

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 Tanuláselméleti Kutatócsoport

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Budapest, 2022.

Tartalomjegyzék

Kutatási kérdés	3
Bevezetés	3
A kutatás motivációja	4
A motiváció kérdése	4
A motiváció extrinzik és intrinzik modellje	4
A boldogság (konceptió), mint a tartalomfogyasztás motivátora	6
Az vizsgálat szempontjai	7
Szerkezeti elemek	8
Történetmesélő elemek	9
Előadói technikák (reprezentáció)	10
Vizuális technikák (reprezentáció)	11
A szöveges elemek és a narráció kapcsolata	12
Ábrák és rajzok jellemzése	13
A problémafelvetés technikája	13
A tudástranszfer jellege és mértéke	14
A vizsgálat	15
Konklúzió	24
Irodalomjegyzék	25

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 szempontrendszert, 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 bennünk lévő szempontok kijelölése során, illetve az egyes videók értékelésének alkalmával is kiemelten törekedtem az objektivitásra.

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.

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 (2020). De még fontos szerep jut az érdeklődés felkeltésének is. Paul Ginnis (2018) szerint is a középiskolás korosztály esetén gyengül legjobban a tanulás kreatív jellege az érettségire és továbbtanulásra való koncentrálás 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).

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.

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 úgy is megfogalmazható, hogy mivel lehetne élvezhetőbbé (kíváncsabbá, 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.

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). Mérő László (2022) 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) megszerzése 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).

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 motivációja 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 jelentősen 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). 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).

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 bánt a diákjaival. Ebben az esetben a külső hívóerőkön túl megpróbáljuk a tanulók számára vonzóvá, kíváncsítóvá, 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 kíváncsú egy ismeretterjesztő, oktató jellegű, matematikai témájú, rövid film, videós anyag, amellyel, hogy matematikai és didaktikai szempontból is megfelelő oktatási hatékonysággal bír.

A boldogság (konceptió), mint a tartalomfogyasztás motivátora

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

Mérő László (2022) 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 (2022) 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 összefüggés 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 (Mérő, 2022). Ebből következően viszont a matematika szeretete is tanulható kell legyen.

Mérő (2022) 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 boldogságkoncepció 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 kíváncsiság 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.

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.

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 koncentrációképesége 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 koncentrációképeségének figyelembevételével érdekesebb rövidebb videók készítésére törekedni (Kay & Kletskin, 2012). 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). A funkció meglétét praktikussága miatt tekintettem relevánsnak, de kétes didaktikai hatása miatt kisebb súllyal láttam el.

Szerkezet	6
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.

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) 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) 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) egy ehhez hasonló szemléletben a népmesék szereplőit a történetben betöltött funkcióik szerint csoportosította.

A fentiek okán érdekesnek, bevonónak, tehát pozitív hatással bírónak értékeltem a videókban 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 érzelmeket kelt a nézőkben.

A videókban azt is értékelttem, 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 nyugvóponttra 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.

Történetmesélés	6
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.

Előadási technikák (reprezentáció)

Az előadási 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). Pozitív faktor, ha az előadó változatos hangszínen beszél, így releváns elemként, de kisebb súllyal pozitívan értékelttem.

Clark és Mayer (2011) szerint előnyös, ha az előadó megjelenik a videóban (akár sematikus) 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). Ez a technika természetesebbnek hat, jobban megteremti a jelenléti tanulás élményét, kevésbé érződik tőle előre rögzítettnek, produktumnak a videó (Crook & Schofield, 2017). A kézírással készült alkotások egy részénél azonban ezt a megoldást a rendelkezésre álló technika szükségessége szülheti, ami nem minden esetben vonja maga után a közvetlenség élményét.

Reprezentáció (előadó)	6
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.

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).

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). 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).

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).

Reprezentáció (vizuális technikák)	6
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.

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). 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).

Szöveg és narráció	6
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.

Ábrák és rajzok jellemzése

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

Ábrák/rajzok	6
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.

A problémafelvetés technikája

Crook és Schofield (2017) 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 mozzanatok külön kiemelve és az adott logikai egységek végén tegyen összegző kijelentéseket az elért eredményekre vonatkozóan.

Crookék szempontjait egy plusz elemmel bővítettem, 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.

A problémafelvetés	6
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.

A tudástranszfer jellege és mértéke

A videókban megjelenő tudástranszfer jelenségeit Molnár Gyöngyvér elméletei alapján vizsgáltam. Molnár (2002) 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.”

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). 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 példákból egyre nehezedő feladatok beindíthatják a flow folyamatát, a gyakorlati alkalmazhatóság pedig növelheti a matematika értelmességébe vetett hitünket.

Transzfer	6
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.

A vizsgálat

Kutatásom során az alábbi műveket vizsgálatam.

Cím	URL link (elérés 2022.11.21.)
A boldog számok	https://www.youtube.com/watch?v=UlazOF9Lv8k
A barátságos számok	https://www.youtube.com/watch?v=SVD1N5UL23M
Russian multiplication	https://www.youtube.com/watch?v=HJ_PP5rqLg0
Infinity is bigger than you think	https://www.youtube.com/watch?v=elvOZm0d4H0
A végtelen szálló paradoxona	https://www.youtube.com/watch?v=Uj3_KqkI9Zo&t=1s
Érdekes Matematika - Szám kifejezések a 2022-es számmal kapcsolatban (1. hónap - január)	https://www.youtube.com/watch?v=xu5gc_Vs2EM
Root 2 -Numberphile	https://www.youtube.com/watch?v=5sKah3pJnHI
Értsük meg az irracionális számokat!	https://www.youtube.com/watch?v=sbGjr_awePE
Steps to Solve Quadratic Equations	https://www.youtube.com/watch?v=DrhFA3qaZAY
Független események-e?	https://www.youtube.com/watch?v=OjmZLMRs9Ts
How To Solve The 6s Challenge	https://www.youtube.com/watch?v=h2vkrxvh76c
Gráfok. Hogyan haladjunk át Königsberg hídjain?	https://zanza.tv/matematika/gondolkodasi-es-megismeresi-modszerek/grafok
Intro to Graph Theory	https://www.youtube.com/watch?v=C7YrMRdLkqo
How the Königsberg bridge problem changed mathematics - Dan Van der Vieren	https://www.youtube.com/watch?v=nZwSo4vfw6c
How to keep an open secret with mathematics.	https://www.youtube.com/watch?v=K54ildEW9-Q
The Unbeatable Game from the 60s: Dr NIM	https://www.youtube.com/watch?v=9KABcmczPdG
The Greek Legacy: How the Ancient Greeks shaped modern mathematics	https://www.youtube.com/watch?v=y1lIdkoIn0Y
What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher	https://www.youtube.com/watch?v=EfqVnj-sgcc
RSA encryption: Step 1	https://www.khanacademy.org/computing/computer-science/cryptography/modern-crypt/v/intro-to-rsa-encryption

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	3,5	3	4	5,8	5	6	4,5	2
Russian multiplication	Algebra	igen	5,5	6	6	5,3	6	6	5	5
Infinity is bigger than you think	Halmazelmélet	igen	4	1	6	4,5	4	4,8	6	2
A végtelen szálló paradoxona	Halmazelmélet	igen	5	6	4	6	6	5,8	6	4
Érdekes Matematika - Számkifejezések a 2022-es számmal kapcsolatban (1. hónap - január)	Algebra	nem	4	-	4	6	6	-	6	2
Root 2 -Numberphile	Algebra	igen	4	3	6	4,5	4	4,2	4	3
Értsük meg az irracionális számokat!	Algebra	igen	6	6	4	6	6	6	4	5
Steps to Solve Quadratic Equations	Algebra	nem	4,5	-	6	5,8	6	-	4	1
Független események-e?	Valószínűségi számítás	nem	2,8	-	4	4	4	3,6	4,6	1,5
How To Solve The 6s Challenge	Algebra	nem	3,5	-	4	6	6	-	5,5	4
Gráfok. Hogyan haladjunk át Königsberg hídjain?	Gráfelmélet	igen	4	2,5	5	6	6	6	4	5,5
Intro to Graph Theory	Gráfelmélet	igen	4,5	2,5	5	6	6	4,2	6	4,5
How the Königsberg bridge problem changed mathematics - Dan Van der Vieren	Gráfelmélet	igen	5,5	6	4,5	6	6	6	6	5
How to keep an open secret with mathematics.	Algebra és számelmélet	igen	5	4	5	5,8	5	5,4	4	5

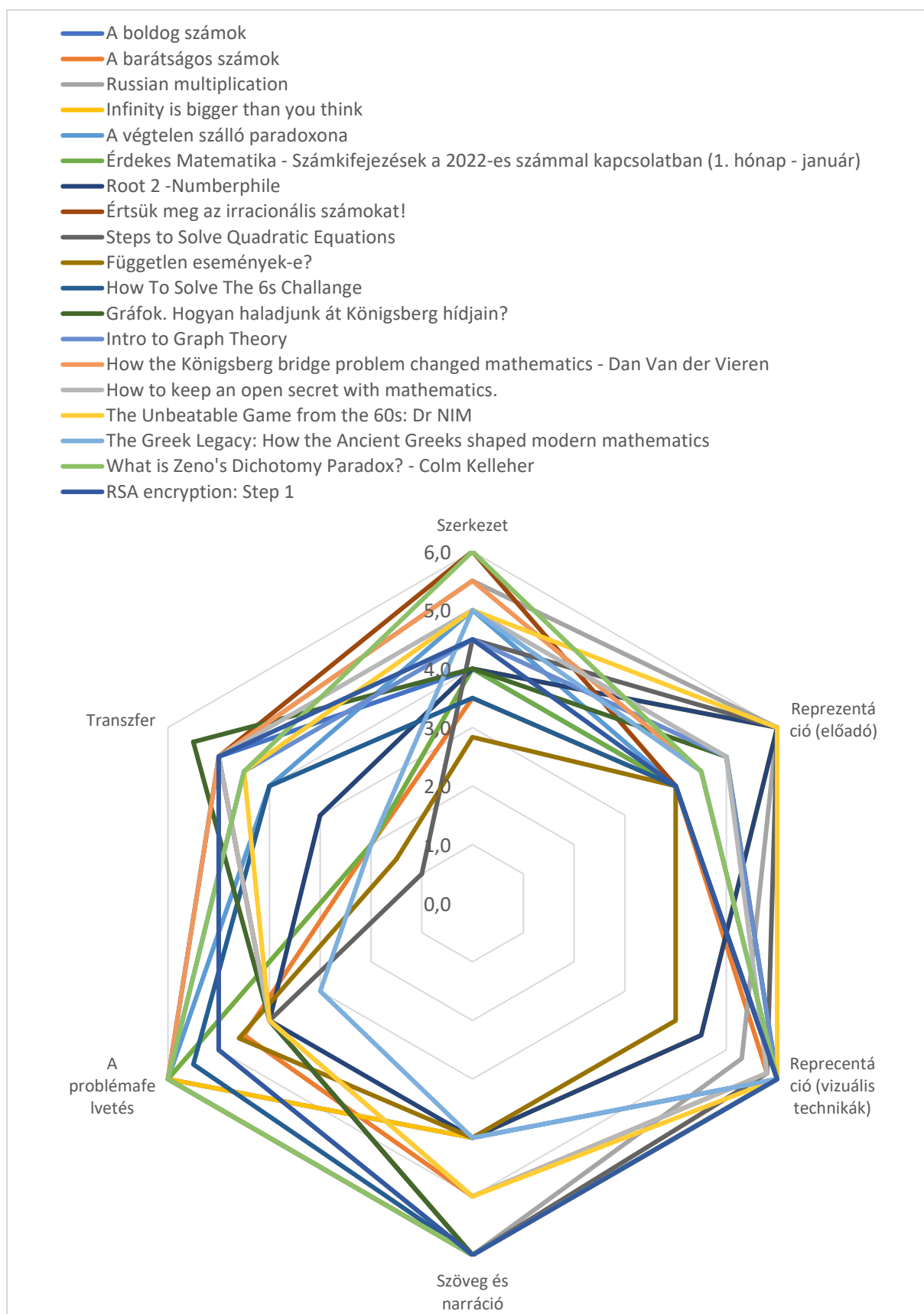
The Unbeatable Game from the 60s: Dr NIM	Algebra, kombinatorika	igen	5	2,67	6	6	5	5,4	4	4,5
The Greek Legacy: How the Ancient Greeks shaped modern mathematics	Logika	igen	5	6	4,5	6	4	4,8	3	2
What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher	Logika	igen	6	6	4,5	6	6	6	6	4,5
RSA encryption: Step 1	Algebra és számelmélet	igen	4,5	5	4	6	6	6	5	5

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

Ahogy 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. A teljes mintában minden videó esetén relevánsan megjelenő szempontok értékelésével az 1. 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, s 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 minőségbéli 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).



1. 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	93,8
What is Zeno's Dichotomy Paradox? - Colm Kelleher	93,8
Russian multiplication	93,3
Értsük meg az irracionális számokat!	89,6
A végtelen szálló paradoxona	89,2
RSA encryption: Step 1	86,5
The Greek Legacy: How the Ancient Greeks shaped modern mathematics	84,0
How to keep an open secret with mathematics.	81,7
Gráfok. Hogyan haladjunk át Königsberg hídjain?	81,3
Intro to Graph Theory	80,6
How To Solve The 6s Challenge	80,6
The Unbeatable Game from the 60s: Dr NIM	80,3
Érdekes Matematika - Szám kifejezések a 2022-es számmal kapcsolatban (1. hónap - január)	77,8
A boldog számok	76,7
Steps to Solve Quadratic Equations	75,8
A barátságos számok	70,4
Root 2 -Numberphile	68,1
Infinity is bigger than you think	67,3
Független események-e?	58,4

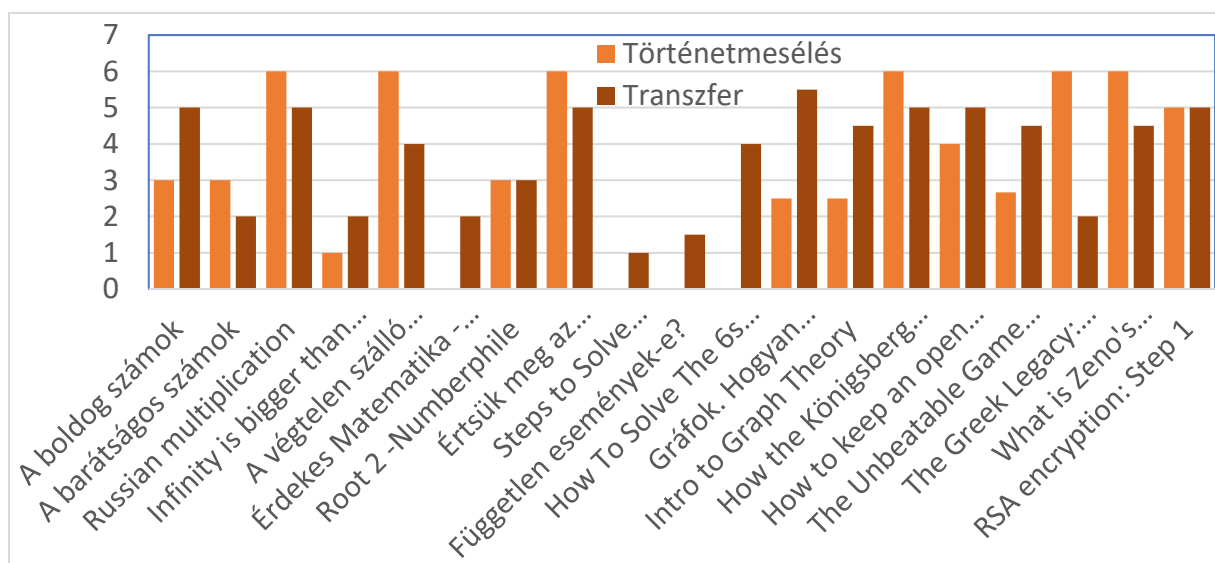
11. táblázat: A vizsgált mozgóképi anyagok releváns szempontok szerinti összesített százalékos eredményei, csökkenő sorrendben.

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
Transzfer	3,7	1,48
Történetmesélés	4,2	1,75
Szöveg és narráció	5,3	0,89
Szerkezet	4,5	0,87
Reprezentáció (előadó)	4,8	0,84
Reprezentáció (vizuális technikák)	5,7	0,62
Ábrák/rajzok	5,0	0,81
A problémafelvetés	5,0	0,90

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

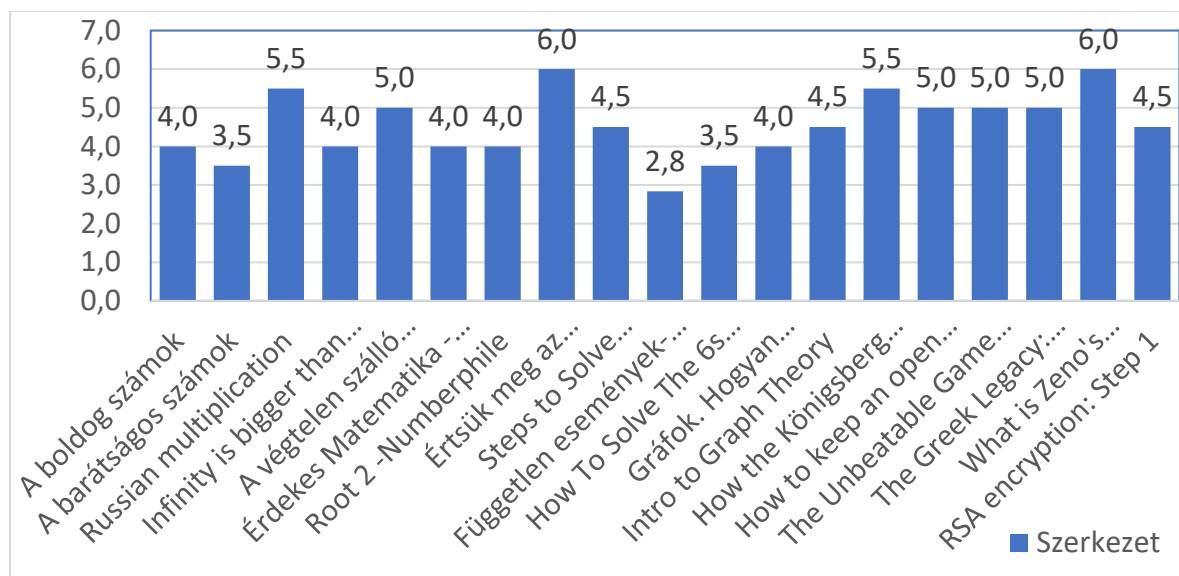
Látható, hogy a legnagyobb szórással a történetmesélés és a tudástranszfer szempontjai rendelkeznek, vagyis vélhetően ezek azok az aspektusok, ahol még nem teljesen különültek el a gyakorlati alkalmazhatóság szempontjából sikeres és sikertelen technikák. Ez jelezheti azt is, hogy a jövőbeli kutatások alkalmával ezen szempontok fejlesztésére lehet érdemes koncentrálni.



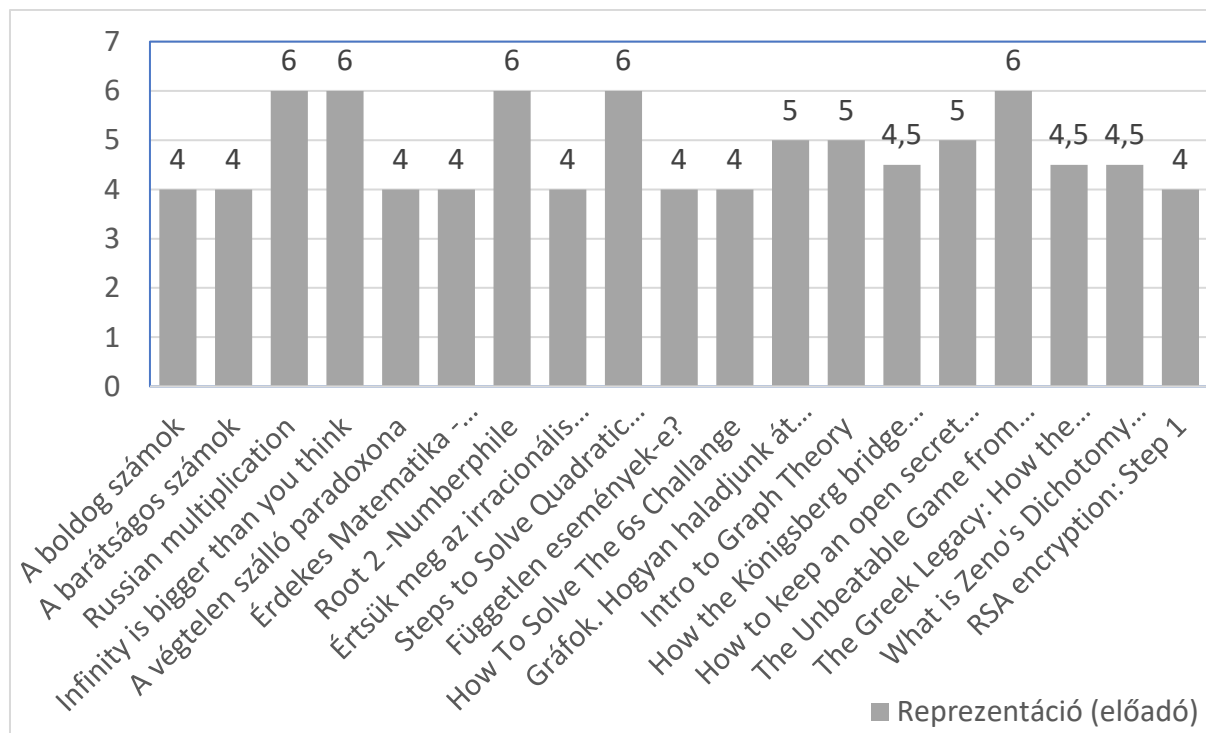
2. ábra A történetmesélés és a tudástranszfer kategóriáiban elért pontok videókra lebontva.

A 2. 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.

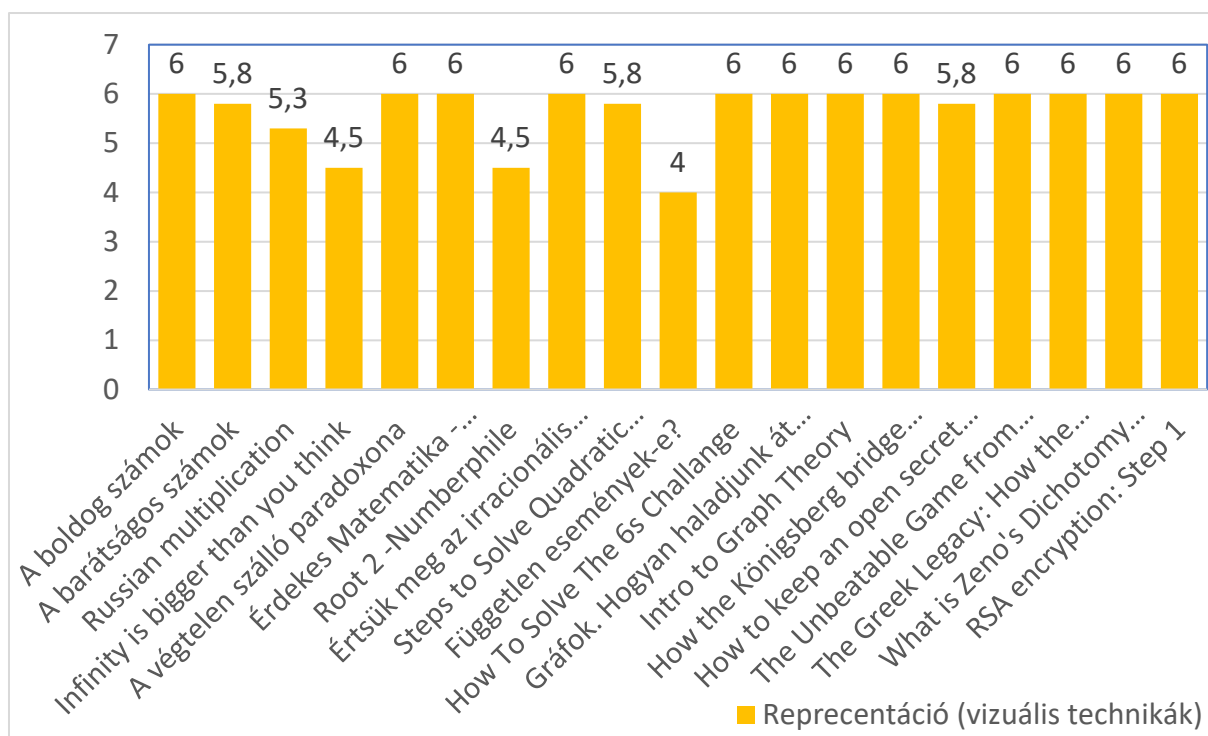
A további táblázatok a vizsgált anyagok pontszámait mutatják kategóriákra lebontva.



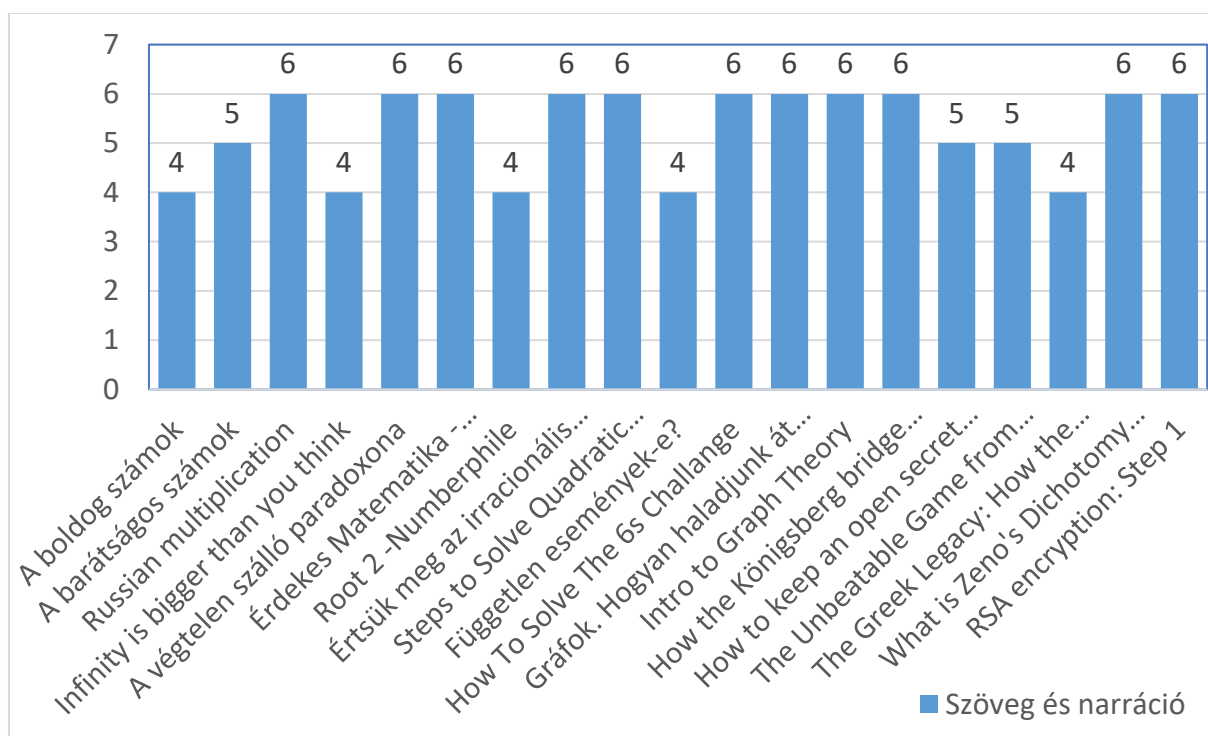
3. ábra A vizsgált tartalmak szerkezet kategóriában elért pontszámai.



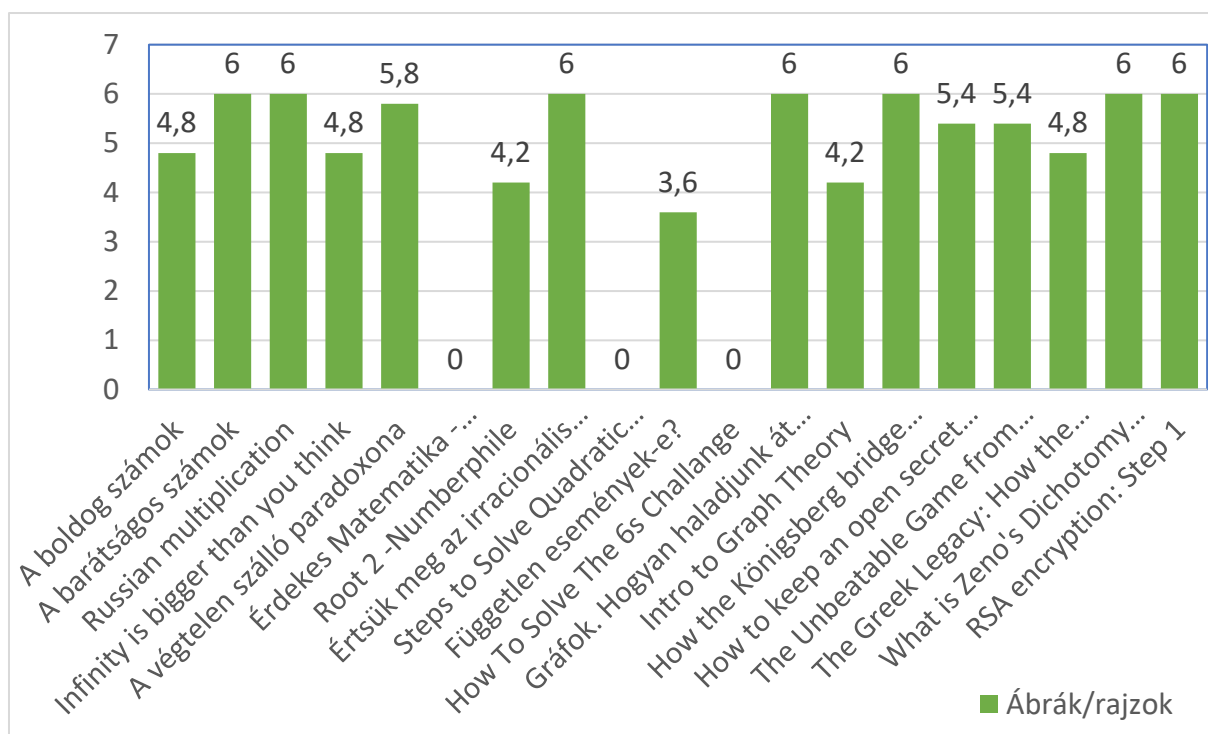
4. ábra A vizsgált tartalmak reprezentáció (előadó) kategóriában elért pontszámai.



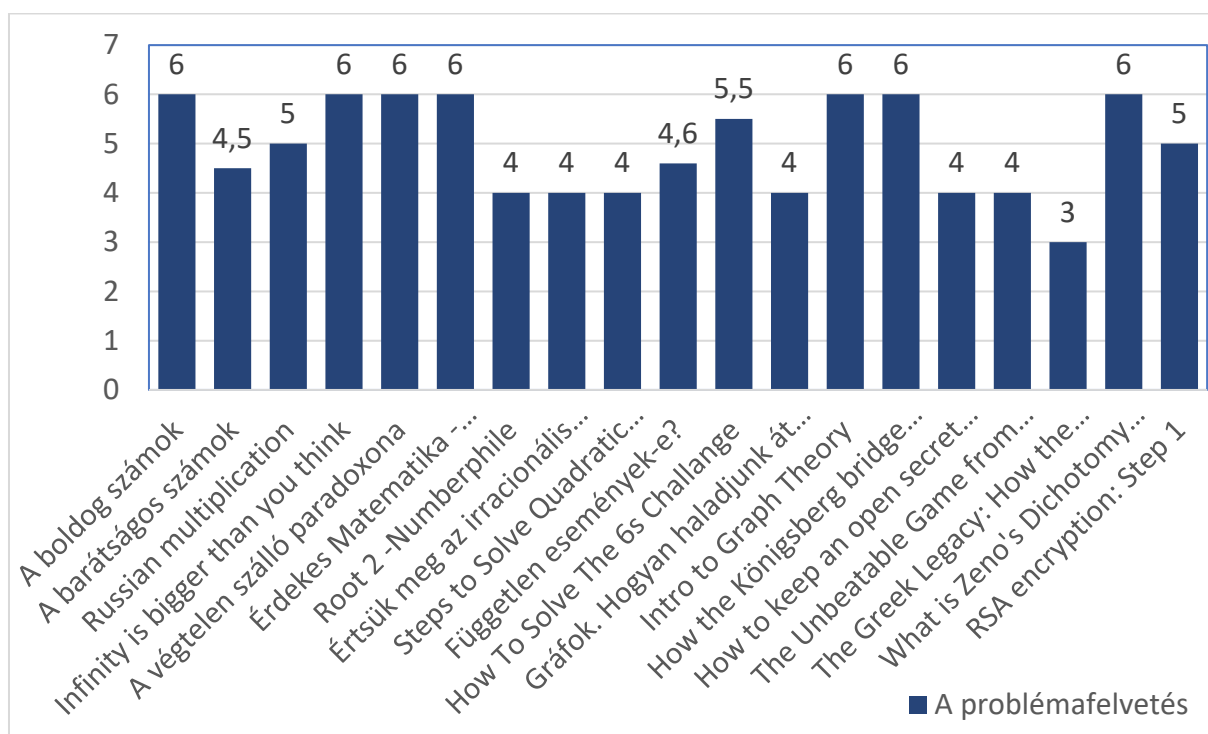
5. ábra A vizsgált tartalmak reprezentáció (vizuális technikák) kategóriában elért pontszámai.



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



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



8. ábra A vizsgált tartalmak problémafelvetés kategóriában elért pontszámai.

Konklúzió

A dolgozat célkitűzése annak megválaszolása volt, hogy léteznek-e a nagy nyilvánosság számára hozzáférhető, megfelelő szakmai és didaktikai minőségű oktatóvideók. Ennek megválaszolásához szükséges volt egy olyan értékelési rendszer megalkotása, mellyel a lehető legobjektívebb módon osztályozhatók a különböző oktatóvideók. Az anyagok szelektálását követő vizsgálat eredményeként kijelenthető, hogy léteznek ilyen anyagok, melyek a különböző célok mentén magas minőséget képviselve alkalmasak a diákok önálló tanulásának támogatására, illetve iskolai környezetbe is adaptálhatók.

A vizsgálatba beválasztott anyagok közé szándékosan kerültek bizonyos szempontból gyengébb anyagok, hogy a szempontrendszer differenciálási képessége megmutatkozzon, noha egyetlen beválasztott termék sem volt kifejezetten gyenge minőségű. Emellett szeretném kiemelni, hogy 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.

A fenti szempontrendszer alkalmas lehet az interneten található oktatóanyagok hasznosíthatóságának eldöntésére, vagyis azon kérdés megválaszolására, hogy egy adott mozgóképi anyag képes lesz-e várhatóan segíteni egy adott tanulási cél elérését.

Az összegyűjtött filmek haszonnal forgathatók az oktatásban is. Céлом a jövőben egy olyan gyűjtést megalkotni, amely tartalmaz bármely nagyobb középiskolai tananyagrészhöz jól használható elemeket. 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.

A gyűjtemény bővítésében 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.

Irodalomjegyzék

- Bjälkebring, P., & Peters, E. (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>
- Bolyai János Matematikai Társulat. (2022). *A 21. század motivációi*. youtube.com. Retrieved November 21, 2022, from <https://www.youtube.com/watch?v=KqIgWNXdvcQ>.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). *E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* (3. ed.). Pfeiffer.
- Crook, C., & Schofield, L. (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, October 27). *Facebook MAU worldwide 2022*. Statista. Retrieved November 21, 2022, from <https://www.statista.com/statistics/264810/number-of-monthly-active-facebook-users-worldwide/>
- Gallo, C. (2018). *Storytelling - A történetmesélés ereje*. HVG Könyvek.
- Ginnis, P. (2018). I. rész Eszköztervezés/Miért? In *Tanítási és tanulási receptkönyv* (Második kiadás, pp. 31–32). essay, Alexandra Könyvesház Kft.
- Oktatási Hivatal. (2020). Matematika 9–12. évfolyam. Budapest; Oktatási Hivatal.
- Howarth, J. (2022, September 21). *Alarming average screen time statistics (2022)*. Exploding Topics. Retrieved November 21, 2022, from <https://explodingtopics.com/blog/screen-time-stats>
- Jászi, É. (2015). Rituálék a tantermi kommunikációban. In *Kapcsolati készségek*. essay, Eger. Retrieved November 21, 2022, from https://okt.ektf.hu/data/szlahorek/file/kezek/04_jasz/626ritulk_a_tantermi_kommunikciban.html.

Kay, R., & Kletskin, I. (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* (pp. 23–48). essay, Korona.

Kollár, K. N. (2017). 7. Az identitás alakulása: mi dől el serdülőkorban?/Autonómia és függőség. In *Pedagógusok Pszichológiai Kézikönyve* (pp. 193–194). essay, Osiris.

Kő, N., Pajor, G., & Szabó, M. (2017). Motiváció. In *Pedagógusok Pszichológiai Kézikönyve* (pp. 303–346). essay, Osiris.

Molnár, E. H. (Ed.). (2013). Az RJR-modell. In *A szövegfeldolgozás elmélete és gyakorlata alsó tagozaton*. essay, Mentor(h)áló 2.0 Program. Retrieved November 21, 2022, from http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/A_szvegfeldolgozs_elmlete_s_gyakorlata_al_s_tagozaton/5123_az_rjrmodell.html.

Molnár, G. (2002). A tudástranszfer. *Iskolakultúra*, (2), 65–74.

Pettijohn, K. A., Thompson, A. N., Tamplin, A. K., Krawietz, S. A., & Radvansky, G. A. (2016). Event boundaries and Memory Improvement. *Cognition*, 148, 136–144. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2015.12.013>

Propp, V. J. (2005). Módszer és anyag. In *A Mese morfológiája* (pp. 27–32). essay, Osiris.

Ruby, D. (2022, November 5). *YouTube statistics (2022) - updated data, Facts & figures shared!* demandsage. Retrieved November 21, 2022, from <https://www.demandsage.com/youtube-stats/>