film médiuma mivel tudna hozzájárulni a tanulók motiválásához, a matematika népszerűsítéséhez, illetve a hatékonyabb matematikatanuláshoz.

### 4. A motiváció kérdése

A mozgóképi anyagok motivációs lehetőségeinek vizsgálatához először tisztázni kell a motiváció fogalmát, annak lehetséges elméleteit és a matematika szempontjából releváns aspektusait. Az utóbbi évtizedek motivációs elméletei mellett a boldogságkutatások megjelenése árnyalta a motivációról alkotott képünket. A dolgozat egyik központi kérdése arra irányul, hogy mivel lehetne rávenni egy tanulót arra, hogy foglalkozzon a matematika művelésével. Ez a kérdés a boldogságelméletek figyelembevételével úgyis megfogalmazható, hogy mivel lehetne élvezhetőbbé (kívánatosabbá, boldogabbá) tenni a matematika tanulását.

A mozgóképi tartalmak értékelésének, fejlesztésének, hatékonyságnövelésének szempontjából tehát kiemelkedően fontos a megfelelő elmélet szerint kiválasztani az értékelési szempontokat. A továbbiakban a motivációval és a boldogságkutatásokkal kapcsolatos releváns elméleteket ismertetem.

### 5. A motiváció extrinzik és intrinzik modellje

A motiváció lényegében az ember cselekedeteinek háttérét és mozgatórugóit tömörítő gyűjtőfogalom, melyet számos tényező befolyásolhat, például az egyén biológiai és pszichés szükségletei, személyiségének aspektusai, sőt akár környezetének jellege és viselkedése is (Kő et al. 2017: 303-346). Mérő László (1) szerint a motiváció azon dolgok összessége, melyekkel „rá lehet venni egy élőlényt arra, hogy valamit csináljon, ahelyett, hogy nem csinálná”. A 20. század eredményei szerint, cselekedeteink szétválaszthatók aszerint, hogy tevékenységünket

belső vagy külső indíttatások/hatások motiválják. Motivációnk **belsőleges (intrinzik)**, ha egy tevékenységet azért végzünk, mert érdekesnek és önmagában kielégítőnek találjuk és **külsőleges (extrinzik)**, ha a tevékenység végzése valamilyen jutalom (pénz, hírnév, dicséret, karrier) megszerzésére vagy büntetés (bírság, megalázás, megrovás) elkerülésére irányul. Egy egyén életében általában többféle motiváció van jelen egyszerre, így az egyén valamilyen módon priorizálni kényszerül majd. (Kő et al. 2017: 303-346).

A motiváció külső és belső tényezőinek elmélete alapján a tanulók többféle módon is bevonhatók egy tevékenységbe, a hangsúly az egyén intencióin alapul majd.

1. A matematikatanulás motiválható külső kényszerítő eszközökkel.

Például törvénykezéssel vagy a szülők, tanárok oldaláról érkező nyomásgyakorlással. Ekkor a diákok reflexiója a külső elvárásoknak való megfelelésre, illetve a büntetések elkerülésére irányul majd. A matematikatanulás fontossága mellett számos matematikai, statisztikai érvelés szól, például jóval többet keres és általánosan is elégedettebb az életével, aki jó matematikai ismeretekkel, képességekkel rendelkezik, mint aki nem (Bjälkebring & Peters 2021). A külső kényszerítő eszközök hatékonysága, főleg a hosszú távú faktorokat tekintve azonban megkérdőjelezhető.

2. A matematikatanulás motiválható továbbá külső jutalmazó eszközökkel is.

Ekkor a tanulás alapvető motivációját a tudás birtoklása és hasznosítása által elérhető jutalmak megszerzése adja majd. Megfigyelések szerint azonban számos tevékenységet, noha kezdetben külső okok miatt kezdünk el végezni, idővel belsőleg is motiválttá válhatunk a fenntartásukra (Kő et al. 2017: 303-346). Ebből következően a külső motivációs eszközök, alapot adhatnak a matematika megismerésére, megtapasztalására és megkedvelésére, de nem feltétlenül alapozzák meg a motiváció hosszú távú fennmaradását. Sőt, megfigyelések szerint sajnos a külső motiváció képes lehet a belső motiváció kioltására is (Kő et al. 2017: 303-346).

3. A matematikatanulás motiválható belső „befogadtatással”.

A diákok tantárgyhoz való hozzáállása viszont erősen függhet saját szubjektív élményeiktől, a kortársak véleményétől, szociokulturális helyzetüktől vagy attól, hogy a tanár szubjektíve milyen képet fest a matematikáról és miként bánik a diákjaival. Ebben az esetben a külső hívóerőkön túl megpróbáljuk a tanulók számára vonzóvá, kívánatossá, érdekessé, szerethetővé tenni a matematikát.

Az infokommunikációs-mozgóképi ismeretterjesztő/oktató anyagok feltételezésem szerint a “befogadtató” módszer alá tartoznak, mert mediális viselkedésüket tekintve igyekeznek érdekes, szórakoztató tartalomként viselkedni és felvenni azok jellemzőit, mind technikai (vágástechnika, kompozíció, vizuális elemek), mind narratív (történetmesélés, műfaji elemek, nézői azonosulási formák) szempontjából.

Adott tehát a kérdés, hogy mitől lesz egy fogyasztó szemében élvezhető, követhető, összességében kívánatos egy ismeretterjesztő, oktató jellegű, matematikai témájú, rövid film, videós anyag, amellet, hogy matematikai és didaktikai szempontból is megfelelő oktatási hatékonysággal bír.

#### 6. A boldogság (koncepció), mint a tartalomfogyasztás motivátora

A fenti kérdés átvezethető a boldogságkoncepciók elméletébe a kérdésfeltevés módosításával: mitől lesz elviselhető, netán élvezhető, boldogító egy matematikai témájú oktató-, ismeretterjesztő videó?

Mérő László (1) szerint boldognak lenni annyit tesz, minthogy az ember „néha elfogadhatóan érzi magát a bőrében”. Feltételezésem szerint a különböző a médiatartalmak fogyasztásának célja ezen “jó” állapot elérésére, fenntartására irányul. Mérő (1) előadásában kifejti, hogy a 21. század kutatásai szerint a boldogság 3 fő forrása: a pozitív érzelmek, az élet értelmességébe vetett hit és az elmélyült munka megélésében rejlik és megfigyelések szerint a 3 forrás között pozitív korreláció van, vagyis erősítik egymás hatását, de a boldogság érzéséhez szükséges mennyiségek aránya minden embernél egyedi módon oszlik meg.

Pozitív érzelmeken érthetjük a szeretet megtapasztalását, ami a kutatások szerint nem velünk született, hanem tanult érzelem (1). Ebből következően viszont a matematika szeretete is tanulható kell legyen.

Mérő (1) szerint a hit alatt azon dolgok összességét érthetjük, amelyek a hétköznapi életünkön túlmutató gondolatok mentén vezérlik viselkedésünket, míg a flow érzése Csíkszentmihályi Mihály elmélete alapján, olyan állapot, amelyben az egyén **azonosul a cselekvéssel, megfelelő nehézségű feladatokkal kerül szembe, világos célokkal dolgozik**, munkája során **azonnali visszajelzést kap**, tevékenységében **tökéletes koncentráció, a kontroll feladása, az én-tudat elvesztése és az időérzék időleges elvesztése** jellemzi.

Ezek Mérő László összefoglalásában a boldogságra vezető komponensek. Az egyes médiatartalmak fogyasztása feltételezésem szerint azért élvezetes, mert a fenti komponensek kielégítésére irányul.

Egy „jónak” minősíthető matematikai témájú oktató, ismeretterjesztő videó megtekintése tehát elégedettséggel tölti el a nézőt, ezért kielégíti a boldogságkonceptió kritériumait. Pozitív érzelmekkel, élményekkel ajándékozza meg a befogadót, felkelti érdeklődését, kérdéseket fogalmaz meg, amiket részben vagy egészében megválaszol. A történetmesélés által, fontosnak, relevánsnak mutat egy problémát, lehetőséget ad az azonosulásra, rámutat a gyakorlati alkalmazhatóságra, megmutatja a matematika való életbeli jelentőségét, ezáltal növeli az élet (és a matematika) értelmességébe vetett hitet. Ugyanakkor a történetmesélés és a megfelelően felépített logikai szerkezet által lehetőséget ad a kitűzött gondolatmenet követésére, az elmélyülésre, a flow élményének megtapasztalására is.

Az élvezhetőség és kívánatosság szempontjain túl „jónak” minősíthető matematikai témájú oktatóvideó más didaktikai és technikai kritériumokat is ki kell elégítsen. A fentiek figyelembevételével és az online tananyagokkal, videókkal, tesztekkel kapcsolatos szakirodalmi kutatásaimra alapozva több körben finomítva alkottam meg az alábbi szempontrendszert.

## 7. Az vizsgálat szempontjai

A vizsgálat fő szempontjait a releváns szakirodalmak tanulmányozása után az alábbiakban állapítottam meg:

- szerkezeti elemek,
- történetmesélő elemek,
- előadói technikák (reprezentáció),
- vizuális technikák (reprezentáció),
- a szöveges elemek és a narráció kapcsolata,
- ábrák, rajzok jellemzése,
- a problémafelvetés technikája,
- a tudástranszfer jellege és mértéke.

Az értékelés megkezdését megelőzően többkörös szelekciót is végeztem a potenciális videók között és a végső vizsgálatba csak olyan produktumokat válogattam be, melyek minden szakmai szempontból teljesítenek egy minimális elvárásszintet. Tehát tételesen: nem tartalmaznak képi és hanghibákat, illetve a bennük megjelenő matematikai tartalom helytálló.

A kategóriák pontos tartalmát, az értékelés menetét és az egyes szempontok súlyát alább leíró jelleggel és táblázatos formában is ismertetem.

### 7.1.Szerkezeti elemek

A szerkezeti elemek kategóriájában értékeltem a videó hosszát, keretezését, logikai-didaktikai felépítését és a befogadást segítő strukturális kialakítást.

A hosszúság tekintetében 3 kategóriát különböztettem meg Carmine Gallo (2018) javaslatainak figyelembevételével. Egy Gallo által említett kutatás szerint egy átlagos felnőtt koncentráció képessége az 1998-ban mért 12 percről 2008-ra 6 percre esett vissza. Ez azt sugallja, hogy a követhetőség tekintetében a rövidebb videók jobbak, a hosszabb alkotásoknál. De Gallótól függetlenül más forrás is megerősíti, hogy a hallgatóság koncentráció képességének figyelembevételével érdekesebb rövidebb videók készítésére törekedni (Kay & Kletschin 2012: 619-627). Ezekből adódóan 2 pontot adtam a 6 percnél rövidebb, 1 pontot a 6 és 12 perc közötti, és 0 pontot a 12 percnél hosszabb videóknak.

A keretezés értékelésének ötletét az iskolai tanulási környezetek és rituálék elmélete inspirálta. Az iskolai tanórák és a tanulási ciklusok működését különböző rituálék segítik, keretezik. Ezek egy csoportja funkcióját tekintve elválasztó, míg mások integráló jellegűek (Jászi 2015). A mozgóképi környezetben feltételezésem szerint analóg módon működnek rituális, jelző szereppel bíró rituálék, például a videó elején megjelenő intro, mely kijelöli a tanulási szakasz kezdetét és a videó végén szereplő outro, amely lezárja azt. Az ilyen elemek megléte vélhetően pozitívan járul hozzá a tanulási ciklus kijelöléséhez és a tanulás sikerességéhez, így a vizsgálat során pozitívan értékeltem ezen elemek meglétét.

A videók logikai felépítését, a tanórák tervezésénél is használt RJR modell szerint értékeltem, aszerint, hogy a videó tartalmaz-e ráhangoló, jelentésteremtő, reflektáló részeket és ezen részek ellátják-e megfelelően a funkciójukat (Molnár 2013).

Az utolsó szempont a videók felosztása volt. Egyes kutatások szerint a tananyagok releváns strukturálása kognitív hatással van feldolgozásra, de a kutatások szerint nem motiválja a nézőket a videó megállítására és azon kívül, hogy praktikus áttekintési és keresési lehetőséget biztosít, bizonyíthatóan nem javítja a befogadás képességét sem (Pettijohn et al. 2016: 136-144; Merkt et al. 2022). A funkció meglétét praktikussága miatt tekintettem relevánsnak, de kétes didaktikai hatása miatt kisebb súllyal láttam el.



<b>Szerkezet</b>	<b>6</b>
Hossz (0-6/6-12/12> perc)	2
Hossz (konkrét idő)	-
Keretezés (van 2/van/nincs)	1
RJR (ráhangolás/jelentésteremtés/reflexió)	2
Látható struktúra	1

*1. táblázat: A szerkezet pontozásának szempontjai és maximális pontértékei.*

## 7.2. Történetmesélő elemek

A történetmesélés Carmine Gallo (2018) szerint a kommunikáció egyik olyan speciális formája, mely alkalmas a néző érdeklődésének felkeltése, figyelmének fenntartása, lelkesítésre, inspirálásra és a történet eseményeivel való azonosulás elősegítésére, illetve a néző aktivizálására. A jó mesélő egy érdekes probléma révén felkelti a hallgatósága figyelmét, a különböző elbeszélő technikák által pedig érzelmileg is bevonja őket az eseményekbe. Vagyis a történetmesélés által egy hallgatóság számára kezdetben irreleváns problémát relevánssá változtat (Gallo 2018).

A történetmesélés a filmelméletben is ismert mechanizmus, mely számos teoretikus szerint a játékfilmek műnemébe tartozó, műfaji alkotásokra jellemző. Király Jenő (2003: 23-48) szerint „a műfaj a művek invariáns tematikus vonásainak rendszere”. Vagyis az egyes műfajok állandó tematikus jegyek mentén határolhatók körül, mint a hős, tipikus tárgyi világ, jellegzetes helyszínek és konfliktustípusok. Király (2003: 23-48) azt is állítja, hogy a történetmesélő műfaji alkotások műélvezetét az ismerős és az új elemek megfelelő keveredése adja.

Ilyen ismerős elemek lehetnek például a művekben előforduló archetipikus karakterek, vagyis az általános szerepekkel felruházott jellegzetes karakterek, mint a bölcs öreg vagy a legkisebb ifjú. Vlagyimir J. Propp (2005: 27-32) egy ehhez hasonló szemléletben a népmesék szereplőit a történetben betöltött funkcióik szerint csoportosította.

A fentiek okán érdekesnek, bevonónak, tehát pozitív hatással bírónak értékeltem a videóknban feltűnő jellegzetes karaktereket, jellegzetes konfliktusokat vagy (akár egzotikus) helyszíneket. Külön vizsgáltam, hogy az elbeszélő relevánssá teszi-e a történetbéli problémát a mesélés által. Az érdekes problémafelvetés Gallonál (2018) is kulcsszerepet játszik, noha szerinte önmagában nem elégséges, hiszen a történetbe ágyazás az, ami érzelmet kelt a nézőkben.

A videóknak azt is értékeltém, hogy ha relevánsan jelen volt történetmesélés, akkor az elbeszélés azt milyen ív mentén járta be. A videó eleje, mint első felvonás valóban bevezető részként szolgál-e, megmutatja-e a történet szereplőit, majd továbbhaladva a videó felkelti-e a néző figyelmét egy érdekes problémával és végül lezárja-e valamilyen nyugvópontonra jutva. Mindhárom egység (működő) megléte esetén úgy tekintettem, hogy a videó elbeszélése narratív ívet jár be. Az egyes egységek funkcionális hiánya esetén pontot vontam le az egyes részeknek megfelelően. Noha egy történet kezdődhet in medias res is, úgy feltételeztem, hogy a matematikai tartalmak esetén szerencsésebb, ha mégis van valamilyen bevezető, mely a történet kontextusáról, szereplőiről informálja a befogadót.

A műfaj kérdésének tekintetében a matematikai témájú, történetmesélő, rövid videók vélhetően intellektuális kalandokra, rejtvények megfejtésére invitálnak majd. Ez a mód pedig leginkább a krimi műfajára lehet jellemző. További vizsgálatok szükségesek annak megállapítására, hogy műfajelméleti és narratológiai szempontból milyen hasonlóságok mutatkoznak a krimi műfajába tartozó filmek és a matematikai oktató-, ismeretterjesztő videók között.

<b>Történetmesélés</b>	<b>6</b>
Vannak elmélyülést segítő elemek (archetipikus karakterek, egzotikus helyszínek, jellegzetes konfliktusok, pár/több)	2
A probléma relevánssá válik a mesélés által a történetben	1
A történetelemek narratív egységet alkotnak	3

*2. táblázat: A történetmesélés pontozásának szempontjai és maximális pontértékei.*

### 7.3. Előadói technikák (reprezentáció)

Az előadói technikák vizsgálata során pozitív elemként tekintettem, ha a narráció tempós, de érthető volt és az előadó közvetlenül szól a közönséghez. Ez utóbbi szempontot Gallo (2018) és Clark és Mayer (2011) kutatásai alapján válogattam be.

Egyes kutatások szerint az előadó habitusa is hatással van a hallgatóság tantárgyhoz és tananyaghoz való hozzáállására, adott esetben növelheti a közönség elégedettségét, élvezhetőbbé teheti a tanulást, de nem bizonyítható, hogy feltétlenül növeli a tanulás eredményességét (Crook & Schofield 2017: 56-64). Pozitív faktor, ha az előadó változatos hangszínen beszél, így releváns elemként, de kisebb súllyal pozitívan értékeltém.

Clark és Mayer (2011) szerint előnyös, ha az előadó megjelenik a videóban (akár sematikusan) és tényleges támogató szereppel bír, ahogyan az is, ha az előadó élőben alkotja meg a tananyag

jegyzeteit, különös tekintettel a kézzel történő írásra (Crook & Schofield 2017: 56-64). Ez a technika természetesebbnek hat, jobban megteremti a jelenléti tanulás élményét, kevésbé érződik tőle előre rögzítettnek, produktumnak a videó (Crook & Schofield 2017: 56-64). A kézírással készült alkotások egy részénél azonban ezt a megoldást a rendelkezésre álló technika szűkössége szülheti, ami nem minden esetben vonja maga után a közvetlenség élményét.

<b>Reprezentáció (előadó)</b>	<b>6</b>
A narráció tempós, de érthető	1
Az előadó közvetlen	1
Változatos hangszínen beszél	1
Az előadó megjelenik a videóban (akár sematikusán) és tényleges támogató szereppel bír, információt ad (mint mesélő, lelkesítő, mutogat)	1
Az előadó élőben alkotja meg a tananyag jegyzeteit	1
Az előadó kézzel alkotja meg a tananyag jegyzeteit	1

3. táblázat: Az előadóval kapcsolatos szempontok pontozása és maximális pontértékei.

#### 7.4. Vizuális technikák (reprezentáció)

A vizuális technikák kategóriájában a képi megjelenést a kamerakezelés és a vágás szempontjából vizsgáltam. Fontosnak tekintettem, hogy az operatőr által választott kompozíció és képméret (plán) a befogadást és az események követését segítse. A követhetőség szempontjából kiemelkedő szerep jut a képek egymás után helyezésének, vagyis a vágásnak is. Egy nem megfelelően megválasztott képméret fontos részleteket hagy ki a videóból. A kompozíció feladata a néző figyelmének irányítása. Egy rosszul beállított kompozíció képes elterelni a néző figyelmét a fontos tartalmakról, ahogy az indokolatlan vágások vagy az egyéb vágásokra vonatkozó szabályok áthágása is ronthatja fogyasztási élményt (Crook & Schofield 2017: 56-64).

Egy kutatás javaslata szerint, ha a tananyagot kézzel írja az előadó, a korábban leírt pozitív effektus még erősebben jelentkezik akkor, ha a kamera a jegyzeteket készítő előadó kezére fókuszál. Segíti a bevonódást ez a fajta konstruálás, mert azt a látszatot kelti, hogy az óra természetesen jön létre, noha előre rögzített felvételt tekint meg a néző (Crook & Schofield 2017: 56-64). Amennyiben ilyen nem volt a videóban, de a szöveges tartalmak megfelelően olvashatóak voltak, akkor ezt a szempontot teljesítettnek tekintettem.

Szintén a befogadást és az elmélyülést segíti, ha tananyag és az előadó között koherencia van. Vagyis az előadó tényleg a táblára mutat és a tábla irányába néz, ha arról beszél. Inkoherencia

akkor jöhet létre például, ha valamilyen manipuláció segítségével az előadót tükrözve vetítik rá egy diasorra, amiben így gesztikulációja ellentétes irányú lesz (Crook & Schofield 2017: 56-64).

Szintén fontos vizsgálati szempontként tekintettem, hogy a környezeti (mise-en-scene) elemek a tanulási környezethez kedvezően igazodjanak: például ne legyenek a tanulási kontextusba nem illő környezeti elemek, díszletek, zavaró zajok (Clark & Mayer 2011).

<b>Reprezentáció (vizuális technikák)</b>	<b>6</b>
Kompozíció (élesség - alapelvárás)	1
Plánok használata	1
A kamera az író kezére fókuszál (ha az előadó nem ír kézzel, akkor a feliratok olvashatóságát nézem)	1
A tananyag és az előadó között koherencia van (optikai értelemben)	1
Vágás	1
A mise-en-scene elemek tanulási környezethez, kontextushoz igazodnak (díszlet, helyszín, világítás)	1

*4. táblázat: A vizuális reprezentációs technikák pontozásának szempontjai és maximális pontértékei.*

#### 7.5.A szöveges elemek és a narráció kapcsolata

A szöveges és narratív elemek kapcsolatára többségében Clark és Mayer (2011) szakirodalmi ajánlásait tekintettem irányadónak.

A megértést megfelelő mennyiségben segítsék szöveges, (formális) elemek. Túl kevés elem nehezítheti a levezetés követését, túl sok szöveges megerősítés fáraszthatja a nézőt (Crook & Schofield 2017: 56-64). Az előadó legyen szinkronban a megjelenő írott elemekkel, értelmezze azokat, irányítsa a néző figyelmét a legfontosabb részletekre. A problémafelvetés és az arra adott válasz (vagyis a megoldás lépései) legyenek azonos dián láthatók. Ugyanígy legyenek azonos dián az azonos gondolatmenethez tartozó információk. Végül a film láttatási képességét kihasználva, a legfontosabb elemeket vizuálisan hangsúlyozza a videó (Clark & Mayer 2011).

<b>Szöveg és narráció</b>	<b>6</b>
A megértést szöveges, (formális) elemek segítik, megfelelő mennyiségben (nehezebb kifejezések kiírása)	2

Az előadó szinkronban van a megjelenő írott elemekkel, értelmezi azokat (irányítja a néző figyelmét)	2
A problémafelvetés és a rá adott válasz (megoldás) azonos dián látható, az azonos gondolatmenethez tartozó információk azonos dián láthatók	1
A legfontosabb elemeket vizuálisan hangsúlyozza a videó	1

5. táblázat: A szöveg és narráció pontozásának szempontjai és maximális pontértékei.

## 7.6.Ábrák és rajzok jellemzése

Az ábrák és rajzok megjelenítésére szintén Clark és Mayer (2011) szakirodalmi ajánlásait tekintetem irányadónak.

<b>Ábrák/rajzok</b>	<b>6</b>
Komplex problémák megértését, rajzzal, ábrával könnyíti meg	1,2
A rajz/ábra/diagram a probléma lényegét mutatja, sematikus	1,2
A diagramnak, ábrának van szöveges magyarázata	1,2
A mellékelt szöveg a kép mellett jelenik meg vagy a diagramban ágyazva	1,2
Az előadó megfelelő részletességgel értelmezi az ábrákat, diagramokat	1,2

6. táblázat: Az ábrák és rajzok pontozásának szempontjai és maximális pontértékei.

### 7.7.A problémafelvetés technikája

Crook és Schofield (2017: 56-64) problémaközpontú oktatóvideók vizsgálata során arra jutott, hogy a problémafelvetés szempontjából kiemelkedően fontos, hogy a felvetett matematikai probléma világosan legyen megfogalmazva, a megoldáshoz szükséges előzetes ismereteket elevenítse fel a videó, majd a megoldás során az oktató lépésről lépésre haladjon a legfontosabb mozzanatokot külön kiemelve és az adott logikai egységek végén tegyen összegző kijelentéseket az elért eredményekre vonatkozóan.

Crookék szempontjait egy plusz elemmel bővíttem, mely a kérdésfeltevést hangsúlyozza. Feltételezéseim szerint a problémák kérdésekkel való bevezetése aktivizálja a hallgatóságot, a kérdések hiánya viszont hajlamosabbá teszi a hallgatóságot a totális passzivitásra és a logikai fonal elengedésére.

<b>A problémafelvetés</b>	<b>6</b>
A problémafelvetést kérdéssel vezeti be (szinte mindig/általában)	2
A felvetett probléma világos	1
A megoldás lépésről lépésre történik	1

A megoldáshoz fontos ismereteket, fogalmakat kiemeli, átismételi	1
Összegző kijelentéseket tesz	1

7. táblázat: A problémafelvetés pontozásának szempontjai és maximális pontértékei.

### 7.8.A tudástranszfer jellege és mértéke

A videókban megjelenő tudástranszfer jelenségeit Molnár Gyöngyvér elmélete alapján vizsgáltam. Molnár (2002: 65-74) rámutat, hogy az oktatásnak nemcsak a tananyag mennyiségére és minőségére kell koncentrálnia, hanem arra is, hogy transzferálható ismeretként jelenjen meg a tanuló készségei között:

*„minden oktatási és továbbképző program arra az alapvető képességre épít, hogy amit egy szituációban megtanítanak, azt képesek vagyunk alkalmazni egy másikban, hiszen lehetetlenség mindent minden helyzetben megtanítani. Ez azt jelenti, hogy minden tanulásnak, döntéshozatalnak, érvelésnek és tervezésnek alapja a transzfer”* (Molnár 2002: 65).

Ezért fontos szempontnak tartottam, hogy a videó a tananyag átadása során annak transzferálhatóságára is reflektáljon, mutasson hasonló nehézségű, majd nehezedő példákat, ezek közül többet is. Nyelvezetében és szerkezetében aktivitásra motiválja a hallgatóságot, majd a tanulási folyamat eredményeként fogalmazzon meg általános következtetéseket és mutassa be az ismeretek hétköznapi életben betöltött szerepét, gyakorlati alkalmazhatóságát (Molnár 2002: 65-74). Ezen elemek együttes léte vélhetően fejleszti a hallgatóság transzferálási képességét.

Ezen elemek megléte további pozitív hatásokkal is járhat, visszacsatolva a boldogkonceptiókhoz, például a hasonló nehézségű példákából egyre nehezedő feladatok beindíthatják a flow folyamatát, a gyakorlati alkalmazhatóság pedig növelheti a matematika értelmességébe vetett hitünket.

<b>Transzfer</b>	<b>6</b>
Van low transzfer (tanult módszert alkalmazunk, konkrét példákkal dolgozunk)	1
Van vertikális transzfer (a feladatok fokozatosan nehezednek)	1
Van horizontális transzfer (több hasonló feladattal kerülünk szembe)	1
Van high transzfer (általános következtetéseket teszünk)	1
Rámutat a hétköznapi alkalmazhatóságra	1
Aktivitásra, kutatásra ösztönöz, feladatot ad	1

8. táblázat: A tudástranszfer pontozásának szempontjai és maximális pontértékei.

## 8. A vizsgálat

Kutatásom során az alábbi alkotásokat vizsgáltam.

Cím	URL link (elérés 2022. november 21.)
A boldog számok	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=UlazOF9Lv8k">https://www.youtube.com/watch?v=UlazOF9Lv8k</a>
A barátságos számok	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=SVD1N5UL23M">https://www.youtube.com/watch?v=SVD1N5UL23M</a>
Russian multiplication	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=HJ_PP5rqLg0">https://www.youtube.com/watch?v=HJ_PP5rqLg0</a>
Infinity is bigger than you think	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=elvOZm0d4H0">https://www.youtube.com/watch?v=elvOZm0d4H0</a>
A végtelen szálló paradoxona	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Uj3_KqkI9Zo&amp;t=1s">https://www.youtube.com/watch?v=Uj3_KqkI9Zo&amp;t=1s</a>
Érdekes Matematika - Számkifejezések a 2022-es számmal kapcsolatban (1. hónap - január)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xu5gc_Vs2EM">https://www.youtube.com/watch?v=xu5gc_Vs2EM</a>
Root 2 -Numberphile	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=5sKah3pJnHI">https://www.youtube.com/watch?v=5sKah3pJnHI</a>
Értsük meg az irracionális számokat!	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=sbGjr_awePE">https://www.youtube.com/watch?v=sbGjr_awePE</a>
Steps to Solve Quadratic Equations	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=DrhFA3qaZAY">https://www.youtube.com/watch?v=DrhFA3qaZAY</a>
Független események-e?	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=OjmZLMRs9Ts">https://www.youtube.com/watch?v=OjmZLMRs9Ts</a>
How To Solve The 6s Challenge	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=h2vkrxvh76c">https://www.youtube.com/watch?v=h2vkrxvh76c</a>
Gráfok. Hogyan haladjunk át Königsberg hídjain?	<a href="https://zanza.tv/matematika/gondolkodasi-es-megismeresi-modszerek/grafok">https://zanza.tv/matematika/gondolkodasi-es-megismeresi-modszerek/grafok</a>
Intro to Graph Theory	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=C7YrMRdLkqo">https://www.youtube.com/watch?v=C7YrMRdLkqo</a>
How the Königsberg bridge problem changed mathematics - Dan Van der Vieren	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=nZwSo4vfw6c">https://www.youtube.com/watch?v=nZwSo4vfw6c</a>
How to keep an open secret with mathematics.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=K54ildEW9-Q">https://www.youtube.com/watch?v=K54ildEW9-Q</a>
The Unbeatable Game from the 60s: Dr NIM	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9KABcmczPdg">https://www.youtube.com/watch?v=9KABcmczPdg</a>
The Greek Legacy: How the Ancient Greeks shaped modern mathematics	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=y1IIdkoIn0Y">https://www.youtube.com/watch?v=y1IIdkoIn0Y</a>
What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=EfqVnj-sgcc">https://www.youtube.com/watch?v=EfqVnj-sgcc</a>
RSA encryption: Step 1	<a href="https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/cryptography/modern-crypt/v/intro-to-rsa-encryption">https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/cryptography/modern-crypt/v/intro-to-rsa-encryption</a>

9. táblázat: A kutatás során vizsgált videók címei és URL linkjei.

A vizsgálat összesített eredményeit az alábbi táblázat tartalmazza.

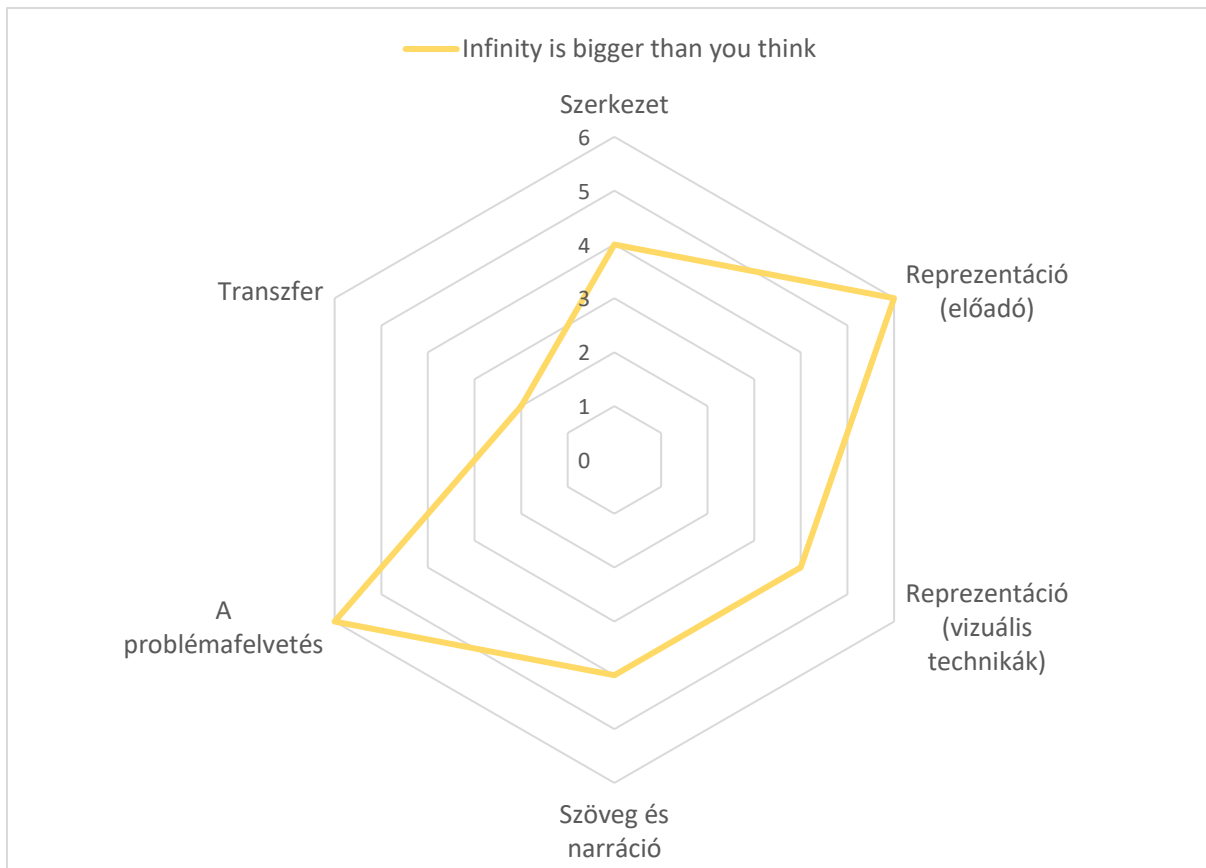
A táblázat jelmagyarázata										
Szerkezet = Sz	Történetmesélés = T	Reprezentáció (előadó) = RE			Reprezentáció (vizuális technikák) = RV					
Szöveg és narráció = SzN	Ábrák/rajzok= Á/r	Problémafelvetés = P			Transzfer = T					
Cím	Téma	Történelmi érdekesség	Sz	T	RE	RV	SzN	Á/r	P	T
A boldog számok	Algebra	igen	4	3	4	6	4	4,8	6	5
A barátságos számok	Algebra	igen	4	3	4	6	5	6	5	2
Russian multiplication	Algebra	igen	6	6	6	5	6	6	5	5
Infinity is bigger than you think	Halmazelmélet	igen	4	1	6	4	4	4,8	6	2
A végtelen szálló paradoxona	Halmazelmélet	igen	5	6	4	6	6	6	6	4
Érdekes Matematika - Számkifejezések a 2022-es számmal kapcsolatban (1. hónap - január)	Algebra	nem	5	-	4	6	6	-	6	2
Root 2 -Numberphile	Algebra	igen	4	3	6	4	4	4,8	4	3
Értsük meg az irracionális számokat!	Algebra	igen	6	6	4	6	6	6	4	5
Steps to Solve Quadratic Equations	Algebra	nem	5	-	6	6	6	-	4	1
Független események-e?	Valószínűségi számítás	nem	3	-	4	4	4	3,6	4	1
How To Solve The 6s Challenge	Algebra	nem	4	-	4	6	6	-	6	4



Gráfok. Hogyan haladjunk át Königsberg hídjain?	Gráfelmélet	igen	5	3	5	6	6	6	4	5
Intro to Graph Theory	Gráfelmélet	igen	5	3	5	6	6	4,8	6	5
How the Königsberg bridge problem changed mathematics - Dan Van der Vieren	Gráfelmélet	igen	6	6	5	6	6	6	6	5
How to keep an open secret with mathematics.	Algebra és számelmélet	igen	5	4	5	6	5	6	4	5
The Unbeatable Game from the 60s: Dr NIM	Algebra, kombinatorika	igen	5	3	6	6	5	4,8	4	5
The Greek Legacy: How the Ancient Greeks shaped modern mathematics	Logika	igen	5	6	5	6	4	3,6	3	2
What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher	Logika	igen	6	6	5	6	6	6	6	5
RSA encryption: Step 1	Algebra és számelmélet	igen	3	5	4	6	6	6	5	5

10. táblázat: A vizsgált tartalmak osztályozása és az egyes kategóriákban elért pontszámai.

A táblázatban is látható, vannak olyan mozgóképi tartalmak, amelyek nem értékelhetők minden szempont szerint. Például egyáltalán nem jelenik meg bennük történetmesélés, vagy nem tartalmaznak ábrákat, ezért az adatok ábrázolása során csak a mindig relevánsan megjelenő szempontokat jelenítettem meg. A szempontok függetlensége miatt eredményeimet radardiagramon helyeztem el. Ezzel a típusú vizualizációval egyetlen mintaelemre az alábbi 1. ábra nyerhető.



1. ábra *Infinity is bigger than you think* elemzése

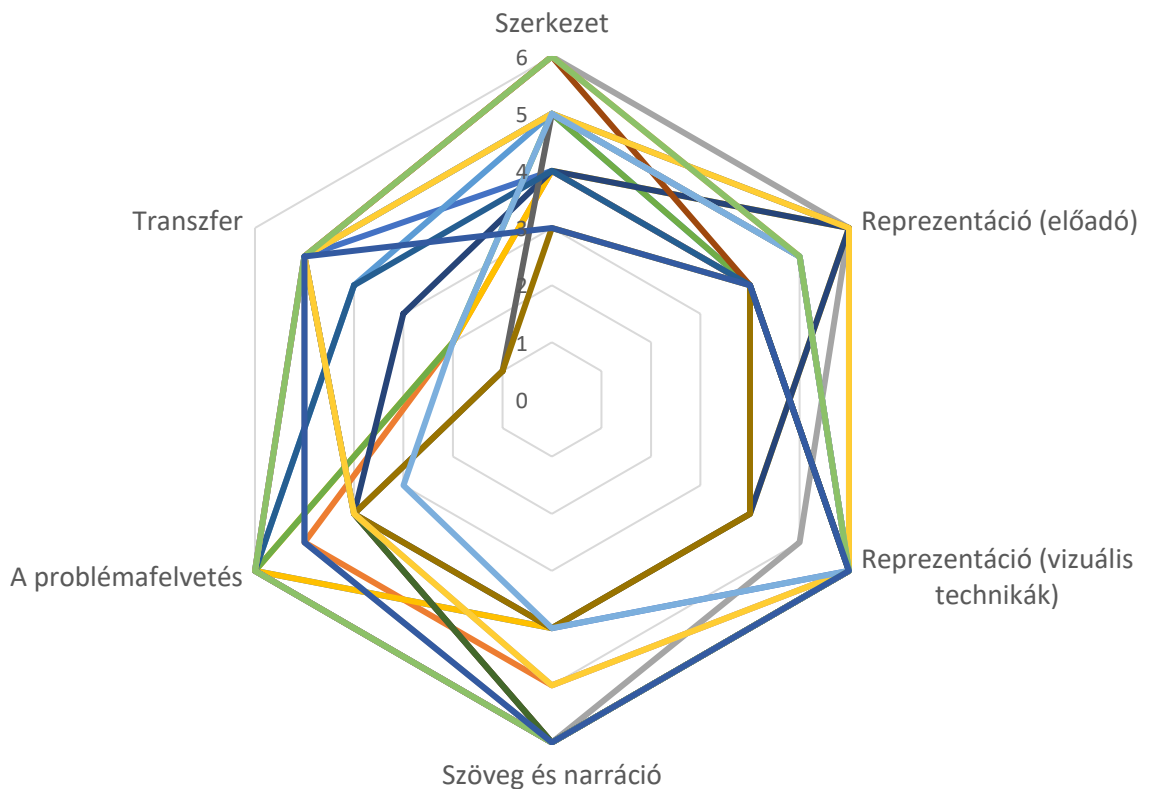
A fenti diagram azt mutatja, hogy az *Infinity is bigger than you think* című rövidfilm milyen eredményeket ért el az egyes kategóriákban. A problémafelvetés és az előadó reprezentációja kategóriákban kiválóra értékeltem (6/6); a szöveg és narráció, a reprezentáció (vizuális technikák) és a szerkezet kategóriákban teljesítményét közepesnek véltem (4/6) és értékelésem szerint a videó a tudástranszfer területén volt a leggyengébb (1/6). Tehát a kapott pontok radiálisan ábrázolódnak, így a hat szempontnak megfelelően egy legfeljebb hatoldalú sokszög rajzolódik ki.

A teljes mintát, az összes videó esetén relevánsan megjelenő szempontok szerint értékelve a 2. ábrán látható eredmények nyerhetők.

Már kis elemszámú minta esetén is megmutatkozik az értékelési rendszer differenciálási képessége. Látható, hogy bizonyos videók egyes szempontokban gyengébben szerepeltek, de ez nem feltétlenül járt együtt minőségromlással más szempontok esetén. Ennek fordítottja is igaz. Egy gyártási szempontból kiemelkedő alkotás, még nem feltétlenül bizonyult a tudástranszfer szempontjából is kiemelkedőnek.

Feltehető, hogy az összes szempont tekintetében csak optimálisan tökéletes videók készíthetők, a tanulási célok figyelembevételével. Tehát akkor nevezhetünk „jó”-nak egy oktató, ismeretterjesztő videót, ha kitűzött tanulási céljait és a bemutatásra vonatkozó minőségügyi elvárásokat a lehető legmagasabb szinten teljesíti. Ehhez viszont nem szükséges, hogy az eredeti értékelési rendszer minden szempontja szerint maximális eredményt érjen el, hiszen egy adott cél eléréséhez némely szempontok fontosabbak lehetnek, mint mások. Ha elfogadjuk Gallo (2018) szemléletét, miszerint a történetmesélés kiválóan alkalmas a hallgatóság bevonására és a felvetett problémák iránti elköteleződés növelésére, akkor ezen aspektus minél tökéletesebb kibontása prioritást élvez, ha az elsődleges cél a tanulók motiválása. Ugyancsak igaz ez a transzferálás szempontjára, vagy a problémafelvetésre. Egy módszert bemutató videóban ugyanis egyes kutatások szerint, nemhogy előnyös, de kifejezetten hátráltatja a tanulási cél elérését a megoldáshoz szorosan nem kapcsolódó érdekes tartalmak megjelenése (Clark & Mayer 2011).

- A boldog számok
- A barátságos számok
- Russian multiplication
- Infinity is bigger than you think
- A végtelen szálló paradoxona
- Érdekes Matematika - Szám kifejezések a 2022-es számmal kapcsolatban (1. hónap - január)
- Root 2 -Numberphile
- Értsük meg az irracionális számokat!
- Steps to Solve Quadratic Equations
- Független események-e?
- How To Solve The 6s Challenge
- Gráfok. Hogyan haladjunk át Königsberg hídjain?
- Intro to Graph Theory
- How the Königsberg bridge problem changed mathematics - Dan Van der Vieren
- How to keep an open secret with mathematics.
- The Unbeatable Game from the 60s: Dr NIM
- The Greek Legacy: How the Ancient Greeks shaped modern mathematics
- What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher
- RSA encryption: Step 1



2. ábra Az elemzett videók jellemzése a mindig relevánsak bizonyuló aspektusok szerint.

Az kategóriák vizsgálatán túl a különböző anyagokhoz hozzárendelhető az értékelés során (releváns kategóriákban) elért százalékos eredményük is, amely alapján az alábbi sorrend állítható fel. Ez a sorrend lényegében azt tükrözi, hogy a videó a kitűzött célokat az általa felhasznált elemek segítségével milyen mértékben tudta megvalósítani.

Cím	Összesített korrigált százalékos eredmény
How the Königsberg bridge problem changed mathematics - Dan Van der Vieren	95,83
What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher	95,83
Russian multiplication	93,75
A végtelen szálló paradoxona	89,58
Értsük meg az irracionális számokat!	89,58
Intro to Graph Theory	85,00
How To Solve The 6s Challenge	83,33
Gráfok. Hogyan haladjunk át Königsberg hídjain?	83,33
How to keep an open secret with mathematics.	83,33
RSA encryption: Step 1	83,33
The Unbeatable Game from the 60s: Dr NIM	80,83
Érdekes Matematika - Számkifejezések a 2022-es számmal kapcsolatban (1. hónap - január)	80,56
Steps to Solve Quadratic Equations	77,78
A boldog számok	76,67
A barátságos számok	72,92
The Greek Legacy: How the Ancient Greeks shaped modern mathematics	72,08
Root 2 -Numberphile	68,33
Infinity is bigger than you think	66,25
Független események-e?	56,19

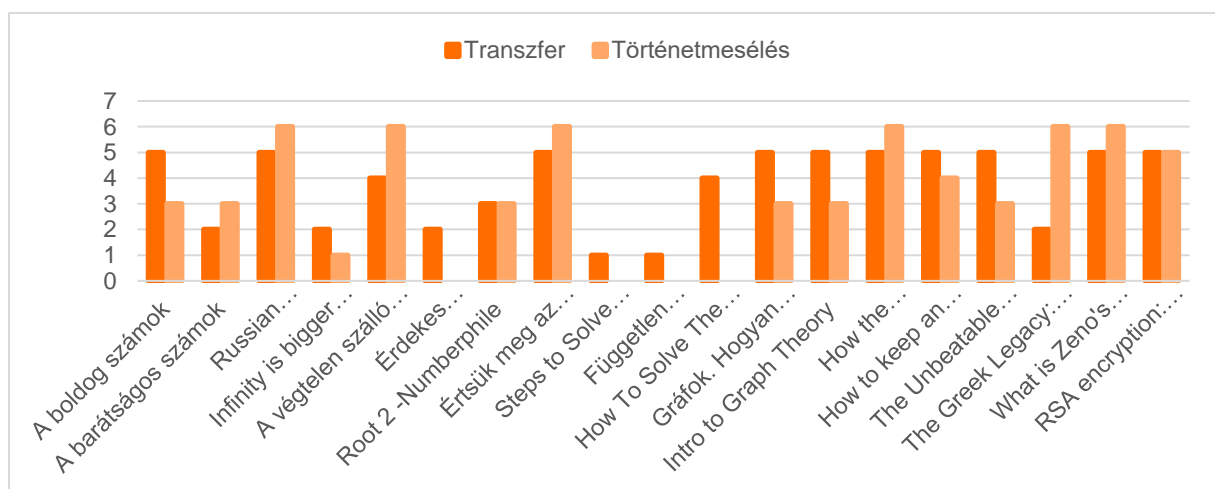
*11. táblázat: A vizsgált mozgóképi anyagok releváns szempontok szerinti összesített százalékos eredményei, csökkenő sorrendben.*

A gyűjtött adatok alapján, az egyes szempontokra adott pontok átlaga és szórása is vizsgálható. Ezen statisztikák számításánál figyelembe vettem azt, hogy egyes tartalmak bizonyos szempontból nem értékelhetők relevánsan. Az eredményeket a 12. táblázat tartalmazza.

	Átlagpontszám		Szórás
Reprezentáció (vizuális technikák)	5,63	Történetmesélés	1,67
Ábrák/rajzok	5,33	Transzfer	1,56
Szöveg és narráció	5,32	A problémafelvetés	1,03
A problémafelvetés	4,95	Szerkezet	0,93
Reprezentáció (előadó)	4,84	Szöveg és narráció	0,89
Szerkezet	4,74	Ábrák/rajzok	0,87
Történetmesélés	4,27	Reprezentáció (előadó)	0,83
Transzfer	3,74	Reprezentáció (vizuális technikák)	0,76

12. táblázat: A vizsgálati szempontok pontátlagai és szórásai, csökkenő sorrendben.

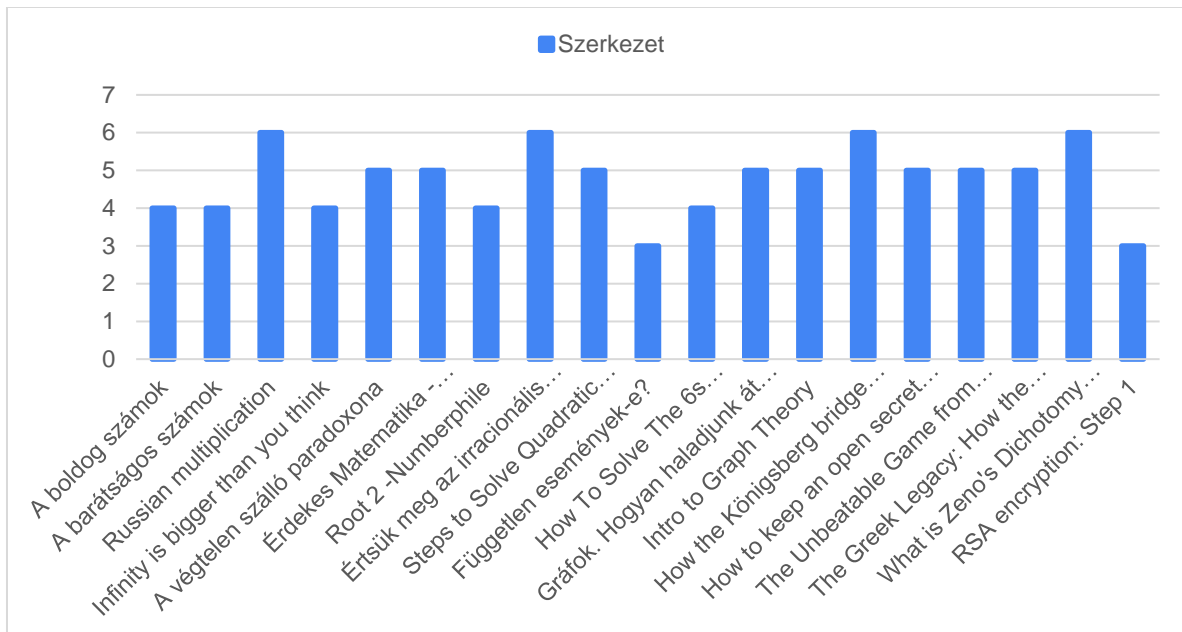
Látható, hogy a legnagyobb szórással a történetmesélés és a tudástranszfer szempontjai rendelkeznek, vagyis vélhetően ezek azok az aspektusok, ahol még nem teljesen különültek el a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából sikeres és sikertelen technikák. Ez jelezheti azt is, hogy a jövőbeli kutatások alkalmával ezen szempontok fejlesztésére lehet érdemes koncentrálni. A vizsgált tartalmak a legmagasabb pontszámokat átlagosan a reprezentáció (vizuális technikák) kategóriájában érték el.



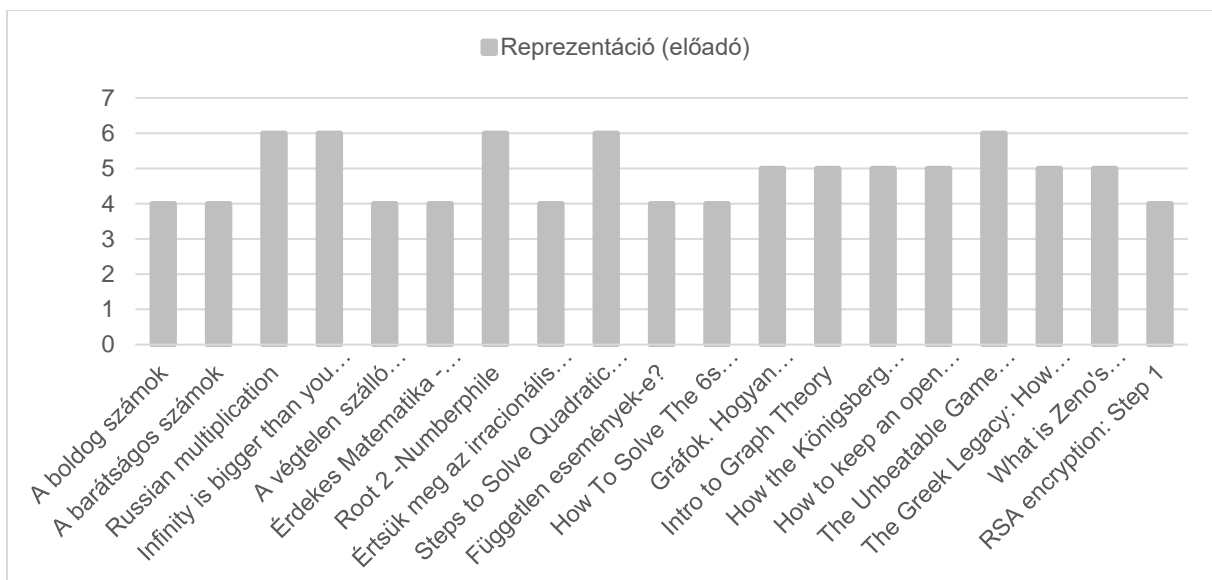
3. ábra A történetmesélés és a tudástranszfer kategóriáiban elért pontok videókra lebontva.

A 3. ábrán az is látható, hogy a történetmesélésre adott magasabb pontszám olykor együtt jár a transzfer javulásával. Ennek egyik lehetséges magyarázata, hogy a történetekben előforduló változatos problémák jobban kapcsolódnak hétköznapi helyzetekhez. Ugyanakkor ellenpéldát is láthatunk a *How To Solve The 6s Challenge* esetén, kérdéses, hogy a fejtörőkön alapuló videóknál általános-e ez a tendencia.

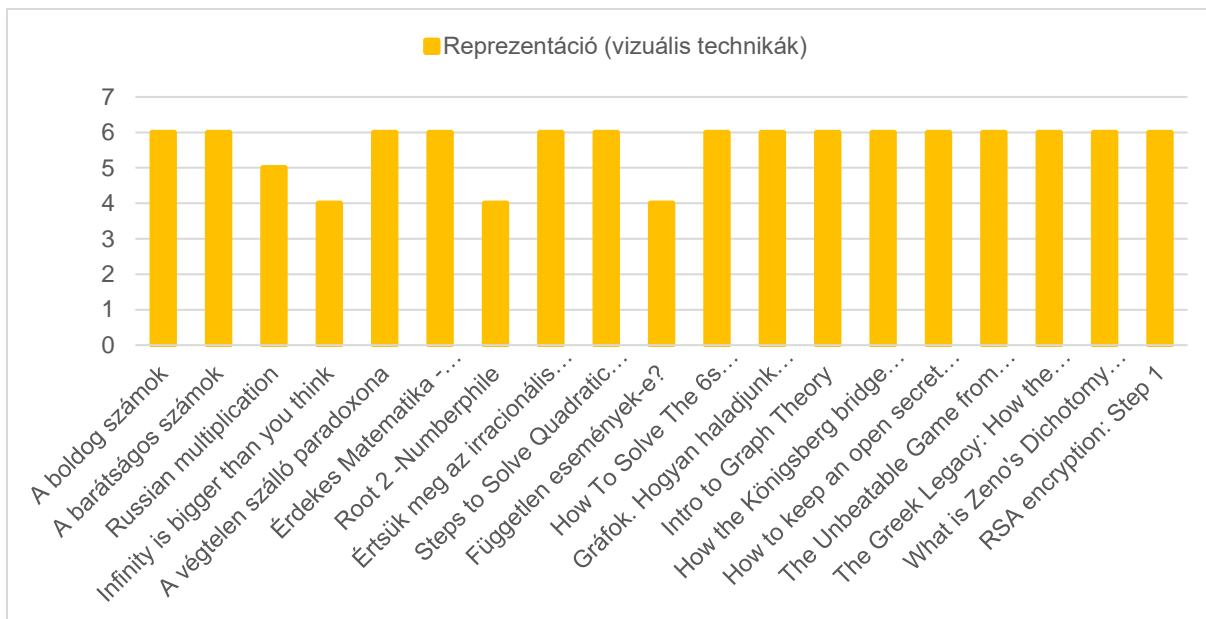
A további táblázatok a vizsgált anyagok pontszámait mutatják kategóriákra lebontva.



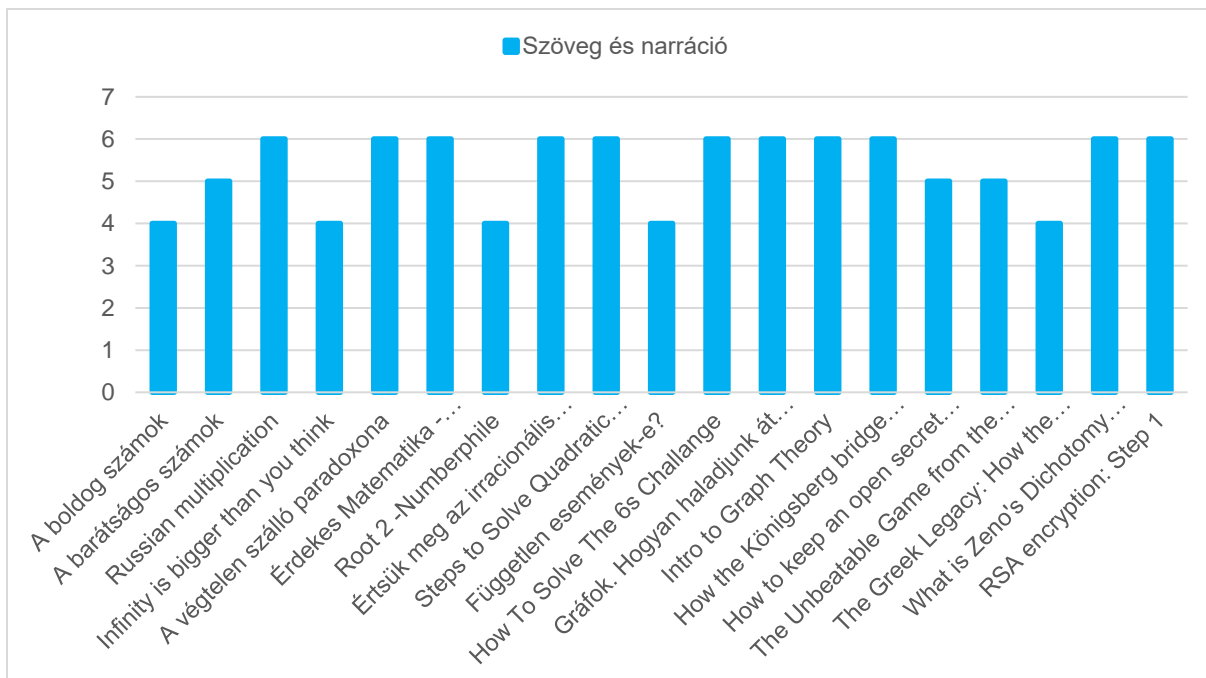
4. ábra A vizsgált tartalmak szerkezet kategóriában elért pontszámai.



5. ábra A vizsgált tartalmak reprezentáció (előadó) kategóriában elért pontszámai.

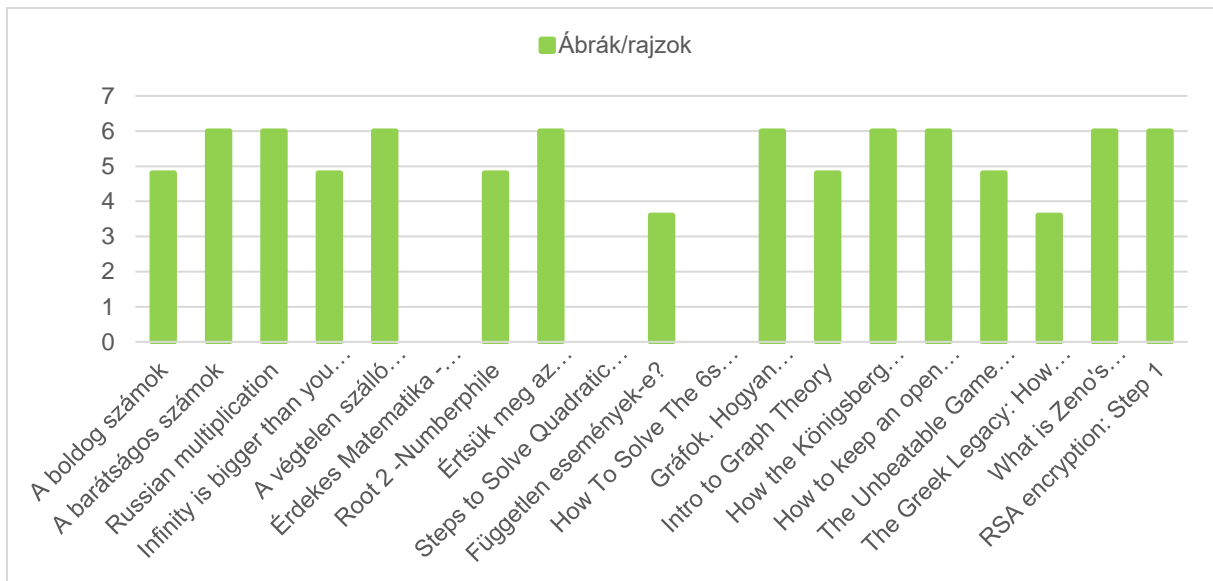


6. ábra A vizsgált tartalmak reprezentáció (vizuális technikák) kategóriában elért pontszámai.

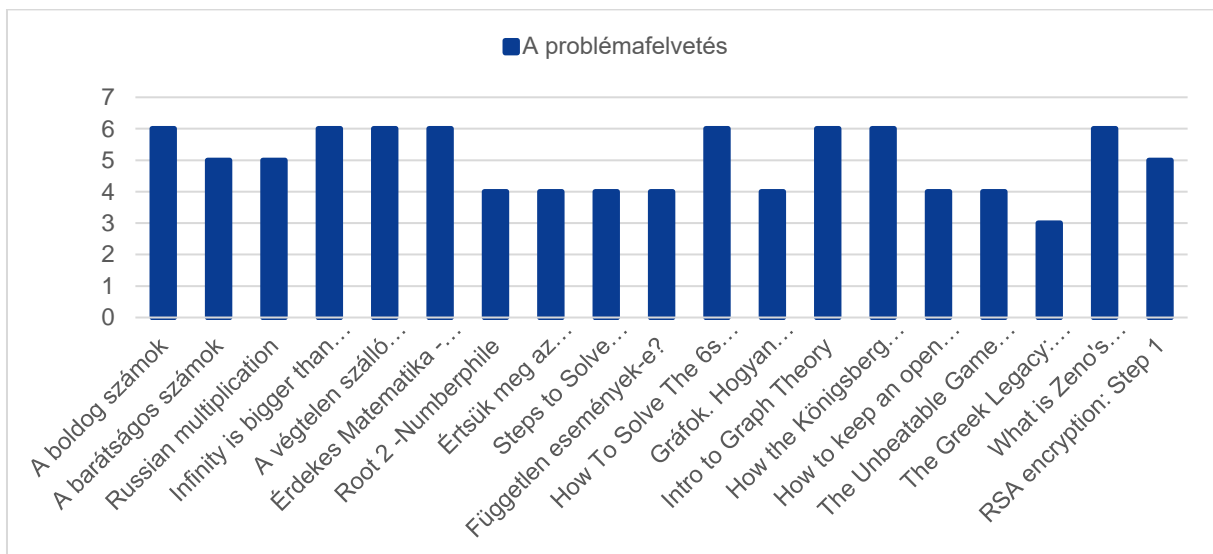


7. ábra A vizsgált tartalmak szöveg és narráció kategóriában elért pontszámai.





8. ábra A vizsgált tartalmak ábrák/rajzok kategóriában elért pontszámai.



9. ábra A vizsgált tartalmak problémafelvetés kategóriában elért pontszámai.

## 9. Az értékelés felülvizsgálata

### 9.1.A felülvizsgálat indoklása

A kutatás során többször is felmerült a vizsgált szempontok relevanciájának és az értékelés pontosságának, függetlenségének kérdése.

A vizsgálati szempontrendszerbe egyfelől olyan komponenseket válogattam be, melyek megléte igazoltan javít a tanulás eredményességén, másfelől olyan szempontokat, melyek saját

meglátásaimon alapultak. Kérdésként merült fel, hogy az általam kiválasztott szempontok mennyire tekinthetők teljeskörűnek és relevánsnak. Értelmes-e minden általam beválasztott aspektust vizsgálni, vagy van esetleg még olyan szempont, melyet nem figyeltem, de fontos lenne feltárni?

A mozgóképi anyagok értékelése során kiemelt figyelmet fordítottam a független értékelésre való törekvésre. A témával kapcsolatos szakirodalmi ismereteim, matematikai és matematikadidaktikai tanulmányaim azonban így is torzíthatták az értékelés függetlenségét. Ezért értékeléseim és szempontrendszerem kérdéseinek felülvizsgálatára, felkértem egy független személyt.

(A független értékelő jelölésére gyakran az „fgtln” rövidítést használom a könnyebb táblázat- és diagrammkezelés érdekében.)

### 9.2.A független értékelő bemutatása

A független értékelő egy fiatal, pályakezdő pedagógus, magyar – média-, mozgókép- és kommunikációs szakos tanár. Matematikai képzettsége átlagosnak mondható, a középszintű matematika érettségét jeles eredménnyel teljesítette. Felsőfokú tanulmányaiból adódóan részletes irodalmi és filmelméleti ismeretekkel rendelkezik, mind a műfajelmélet, az elbeszéléstechnika (narratológia), mind a fényképezés és videótechnika területén.

### 9.3.A felülvizsgálat menete

Az értékelő, az általam adott pontokat nem ismerve, segítségem nélkül, saját meglátásaira alapozva töltötte ki a tesztek.

A vizsgálat első szakaszában 43 kérdésre kellett válaszolnia. Először egy 42 itemből álló Likert-skálán 1-től 4-ig kellett értékelnie, hogy az adott szempont meglétét mennyire tartja fontosnak egy oktatóvideóban. Az általam összeállított szempontrendszer 40 elemén túl a kérdőív két további elemet tartalmazott, melyek:

1. Szerintem a jó történetmesélés képes lehet egy kezdetben érdektelen problémát érdekessé tenni a néző számára.
2. Szerintem egy jó történet inkább hasonlít valami filmes műfaji alkotásra, mint krimi, thriller, sci-fi, történelmi film.

Ezekkel a kérdésekkel azt próbáltam felmérni, hogy a független értékelő szerint milyen mértékben lehet motiváló a történetmesélés a matematikai tartalmú oktatóvideókban.

Végül a 43. kérdésben a kitöltőnek szabadon volt lehetősége további vizsgálati szempontokat javasolni.

A második szakaszban értékelnie kellett az általam vizsgált videókat, az általam összeállított, fent ismertetett szempontrendszer szerint. Az értékelő minden videó megtekintése után egy 32 itemből álló 2 fokú Likert-skálán értékelhette a megtekintett tartalmat. Egy itemre kétféle választ adhatott 1-est ha az állítás inkább nem jellemző a videóra, vagy 2-est, ha inkább jellemző. Az általam összeállított szempontrendszer 40 elemet tartalmazott, melyekből 9 értékelését objektívnek ítéltam, így ezeket nem kértem, hogy a kitöltő újból értékelje, tételesen. Ezek az alábbiak voltak:

- a videó hossza,
- van-e intro/outro,
- van-e interaktív tartalomjegyzék,
- megjelenik-e az előadó a videóban,
- élőben alkotja-e meg az előadó a jegyzeteket,
- kézzel alkotja-e meg az előadó a jegyzeteket,
- a kamera az előadó kezére fókuszál-e,
- koherencia van-e a tananyag és az előadó között,
- a képhez mellékelte szöveg a kép mellett vagy beágyazva jelenik-e meg.

A 32 itemből 2 item, egyetlen 2 pontos értékelési szempontra vonatkozott 1-1 pont értékben:

Az RJR modell teljesülése	Úgy érzem, hogy a videó kellő előkészítéssel vezette fel a témát...
	...majd megfelelő mennyiségben értelmezte és zárta le az átadni kívánt ismereteket.

*13. táblázat A független értékelés egy szempontjának két alszempontja.*

A tesztek a Google form rendszerében készültek, ahol nem volt lehetőség 0 pontot adni, így minden kérdésre 1-gyel több pontot adhatott a kitöltő, mint én. A független értékelő eredményeiből mindig 1 pontot levonva tettem összehasonlíthatóvá értékelését a saját eredményeimmel.

#### 9.4. Az eredmények értelmezése, az értékelés pontossága

Az eredmények értelmezéséhez a következő statisztikákat használtam, melyeket mindkét értékelőnél, minden tartalomra, külön-külön meghatároztam.

Statisztika	Rövidítés	Leírás
Összesített korrigált százalékos eredmény	Ö-K-%	A statisztika azt adja meg, hogy a kitöltő által relevánsnak vélt (pontozott) kategóriákban az összes elérhető pontszám hány százalékát szerezte meg az adott alkotás. Például, ha a történetmesélés nem volt releváns, akkor a videót csak 7 szempont szerint értékeltük, így az összes megszerezhető pont 42 volt.
Összesített korrigált százalékos eredmények különbsége	Ö-K-%-kül.	A független értékelő és saját értékelésem különbségének abszolútértéke.
Euklideszi korrigált vektorok távolsága	Eukl.-K-táv.	A kitöltő által relevánsnak vélt (pontozott) kategóriákban ( $x$ db kategória) elért eredmények összességét, mint $x$ koordinátával rendelkező vektort tekintettem, majd néztem a független értékelő és saját értékelésem vektorainak euklideszi értelemben vett távolságát.
Euklideszi mindig releváns vektorok távolsága	Eukl.-MR-táv.	A mindig relevánsan megjelenő kategóriákban ( $x$ db kategória) elért eredmények összességét, mint $x$ koordinátával rendelkező vektort tekintettem, majd néztem a független értékelő és saját értékelésem vektorainak euklideszi értelemben vett távolságát.
A korrigált eltérések négyzetösszege és a kérdésszám hányadosa	K-elt.-négyz.	Az értékelt szempontoknál tekintettem a saját pontszámom és a független értékelő pontszámának különbségét, majd vettem egy adott videó esetén ezen különbségek négyzetösszegének gyökét és a kérdésszám hányadosát.
A mindig releváns eltérések négyzetösszege és a kérdésszám hányadosa	MR-elt.-négyz.	A mindig relevánsnak tekintett szempontoknál vettem a saját pontszámom és a független értékelő pontszámának különbségét, majd vettem egy adott videó esetén ezen különbségek négyzetösszegének gyökét és a kérdésszám hányadosát.

14. táblázat A felülvizsgálat során alkalmazott statisztikák (a táblázat Rövidítés oszlopa az alkalmazott eljárás rövidítése)

Az így kapott eredményeket az alábbi táblázatban rögzítettem.

Rövidfilm címe	Ö-K-% saját	Ö-K-% fgtln	Ö-K-%-kül.	Eukl-K-táv.	Eukl-MR-táv.	K-elt.-négyz.t	MR-elt.-négyz.
A boldog számok	76,67	85,42	8,75	3,53	2,65	1,56	2,07
A barátságos számok	72,92	78,57	5,65	2,83	2,00	1,14	1,33
<b>Russian multiplication</b>	93,75	76,19	17,56	3,87	3,74	2,14	2,50
<b>Infinity is bigger than you think</b>	66,25	52,78	13,47	4,12	4,12	2,83	2,83
A végtelen szálló paradoxona	89,58	88,10	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Érdekes Matematika - Szám kifejezése k a 2022-es számmal kapcsolatban (1. hónap - január)</b>	80,56	66,67	13,89	3,61	3,61	2,17	2,17
<b>Root 2 - Numberphile</b>	68,33	45,24	23,10	4,80	4,80	3,29	3,83
Értsük meg az irracionális számokat!	89,58	89,58	0,00	2,45	2,45	0,75	1,00
Steps to Solve Quadratic Equations	77,78	50,00	27,78	4,69	4,69	3,67	3,67
Független események-e?	56,19	51,90	4,29	5,14	5,00	3,78	4,41
How To Solve The 6s Challenge	83,33	86,11	2,78	1,00	1,00	0,17	0,17

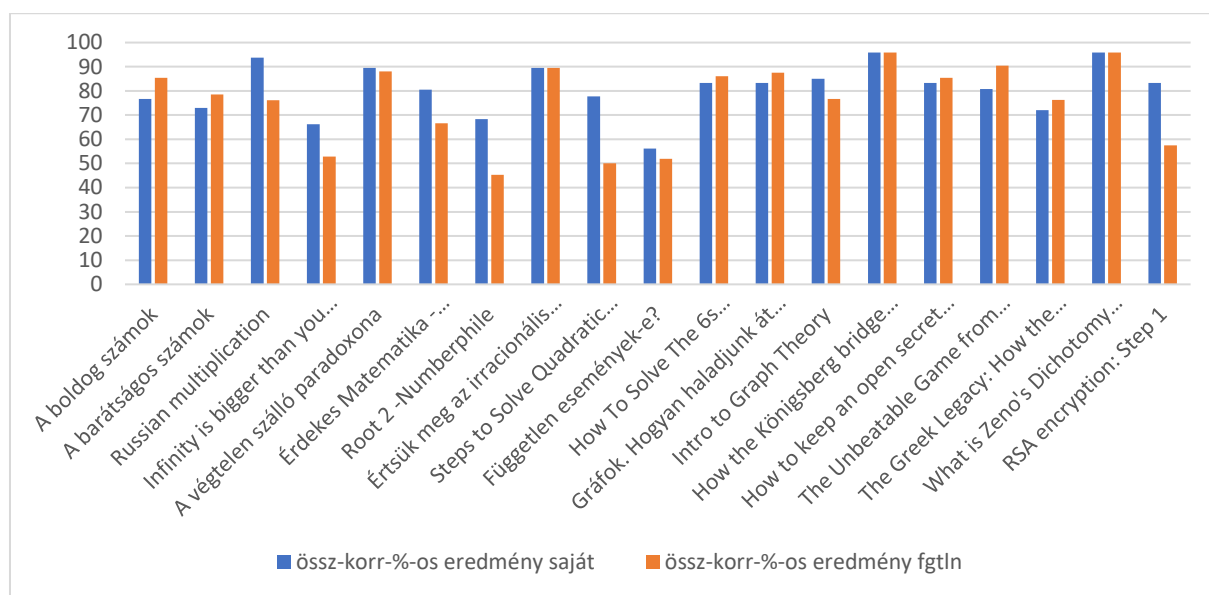
Gráfok. Hogyan haladjunk át Königsberg hídjain?	83,33	87,50	4,17	4,00	2,65	2,00	2,67
Intro to Graph Theory	85,00	76,67	8,33	2,45	2,45	0,75	1,00
How the Königsberg bridge problem changed mathematics - Dan Van der Vieren	95,83	95,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
How to keep an open secret with mathematics.	83,33	85,42	2,08	3,61	3,00	1,63	2,17
The Unbeatable Game from the 60s: Dr NIM	80,83	90,48	9,64	3,74	2,24	2,00	2,33
The Greek Legacy: How the Ancient Greeks shaped modern mathematics	72,08	76,25	4,17	2,83	2,65	1,00	1,33
What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher	95,83	95,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>RSA encryption: Step 1</b>	83,33	57,50	25,83	5,46	4,80	3,72	4,96
Átlag							
Kritikus tartalmakkal	80,76	75,58	9,10	3,06	2,73	1,71	2,02
Kritikus tartalmak nélkül	81,89	83,67	3,95	2,43	2,01	1,14	1,42

*15. táblázat A felülvizsgálat során kapott eredmények*

Az eredményeket összesítve azt találtam, hogy 6 tartalomnál kiemelkedően eltérő értékelést adtunk, így ezeket **kritikus tartalmaknak** neveztem el, melyeket a táblázatban félkövérrel

emeltem ki. A táblázat utolsó soraiban látható, hogy az ingadozást inkább a független értékelő eredményei okozhatják, mivel esetében a kritikus tartalmakkal és anélkül vett összesített-korrigált %-os eredmény közötti különbség közel 5%-os.

A kritikus tartalmakat is tekintve látható, hogy saját értékelésem és a független bíráló értékelése között átlagosan megközelítőleg 9%-os eltérés van, míg a kritikus tartalmak nélkül megközelítőleg 4%-os. Az alábbi ábra a táblázatbéli összesített korrigált százalékos eredményeket mutatja esetemben és a független kitöltő esetében alkotásokra lebontva.



10. ábra A független és saját értékelés közötti különbségek

A korrigált és a mindig releváns szempontok, a kritikus és nem kritikus tartalmak figyelembevételével a két értékelés eltérése minimálisnak mondható. Az eltérések négyzetösszegének kérdésszámmal vett hányadosait majd ezek átlagát tekintve, a két értékelés közötti különbség átlagosan 6% alatti.

A kritikus tartalmak léte azonban mégis arra hívja fel a figyelmet, hogy az értékelésem valamilyen szempontból torzított abban a tekintetben, hogy mint matematikatanár jelölt, mit tartok látványosnak, érdekesnek vagy könnyen befogadhatónak. A független értékelést végző személy főként humán beállítottságú. A kísérletet követő interjú során a felkért, független kitöltő számos olyan elemre hívta fel a figyelmemet, melyek egy laikus számára zavaróbbnak hathatnak, míg az én értékelésem során nem okoztak különösebb problémát. Különösen zavarónak ítélte a tanulási környezet rendezetlenségét, azt, hogy bizonyos videóknál oda nem illő zajok és ingerek vonták el a figyelmét. Kiemelte, hogy olykor a rosszul megválasztott képméret miatt egyes elemek zavaróan nagyok, mások zavaróan kicsinek látszottak, illetve azt

is, hogy a vágások alkalmával a táblaképet mutató kamera áthelyeződött, így „minden furcsa képlet” más helyre kerül és a kialakult képet újra értelmeznie kellett. A kitöltésben tapasztalt eltérések megjelenése örvendetes, ui. egy osztály, amelynek tanításakor segítségül szeretnénk hívni a videókat általában matematika iránt jobban érdeklődő, tehetségesebb és kevésbé érdeklődő gyerekekből áll.

### 9.5. Az értékelési szempontok fontossága

Az értékelési szempontok fontosságát az alábbi kérdőív kérdéseivel próbáltam mérni.

1.	Szerintem fontos, hogy egy oktatóvideó minél rövidebb és lényegretörőbb legyen.
2.	Úgy gondolom, hogy segítene a tanulásra hangolódni, ha lenne a videóban bevezető intro és levezető outro.
3.	Szerintem fontos, hogy egy oktató-, ismeretterjesztő videó kellően ráhangolja a nézőt az adott témára, majd a végén reflektáljon az átadott ismeretekre.
4.	Hasznosnak tartom, ha egy videónak van valamilyen interaktív tartalomjegyzéke, amiben a néző könnyen tud navigálni egy-egy videóbeli ponthoz.
5.	Szerintem a jó történetmesélés képes lehet egy kezdetben érdektelen problémát érdekessé tenni a néző számára.
6.	Szerintem egy jó történet inkább hasonlít valami filmes műfaji alkotásra, mint krimi, thriller, sci-fi, történelmi film.
7.	Szerintem fontos, hogy egy motiváló célú oktatóvideóban legyen valamilyen érdekes történet, ami hasonlít valamilyen műfaji darabra (krimi, történelmi érdekesség) és legyenek benne ismeretlen elemek és ismerősek (pl. ismerős jellegzetes szerepek, ifjú, bölcs öreg vagy jellegzetes konfliktusok).
8.	Szerintem fontos, hogy ha egy videóban van valamilyen történet, akkor a történetbeli problémát a videó fontosnak tüntesse fel.
9.	Szerintem fontos, hogy ha egy videónak van története, akkor legyen valamilyen íve is, amivel megragadja és vezeti a néző figyelmét.
10.	Szerintem fontos, hogy egy videóban az elbeszélő tempósan és érthetően beszéljen.
11.	Szerintem fontos, hogy egy videóban az előadó közvetlen és laza legyen.
12.	Fontosnak tartom, hogy a videóban az előadó/mesélő, ne monoton, hanem változatos hangszínen beszéljen.
13.	Szerintem fontos, hogy a videó előadója ne csak hangjával, hanem megjelenésével is jelen van a videóban, akár rajzolt figura formájában.
14.	Viszont fontosnak tartom, hogy ha jelen van az előadó, akkor megjelenésével érdemben is hozzáadjon a tanuláshoz, például érzelmek közvetítésével, mutogatással, szemléltetéssel.
15.	Szerintem fontos, hogy az előadó szinkronban alkossa meg a videóban a tananyag jegyzeteit, akár kézzel, akár egy bemutató soronkénti léptetésével. Tehát ne egyszerre legyen látható minden ismeret a diákon, hanem fokozatosan fedődjenek fel az elemek.
16.	Szerintem fontos, hogy az előadó élőben, kézzel alkossa meg a jegyzeteket. (Akár egy megoldásban kézzel mutassa be az egyes lépéseket.)
17.	Szerintem fontos, hogy egy videóban a kamera mindig a lényegre fókuszáljon és megfelelő szögben és beállításban mutassa be az eseményeket.



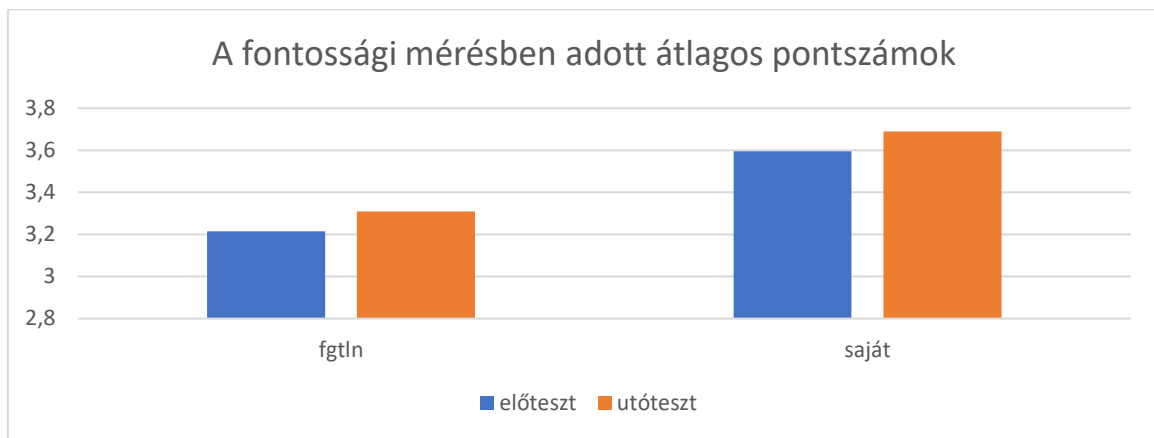
18.	Szerintem fontos, hogy a kamera megfelelően közelről vagy ha kell, megfelelően távolról mutassa be az eseményeket, hogy minden fontos részlet látható legyen.
19.	Szerintem fontos, hogyha az előadó kézzel alkotja meg a tananyag jegyzeteit, akkor a kamera a kezére fókuszáljon.
20.	Fontosnak tartom, hogy az előadó és a tananyag között „koherencia” legyen, tehát ha pl. az előadó rá van vetítve egy diasorra, akkor a kezével tényleg az aktuálisan fontos anyagrészre mutasson.
21.	Fontosnak tartom, hogy a videókban megjelenő vágások a tanulást segítsék, ne legyenek fölöslegesek vagy zavaróak.
22.	Fontosnak tartom, hogy a videó készítői figyeljenek a felvételeken látható környezeti elemekre és ne legyenek zavaró, vagy oda nem illő tárgyak, zajok az előadás során.
23.	Szerintem fontos, hogy a videóban átadott ismeretek követését és befogadását megfelelő mennyiségű szöveges (pl. írott vagy képlet) elemek segítsék.
24.	Szerintem fontos, hogy az előadó szinkronban legyen a megjelenő szöveges tartalmakkal és megfelelően irányítsa ezekre a néző figyelmét.
25.	Szerintem fontos, hogy az azonos gondolatmenethez tartozó ismeretek azonos diára kerüljenek.
26.	Szerintem fontos, hogy a legfontosabb elemeket vizuálisan is kiemelje a videó.
27.	Szerintem fontos, hogy ha lehet, a videó egy komplex probléma megértését ábrával is segítse.
28.	Ha van ábra, akkor fontosnak tartom, hogy az a probléma lényegét mutassa.
29.	Ha van ábra, akkor fontosnak tartom, hogy legyen valamilyen szöveges magyarázata is.
30.	Úgy gondolom, hogy fontos, hogy az ábrákhoz tartozó szövegek az ábrák mellett jelenjenek meg.
31.	Szerintem fontos, hogy az előadó megfelelő alapossggal részletezze a videóban megjelenő ábrákat.
32.	Szerintem fontos lenne, hogy az előadó kérdésekkel vezesse be a problémák tárgyalását.
33.	Szerintem fontos, hogy a videó által felvetett matematikai probléma világos legyen.
34.	Fontosnak tartom, hogy egy feladat megoldását lépésről, lépésre mutassa be egy videó.
35.	Fontosnak tartom, hogy az előadó a megoldáshoz szükséges fontos előismereteket, kiemelje felelevenítse.
36.	Fontosnak tartom, hogy az előadó a megoldás során elért eredményeket és részeredményeket összefoglalja a néző számára.
37.	Fontosnak tartom, hogy egy ismeretterjesztő-, oktatóvideó tanítson valamilyen konkrét matematikai tartalmat.
38.	Fontosnak tartom, hogy egy ismeretterjesztő, oktatóvideó több különböző nehézségű problémát is felvessen.
39.	Fontosnak tartom, hogy egy ismeretterjesztő, oktatóvideó több hasonló nehézségű problémát is mutasson.
40.	Fontosnak tartom, hogy egy ismeretterjesztő, oktatóvideó, az adott témában elért eredményekkel kapcsolatban általános következtetéseket is megfogalmazzon.

41.	Fontosnak tartom, hogy egy ismeretterjesztő, oktatóvideó rámutasson az adott matematikai tartalom hétköznapi alkalmazhatóságára.
42.	Szerintem fontos, hogy egy matematikai témájú, ismeretterjesztő videó aktivitásra ösztönözzön, elgondolkodtasson, kérdéseket vessen fel vagy kutatásra ösztönözzön.

16. táblázat A vizsgálati szempontok fontosságát vizsgáló kérdőív kérdései

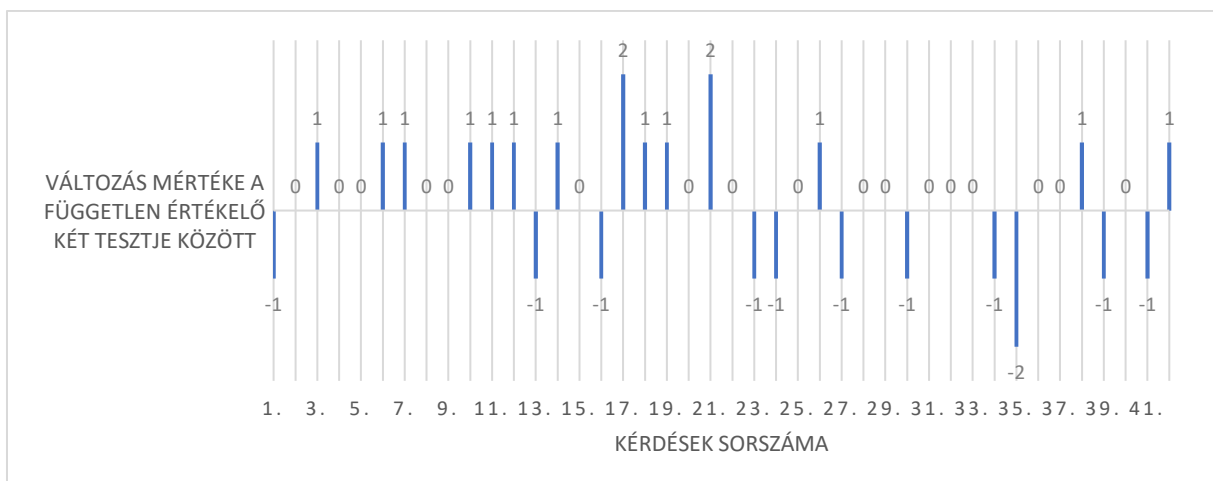
A tesztet én is kitöltöttem előzetes elképzeléseim szerint, majd a kutatási eredmények ismeretében is. Az utólagos kitöltés alkalmával igyekeztem tapasztalataim függvényében elkülöníteni a fontosabb és a kevésbé fontosabb szempontokat.

Az alábbi diagram mutatja az előteszt és az utóteszt során adott átlagos pontszámainkat.

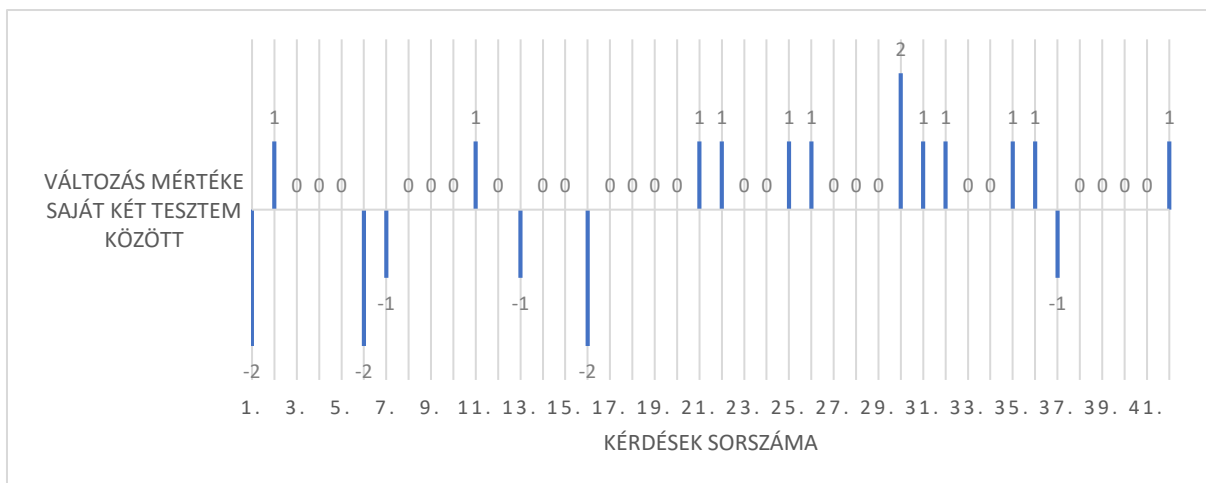


11. ábra Az elő- és utóteszt során adott pontszámok átlaga

Látható, hogy a két különböző mérés között az átlagok tekintetében pozitív irányú változás van. Az alábbi két ábra mutatja a konkrét kérdések esetén az előteszthez képest történt változásokat.



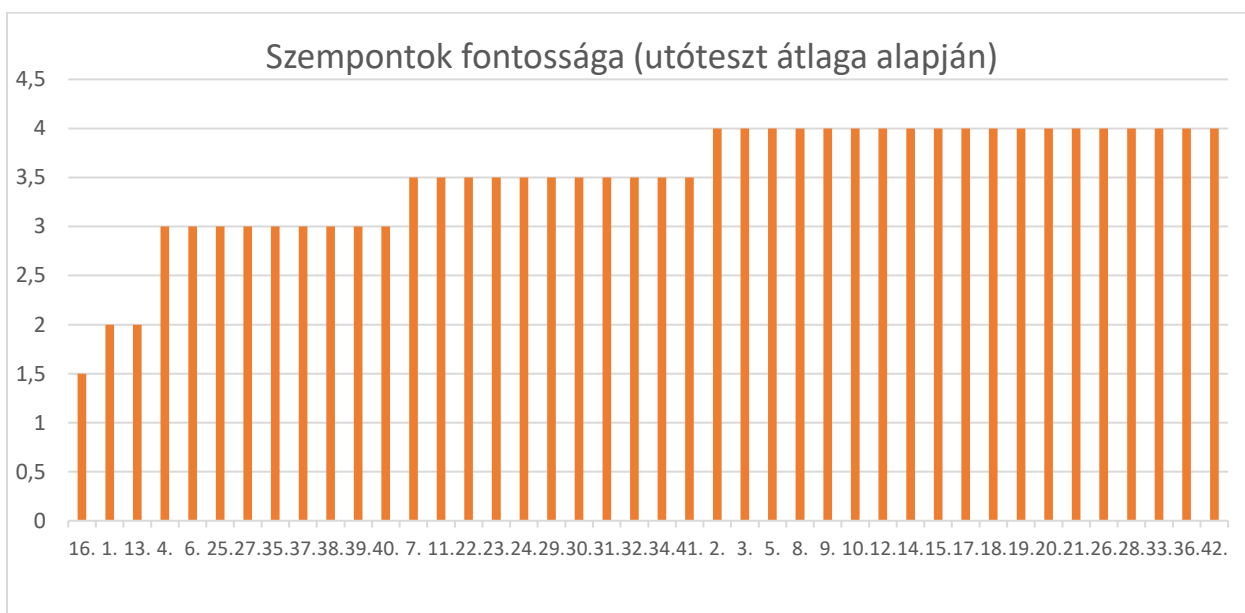
12. ábra Változás mértéke a független értékelő két tesztje között



13. ábra Változás mértéke saját két tesztém között

A vízszintes tengelyen látható sorszám a kérdés sorszámát jelöli, mely az 16. táblázatból leolvasható.

A kísérletben való részvétel után a szempontok között változott a fontossági sorrend. Az utólagos teszt során a független értékelő és az általam adott pontok átlaga alapján a vizsgálati szempontok tekintetében az alábbi fontossági sorrend állítható fel.



14. ábra A vizsgálati szempontok fontossági sorrendje a kísérletben való részvétel után

A legfontosabb szempontoknak tehát a következőket tekintettük:

2.	Úgy gondolom, hogy segítene a tanulásra hangolódni, ha lenne a videóban bevezető intro és levezető outro.
3.	Szerintem fontos, hogy egy oktató-, ismeretterjesztő videó kellően ráhangolja a nézőt az adott témára, majd a végén reflektáljon az átadott ismeretekre.

5.	Szerintem a jó történetmesélés képes lehet egy kezdetben érdektelen problémát érdekessé tenni a néző számára.
8.	Szerintem fontos, hogy ha egy videóban van valamilyen történet, akkor a történetbeli problémát a videó fontosnak tüntesse fel.
9.	Szerintem fontos, hogy ha egy videónak van története, akkor legyen valamilyen íve is, amivel megragadja és vezeti a néző figyelmét.
10.	Szerintem fontos, hogy egy videóban az elbeszélő tempósan és érthetően beszéljen.
12.	Fontosnak tartom, hogy a videóban az előadó/mesélő, ne monoton, hanem változatos hangszínen beszéljen.
14.	Viszont fontosnak tartom, hogy ha jelen van az előadó, akkor megjelenésével érdemben is hozzáadjon a tanuláshoz, például érzelmek közvetítésével, mutogatással, szemléltetéssel.
15.	Szerintem fontos, hogy az előadó szinkronban alkossa meg a videóban a tananyag jegyzeteit, akár kézzel, akár egy bemutató soronkénti léptetésével. Tehát ne egyszerre legyen látható minden ismeret a diákon, hanem fokozatosan fedődjének fel az elemek.
17.	Szerintem fontos, hogy egy videóban a kamera mindig a lényegre fókuszáljon és megfelelő szögben és beállításban mutassa be az eseményeket.
18.	Szerintem fontos, hogy a kamera megfelelően közelről vagy ha kell, megfelelően távolról mutassa be az eseményeket, hogy minden fontos részlet látható legyen.
19.	Szerintem fontos, hogyha az előadó kézzel alkotja meg a tananyag jegyzeteit, akkor a kamera a kezére fókuszáljon.
20.	Fontosnak tartom, hogy az előadó és a tananyag között „koherencia” legyen, tehát ha pl. az előadó rá van vetítve egy diasorra, akkor a kezével tényleg az aktuálisan fontos anyagrészre mutasson.
21.	Fontosnak tartom, hogy a videókból megjelenő vágások a tanulást segítsék, ne legyenek fölöslegesek vagy zavaróak.
26.	Szerintem fontos, hogy a legfontosabb elemeket vizuálisan is kiemelje a videó.
28.	Ha van ábra, akkor fontosnak tartom, hogy az a probléma lényegét mutassa.
33.	Szerintem fontos, hogy a videó által felvetett matematikai probléma világos legyen.
36.	Fontosnak tartom, hogy az előadó a megoldás során elért eredményeket és részeredményeket összefoglalja a néző számára.
42.	Szerintem fontos, hogy egy matematikai témájú, ismeretterjesztő videó aktivitásra ösztönözzön, elgondolkodtasson, kérdéseket vessen fel vagy kutatásra ösztönözzön.

*17. táblázat Az utótesztek átlagai alapján legfontosabbnak ítélt szempontok*

A legkevésbé fontos szempontoknak pedig azt tekintettük, hogy az előadó kézzel rajzolja meg a tananyag jegyzeteit. Ezt követte a kevésbé fontos szempontok sorában 2-2 ponttal az, hogy az előadó személyesen vagy rajzolt figura formájában jelen legyen a videóban, illetve az, hogy a videó a lehető legrövidebb hosszúságú legyen. Ez utóbbi abból a szempontból érdekes, hogy kutatások szerint előnyösebb lenne a tömör bemutatásra szorítkozni (Kay & Kletskin 2012: 619-627). Itt fontos megjegyezni azonban, hogy a kutatás olyan feladatmegoldó videók elemzésén alapul, melyek nem tartalmaztak motiváló célú egyéb érdekességeket. Ezt a felfogást

a videók megtekintésének technikai körülményei is támogathatják. Egyéni megtekintés során a videó megállítható, visszatekerhető. Az unalmasnak gondolt részek átugorhatók, különösen, ha a videó rendelkezik interaktív tartalomjegyzékkel. Ebből arra következtetek, hogyha egy rövid film célja nem csak egy konkrét matematikai tartalom átadása, akkor a hossz mégsem feltétlenül annyira releváns, mint azt a kutatás elején feltételeztem.

A kérdőívek zárásaként arra kértem a független értékelőt, hogy jelöljön meg olyan további szempontokat, melyeket szerinte fontos lenne még vizsgálni. Az első kérdőívben nem érkezett ilyen jelölés, a másodikban viszont igen. A független értékelő javaslata szerint fontos lenne még azt is vizsgálni, hogy rövidfilm nyelvezete mennyire felel meg a korosztálynak és a tananyagátadás módja, stílusa, mennyire könnyíti az ismeretek befogadását. Feltevése szerint például a könnyed, humoros stílus élvezhetőbbé teszi a tartalmak befogadását és az átadott ismeretek beépülését.

A kutatás elején én is felvettem annak lehetőségét, hogy külön értékelési szempontot képezzen a reprezentáció (előadó) szemponton belül az, hogy a videó szövegezése a célkorosztályhoz megfelelően igazodik-e. A kapott válaszok értelmében a későbbi kutatás során megfontolandó a fenti szempontok valamilyen különválasztása.

A további szempontokkal kapcsolatos kérdést én is megválaszoltam. Saját meglátásaim szerint a vizsgálati szempontokon túl arra kellene a legnagyobb hangsúlyt fektetni, hogy a kapott eredményeket miként értelmezzük. Az eltérő tanulási célok eltérő bemutatási stratégiákat kívánhatnak. Ezért a további kutatás során fontos lenne azt is feltárni, hogy az adott tanulási cél eléréséhez, mely stratégia bizonyul a leghatékonyabbnak.

## 10. A kutatási eredmények hasznosíthatósága

### 10.1. A kiválasztott videók hasznosíthatósága

A kutatás során összegyűjtött minta legkiválóbbnak ítélt darabjai megfelelők lehetnek a diákok önálló tanulásának támogatására és a tanórák színesítésére is, a kevésbé jó tartalmak hiányosságai pedig tanári közbelépéssel könnyen pótolhatók. Az értékelési rendszer emellett alkalmas lehet az interneten található mozgóképi tartalmak osztályozására és felmérésére. Az eddigiek során a videókat teljes hosszukban egy egységként vizsgáltam. A mintaelemek gyűjtése során azonban számos olyan tartalmat is találtam melyek valamilyen szempontból (pl.: hossz, nehézség) teljes egészében nem alkalmasak önálló feldolgozásra vagy tantermi bemutatásra. Részletekre bontva viszont szintén alkalmassá tehetők a fenti célokra. Fontos

ismételten hangsúlyozni, hogy a matematikai tartalom szempontjából csak hibátlan alkotásokat elemeztünk.

## 10.2. Mozgóképi tartalmak (részleges) hasznosíthatósága

Ebben az alfejezetben olyan mozgóképi tartalmakra hozok példákat, melyek teljes egészében nem feltétlenül hasznosíthatók, részleteikre bontva viszont igen.

### **How lucky is too lucky**

Forrás (2022. november 21): <https://www.youtube.com/watch?v=8Ko3TdPy0TU>

A videóban Matt Parker egy játékosközösségben történt gyorsasági versennyel kapcsolatos csalást vizsgál. A tartalom elemzéséhez szükséges néhány alapfogalmat ismertetnem.

A videó kulcskérdése, hogy egy Minecraft játékos speedrun eredménye hitelesnek tekinthető-e. A Minecraft egy olyan videójáték, melynek végigjátszásához (tehát a kezdő képernyőtől a záró képernyőig való eljutáshoz) a játékosnak különböző erőforrásokat kell gyűjtenie, bizonyos helyeket meglátogatnia, eszközöket készítenie, majd végül egy sárkányt legyőznie. A teljesítéshez szükséges elemek megszerzésére bizonyos - programkódban - rögzített valószínűségek szerint van lehetőség, így a végigjátszások során a szerencsének is nagy szerep jut. Néhány játékos pedig azon versenyez, hogy ki tudja a lehető legrövidebb idő alatt teljesíteni ezeket a feladatokat, vagyis ki tud a legrövidebb idő alatt gyorsan végig szaladni (~ speedrunolni) a játékon. Az egyik sikeres versenyző teljesítésével kapcsolatban azonban csalás gyanúja merült fel, látszólag túl hamar, túl nagy szerencsével jutott hozzá a teljesítéshez nélkülözhetetlen nyersanyagokhoz.

Matt Parker azt vizsgálja, hogy a fejlesztők és a játékosok megfigyeléseivel közölt statisztikai adatok függvényében, mennyire tekinthető matematikai értelemben szerencsésnek a vádolt játékos publikált játékmenetei során. A videó első része megközelítőleg 10 perc hosszúságú, alkalmas lehet egy fakultációs tanóra színesítésére. Bizonyos pontokon megállítva a videót kérhetjük a diákokat, hogy határozzuk meg együtt a Matt Parker által keresett mennyiségeket. A feladatok megoldásához binomiális eloszlással, várható értékkel, alapvető valószínűségszámítási és statisztikai fogalmakkal kapcsolatos ismeretekre van szükség.

A videót teljes hossza miatt (közel 40 perc) nem válogattam be az eredeti vizsgálatba.

## Transcendental Numbers - Numberphile

Forrás (2022. november 21): <https://www.youtube.com/watch?v=seUU2bZtfgM>

A videóban Simon Pampena matematikus egy játékkal vezeti be a transzcendens számokat. A játék lényege, hogy (előre megadott) algebrai számokat összeadás, kivonás, szorzás, egész hatványra való emelés segítségével 0-val tegyünk egyenlővé, oly módon, hogy az eredeti szám mellé, ha megoldható akkor csak egészeket, de legfeljebb racionális számokat írhatunk a fenti műveletek szerint, a nullával való szorzás pedig tilos.

A videó feladatai tanári közbelépéssel egy fakultációs órán is kitűzhetők, a feladatok kiegészíthetők, az eredmények pedig közösen megtekinthetők a videóban.

A videót azért nem válogattam be az eredeti vizsgálatba, mert bizonyos jelenetek meghaladhatják a tanulók képzettségi szintjét.

## e (Euler's Number) - Numberphile

Forrás (2022. november 21): <https://www.youtube.com/watch?v=AuA2EAgAegE>

A videóban Dr. James Grime matematikus egy gazdasági feladaton keresztül, konkrét példák segítségével vezeti be az  $e$  szám fogalmát. Az analógia szemléletes, a videó ötletes képi illusztrációkat tartalmaz, szép a megjelenítés és navigálásra alkalmas interaktív tartalomjegyzéke is van (tehát könnyen lehet a videó bizonyos pontjaira ugrani).

Véleményem szerint a videó részleteiben alkalmas lehet feladatkitűzésre. Érdekes történelmi kontextusba ágyazza a természetes növekedés kérdését, így alkalmas a tanárok tanórai munkájának támogatására, vagy jó alapot szolgáltat saját oktatóvideó tervezésére is.

Az eredeti vizsgálatba azért nem válogattam be, mert idővel a középiskolai szinthez képest túl magas matematikai tartalmakat hoz be.

A fenti videók közös hátránya, hogy angol nyelvűek.

## 11. Konklúzió

A dolgozat célkitűzése annak megválaszolása volt, hogy léteznek-e a nagy nyilvánosság számára hozzáférhető, megfelelő szakmai és didaktikai minőségű oktatóvideók és létrehozható-e olyan szempontrendszer mellyel a fenti kérdés a lehető legobjektívebb módon megválaszolható. Ennek megválaszolásához szükséges volt egy értékelési rendszer megalkotása és ellenőrzése, mellyel a különböző mozgóképi tartalmak osztályozhatók. A szerző értékeléseit egy független társértékelő (azonos szempontrendszert használó) értékeléseivel összehasonlítva kijelenthető, hogy a szerző értékelése közel objektívnek tekinthető és jó közelítéssel alkalmas az interneten található mozgóképi tartalmak osztályozására, vagyis azon kérdés megválaszolására, hogy egy adott mozgóképi anyag képes lesz-e várhatóan segíteni egy adott tanulási cél elérését.

Az anyagok szelektálását követő vizsgálat eredményeként kijelenthető, hogy léteznek különböző célok mentén magas minőséget képviselő mozgóképi tartalmak, melyek alkalmasak a diákok önálló tanulásának támogatására, illetve iskolai környezetbe is adaptálhatók.

A vizsgálatba beválasztott anyagok közé szándékosan kerültek bizonyos, de sosem matematikai szempontból gyengébb anyagok, hogy a szempontrendszer differenciálási képessége megmutatkozzon, noha az értékeléseket tekintve egyetlen beválasztott alkotás sem volt kifejezetten gyenge minőségű.

A kisebb hiányosságokkal rendelkező anyagok sem feltétlenül alkalmatlanok a tantermi használatra, hiányosságaik a tanár közbelépésével sokszor pótolhatók. Az önálló, otthon történő tanuláshoz viszont célszerű magasabb értékelésű videókat alkalmazni. Emellett szeretném kiemelni, hogy a vizsgálat során a mintába olyan videókat választottam be, melyeket előzetes feltevéseim szerint teljes egészében alkalmasak a diákok önálló tanulásának és tantermi tanulásának támogatására. Azonban a kísérleti mintába be nem került anyagok között is számos olyan anyag található, mely teljes egészében nem, de részleteiben alkalmas lehet a fenti célok szolgálatára.

Az összegyűjtött filmek haszonnal forgathatók az oktatásban is. Céлом a jövőben egy olyan gyűjteményt megalkotni, amely minden nagyobb középiskolai tananyagrészhöz jól használható elemeket tartalmaz. Ez a gyűjtemény nemcsak az órák színesebbé tételét, az ismeretek szélesítését, a tudás elmélyítését, alkalmazásokkal való kiegészítését szolgálná, hanem megfelelően alkalmazva az önálló tananyagfeldolgozás szokását és képességét is kialakíthatná a tanulóknál. Erre matematikából igen nagy szükség lenne, ugyanis ez sokkal kevésbé része a



közoktatásnak, mint a humán tárgyak esetén, pedig az önálló tanulás képessége reál tárgyak esetén is lényeges.

A gyűjtemény bővítésekor különös figyelmet fordítanék azon anyagrészekre, amelyekből a tapasztalat szerint gyengén teljesítenek a diákok az egyetemekre belépve. Ezzel szeretném megkönnyíteni a hallgatók számára a jövőben sem könnyűnek ígérkező középiskola-egyetem átmenetet.

A jövőben a kutatásomat tovább kívánom folytatni, egy pilot study keretében alkalmaznám az oktatásban a kiválasztott filmeket, majd mérném az eredményességet, hasznosságot.

Kutatási eredményeimet publikálni is kívánom.

## 12. Irodalomjegyzék

- Bjälkebring, Pär – Peters, Ellen 2021. Money matters (especially if you are good at math): Numeracy, verbal intelligence, education, and income in Satisfaction Judgments. *PLoS ONE*, 16: (11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0259331>
- Colvin Clark, Ruth – E. Mayer, Richard 2011. *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. Pfeiffer. San Francisco.
- Crook, Charles – Schofield, Louise 2017. The video lecture. *The Internet and Higher Education*. 34: 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2017.05.003>
- Dixon, S. 2022. *Number of monthly active Facebook users worldwide as of 3rd quarter*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/> (2022. november 21.)
- Gallo, Carmine 2018. *Storytelling - A történetmesélés ereje* (ford.: Gaál Smith Katalin). HVG Könyvek. Budapest.
- Ginnis, Paul 2018. *Tanítási és tanulási receptkönyv* (ford.: Kovács Lajos). Alexandra Könyvesház Kft. Pécs. 31–32.
- Howarth, Josh 2022. *Alarming average screen time statistics*. Exploding Topics. <https://explodingtopics.com/blog/screen-time-stats> (2022. november 21.)
- Jászi Éva, dr. 2015. Rituálék a tantermi kommunikációban. *Kapcsolati készségek*. [http://okt.ektf.hu/data/szlahorek/file/kezek/04\\_jasz/626ritulk\\_a\\_tantermi\\_kommunikciban.html](http://okt.ektf.hu/data/szlahorek/file/kezek/04_jasz/626ritulk_a_tantermi_kommunikciban.html) (2022. november 21.)
- Kay, Robin – Kletskin, Ilona 2012. Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. *Computers & Education*, 59: (2). 619–627. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.007>
- Király Jenő 2003. A műfajok elmélete. In *Mágikus Mozi: Műfajok, mítoszok és archetípusok a filmkultúrában*. Korona Kiadó. Budapest. 23–48.

N. Kollár Katalin 2017. Az identitás alakulása: mi dől el serdülőkorban?. In: N. Kollár Katalin – Szabó Éva (szerk.) *Pedagógusok Pszichológiai Kézikönyve*. Osiris Kiadó. Budapest. 193–194.

Kő Natasa – Pajor Gabriella – Szabó Mónika 2017. Motiváció. In: N. Kollár Katalin – Szabó Éva (szerk.) *Pedagógusok Pszichológiai Kézikönyve*. Osiris Kiadó. Budapest. 303–346.

Merkt, Martin – Hoppe, Anett – Bruns, Gerrit – Ewerth, Ralph – Huff, Markus 2022. Pushing the button: Why do learners pause online videos? *Computers & Education*. 176: 104355. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104355>

Molnár H. Emese 2013. Az RJR-modell. In *A szövegfeldolgozás elmélete és gyakorlata alsó tagozaton*.

[http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/A\\_szvegfeldolgozs\\_elmlete\\_s\\_gyakorlata\\_als\\_tagozaton/5123\\_az\\_rjrmodell.html](http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/A_szvegfeldolgozs_elmlete_s_gyakorlata_als_tagozaton/5123_az_rjrmodell.html) (2022. november 21.)

Molnár Gyöngyvér 2002. A tudástranszfer. *Iskolakultúra* 2: 65–74.

Pettijohn, A. Kyle – Thompson, N. Alexis – Tamplin, K. Andrea – Krawietz, A. Sabine – Radvansky, A. Gabriel 2016. Event boundaries and Memory Improvement. *Cognition*. 148: 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.12.013>

Propp, J. Vladimir 2005. Módszer és anyag. In *A Mese morfológiája* (ford.: Soproni András). Osiris Kiadó. Budapest. 27-32.

Ruby, Daniel 2022. *YouTube statistics (2022) - updated data, Facts & figures shared!* Demandsage. <https://www.demandsage.com/youtube-stats/> (2022. november 21.)

(1) A 21. század motivációi. Mérő László előadása. 2022.

<https://www.youtube.com/watch?v=KqIgWNXdvcQ> (2022. november 21.)

(2) Matematika 9–12. évfolyam kerettanterv. Oktatási Hivatal. 2020. [https://www.oktatas.hu/pub\\_bin/dload/kozoktatas/kerettanterv/Matematika\\_K.docx](https://www.oktatas.hu/pub_bin/dload/kozoktatas/kerettanterv/Matematika_K.docx) (2022. november 21.)