

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR

SZENDERÁK JÚLIA – SZÖRÉNYI SÁRA

---

**A JÁTÉKOSÍTÁS HATÉKONYSÁGA AZ  
EGYETEMI OKTATÁSBAN**

MATEMATIKA – KÉMIA – BIOLÓGIA OSZTATLAN

TANÁRSZAK

TDK

Témavezető:

**Szabó Csaba**

egyetemi tanár

Algebra és Számelmélet Tanszék

## Tartalomjegyzék

1. A JÁTÉKOSÍTÁS.....	3
2.1. A játékos elemek.....	4
2.2. A tanulási folyamatok játékosítása .....	6
2. TANULÁSELMÉLETI ÉS TANULÁSPSZICHOLÓGIAI ELEMEEK.....	8
3. A KURZUS LEÍRÁSA .....	9
3.1. Az előadások .....	10
3.2. A gyakorlatok.....	11
3.3. Értékelés.....	11
4. A PONTRENDSZER.....	12
4.1. Ponszerzés a gyakorlaton .....	13
4.2. Ponszerzés az előadáson.....	14
4.3. Pluszpontok.....	14
4.4. Ponszerzés heti feladatsorral.....	15
4.5. Alkalkmi ponszerzési lehetőségek .....	17
4.6. Egyéb tényezők, a kurzus teljesítésének feltétele, könnyítések.....	18
4.7. Egyedi játékosítási elemek .....	19
5. A FÉLÉV MENETE .....	20
6. AZ EREDMÉNYEK.....	25
6.1. Tanulmányi teljesítmény .....	25
6.2. Elköteleződés.....	25
6.3. A játékosítás előnyei és korlátai.....	30
7. ÖSSZEFOGLALÁS.....	31
8. HIVATKOZÁSOK .....	32
1. melléklet.....	35

## *1. A JÁTÉKOSÍTÁS*

A játékipar a 2000-es évek elejétől egyre szélesebb körben éri el az embereket (McGonigal, 2011). Mára már több mint 2,5 milliárd ember vallja magát „gamernek” a világon, azaz játszik valamilyen videójátékkal legalább heti egyszer (1). A játékokat gyakran a gyerekekhez kötjük, de Amerikában 18 év alatti játékosok aránya csupán 21% a gamereknek (3). A játékosok átlag életkora 32-34 év, és a 15%-uk 55 évnél idősebb. A kicsiktől a nagyokig tehát mindenki játszik.

A 2000-es évek elején több játékfejlesztő felismerte, hogy az emberek számára mekkora örömet okoznak a játékok, és elkezdtek ezek a fejlesztők azon gondolkodni, hogy hogyan vihetnénk be a játszás örömét a mindennapi életbe (McGonigal, 2011). Ezt a folyamatot játékosításnak nevezték el. Ezzel párhuzamosan jelent meg a pszichológia pozitív pszichológiának nevezett irányzata. A pozitív pszichológia a jó tulajdonságaink fejlesztését és a jó élményeket helyezi a kutatások és a terápiák középpontjába. A pozitív pszichológia azért összpontosít az ember jó tulajdonságaira és élményeire, mert ezek nyújtanak támaszt, amikor az ember élete értelmetlenné és terméketlenné válik. Ez a támasz pedig elősegíti a lelki egészségünk megőrzését (Seligman & Csíkszentmihályi, 2000).

A pozitív pszichológia alapozza meg tudományosan azt, hogy miért van szükség a játékosagra a mindennapokban. Az utóbbi harminc év kutatásai kimutatták, hogy a játéknak sok pozitív hatása van. A játékok egyértelműen csökkentik a kártékony stresszt (Russoniello & O'Brien, 2009), növelik a kreativitást (Jackson, és mtsai., 2012) és a produktivitást (Keith, Anderson, Dean, & Gaskin, 2018). A játékok legnagyobb jelentősége viszont az, hogy rajtuk keresztül átélhetjük az úgynevezett flow-élményt (Csíkszentmihályi, 1985). Flow-élménynek az érzést nevezzük, amikor teljesen elmerülünk egy tevékenységben, és a lehető legboldogabb és elégedettebbek vagyunk. A flow-élményben úgy érezzük, hogy az erőfeszítéseink megtérülnek (Csíkszentmihályi, 1991). A flow-élményt nagyon kevésszer éljük át a mindennapi életben, pedig elengedhetetlen az emberi boldogsághoz. Csíkszentmihályi igyekezte feltérképezni, hogy milyen tevékenységekkel élhetjük át a legkönnyebben a flow-élményt. A játékokról, a flow-élmény egyik forrásáról a következőt írja: „A játékok nyilvánvaló forrásai a flow-élménynek, és játszani maga a legkiválóbb flow-élmény (Csíkszentmihályi, 1985, old.: 36-37).”

A játékokat és a játékoságot a „gamifikation”, azaz a játékosítás igyekszik visszahozni az élet minél több területére. A játékosításnak sok definíciója létezik. Mi Huotari és Hamari definícióját tartjuk a legjobbnak: „A játékosítás az a folyamat, amely egy tevékenységet azáltal

javít, hogy játékszerű élmények lehetőségét teremti meg, hogy elősegítse a felhasználó értékalkotását (Huotari & Hamari, 2017, old.: 25).” A definícióban szereplő tevékenység a mi esetünkben az oktatás, aminek a felhasználója a tanuló. Az értékalkotást, azaz a tananyag elsajátítását, szeretnénk elősegíteni játékszerű élményekkel.

Érdeemes tisztázni, hogy a játékosítás és a játék nem egyenlő egymással. Egy játéknak ugyanis egyértelműek a határai, és a játékosok beleegyeznek a részvételbe. Egy játékról egyértelmű, hogy mikor kezdődik el, és az is, hogy mikor nyerünk benne. A játékokban jellemzően vannak különböző kihívások, lehetőség a többszöri próbálkozásra, egy jutalmazási rendszer és egy egyértelmű cél, amiért dolgoznak a játékosok. Ezzel ellentétben a játékosításban vannak olyan játék elemek, de nem egy önálló rendszer, mint egy játék. A játékosítás célja, hogy ösztönözzük a felhasználókat arra, hogy foglalkozzanak egy adott tartalommal és előre haladjanak a cél felé játékokból kiemelt elemek segítségével (Kapp, Blair, & Mesch, 2013).

A játékosítás kifejezetten divatos eszköz lett az utóbbi tíz évben a vállalati világban, és mára már a legtöbb weboldalon is találhatunk játékos elemeket. A vállalatok nagyon változatos helyzetben használják a játékosítást. Például a frissen felvett munkaerő gyors és hatékony betanítására, a munkaerő elköteleződésénél, motivációjának és produktivitásának növelésére és azért is, hogy a termékeiket minél vonzóbbá tegyék a vásárlók számára.

## 2.1. *A játékos elemek*

A játékokban temérdek játékos elemet fedezhetünk fel, amiket lehetetlen volna mind összegyűjteni (Huotari & Hamari, 2017). Ezeket az elemeket használjuk fel akkor, mikor egy folyamatot próbálunk játékosítani. Az alábbiakban azokat az elemeket soroljuk föl, amelyeket beépítettünk a játékosított kurzusba. A listát Zichermann és Cunningham *Gamification by Design* (2011) című könyve alapján és *A játékosításban rejlő lehetőségek a közoktatásban: miért, mikor, hogyan?* (2020) című TDK dolgozatunk alapján állítottuk össze.

- *Pontok (points)*: A pontoknak több típusa is létezik: tapasztalati pontok, beváltható pontok, képesség pontok, karma pontok és hírnév pontok. A játékosított kurzusok ezek közül a tapasztalati és a beváltható pontokat használtuk föl.
- *Tapasztalati pontok (experience points)*: Ez a pont típus sok játék visszajelzési rendszerének az alapja. A tapasztalati pontokból tudják a játékosok, hogy mennyire haladnak jól a játékban, mennyire ügyesek benne. A játékokban minden tevékenység ér valahány pontot, és a játékosok az alapján tűzik ki a céljaikat, hogy mennyit érnek a tevékenységek (Zichermann & Cunningham, 2011).

- *Beváltható pontok (redeemable points)*: Ezek azok a pontok, amelyeket a játékosok felhasználhatnak a játékon belüli vásárlásra. A beváltható pontok általában a játék saját pénznemei, amit elkölthetve például több időhöz vagy harceszközökhöz juthatunk.
- *Ranglisták (leaderboards)*: A ranglisták célja, hogy megmutassák, hogy a teljesítményünk hogyan viszonyul a többi játékoséhoz. A játékokban a ranglisták általában a megszerzett pontok szerint rangsorolják a játékosokat.
- *HEST rendszer*: Azokat az elemeket, amelyekkel jutalmazták a játékosokat a játékok a HEST rendszer foglalja magába. Elemei:
  - *Státusz (status)*: Azt, hogy a többi játékoshoz viszonyítotva hol tartunk, mennyire vagyunk jók a játékban a státusz fejezi ki. A státusz típusú jutalmak közül mi a ranglistákra építettünk a kurzus megtervezésekor.
  - *Hozzáférés (access)*: A hozzáférés azokat a lehetőségeket jelenti, amikkel csak bizonyos játékosok élhetnek hozzá. Ilyen típusú jutalom az, amikor a weboldalak kuponokat küldenek ki a hírlevelükre feliratkozottaknak.
  - *Erő (power)*: Az erő olyan jutalom, ami egy kisebb mennyiségű hatalmat ad a játékosnak a többi játékos felett. Ennek a jutalom típusnak a példája az, amikor a legjobb játékosok moderátoraivá válhatnak a játéknak.
  - *Dolgok (stuff)*: A dolgok a tárgyi jutalmak egy játékban.
- *Ajándékozás (gifting, sharing)*: Ajándékozásnak nevezzük egy játékban azt a lehetőséget, hogy egy játékos segítheti a másikat a tudásának megosztásával vagy ajándékok küldésével.
- *Befektetés (investment)*: A játékban a befektetés azokat a dolgokat jelenti, amiket ráfordítunk, vagy feláldozunk azért, hogy elérjük a céljainkat. Ezek a befektetések a játékvilágon belül történnek, tehát azt, hogy mennyi időt ülünk a gép előtt, hogy legyőzzünk egy ellenfelet, nem nevezzük befektetésnek.
- *Felfedezés (exploration)*: A felfedezés azokat a dolgokat jelenti a játékban, amelyeket keresni lehet, fel lehet fedezni. Ez egy virtuális világgal rendelkező játékban a különböző területek feltérképezése, és a játék titkos részeinek megismerése.
- *Feloldható tartalom (unlockable content)*: A feloldható tartalmak olyan részei a játéknak, amiket csak bizonyos tevékenységek elvégzésével érhetünk el. Ilyen lehet az, amikor megnyílik egy bónusz pálya egy adott szintre érve.
- *Húsvéti tojás (Easter egg)*: A húsvéti tojás olyan váratlan eleme egy játéknak, ami vicces vagy szórakoztató a játékos számára.

- *Időnyomás (timepressure, countdown)*: Időnyomásnak nevezzük azokat a részeit egy játéknak, amikor rövid idő alatt kell elvégezni egy tevékenységet.
- *Időzítések (schedules)*: Az időzítések azt takarja, hogy a játékos jutalma hogyan függ az időtől. Fajtái:
  - *Véletlenszerű jutalmak (random rewards)*: Ezek azok a jutalmak, amikre nem számít a játékos, és így meglepetést és váratlan örömet okoz neki.
  - *Fix jutalmak (fixed reward schedule)*: Ezek azok a jutalmak, amit egy adott tevékenység elvégzésekor mindig megkap a játékos.
  - *Időtől függő jutalmak (time dependent rewards)*: Ezek olyan jutalmak, amik csak adott idő intervallumokban megszerezhetőek.
- *Játékos felfedezés (social discovery)*: A játékos felfedezés, olyan játék folyamatokat jelent, amelyek során a játékosoknak lehetősége van ismerkedni közös jellemzők, például érdeklődés alapján. Ez segíti a játék elkezdését a játékosok számára.
- *Kihívások (challenges)*: A kihívások a játékosok tudását és képességeit teszik próbára. A kihívásoktól érzi úgy, hogy jó a játékbeli teljesítménye.
- *Kombó (combo)*: A játékokban gyakran van arra példa, hogy különböző bónuszokhoz juthatunk, ha adott tevékenységeket megfelelő sorrendben és gyorsasággal végzünk el.
- *Kreatív eszközök (creativity tools)*: A kreatív eszközök azok a lehetőségek a játékban, amikben kiélhetik a kreativitásukat a játékosok.
- *Leszámolás a fő gonosszal (boss fight)*: A leszámolások a fő gonosszal a játék katartikus kihívásai, amikben minden addig tanult képességünket és tudásunkat próbára tehetjük. Ezek jellemzően a jelei egy utazás, vagy történetszál végének
- *Útmutatás (walkthrough)*: Az útmutatás a játék “megoldókulcsa”. Ez annak a részletes leírása vagy videófelvétele, hogy hogyan kell végig csinálni egy-egy szintet vagy pályát.
- *Versenyek (competition)*: A valóélethez hasonlóan a játékokban is vannak versenyek.

## 2.2. *A tanulási folyamatok játékosítása*

A játékosítás nem egy mindenható eszköz, nem old meg minden problémát, és annak sem volna értelme, hogy minden folyamatot játékosítsanak. Ezért át kell gondolnunk alaposan, hogy mik a céljaink a játékosítással, mielőtt belefognánk. A játékosítás elkezdésének több oka is lehet, például az, hogy szeretnénk interaktívabbá tenni a tanulási folyamatot, leküzdeni az elköteleződés hiányát, lehetőséget adni a mélyebb gondolkodásra és gyakorlat szerzésre, vagy szeretnénk a viselkedés pozitív irányba befolyásolni (Kapp, Blair,

& Mesch, 2013). A mi esetünkben ezek közül mindegyik ok releváns volt, és indokolta a játékosított kurzus létrehozását.

A játékosítás megtervezésekor kifejezetten fontosnak találtuk a diákok motiválását és elkötelezettségének növelését. Egyrészt azért, mert az online oktatásban óriási a lemorzsolódás a kezdeti motivációnövekedés ellenére (Herbert, 2006; Heyman, 2010), amit az első éves hallgatók körében kiváltképp csökkenteni akartunk. Másrészt, mert több kutatás is kimutatta, hogy a hallgatók teljesítménye erősen függ az elkötelezettségük mértékétől (Astin, 1984; Fredericks, Blumenfeld, & Paris, 2004; Chen, 2008) . A játékosítás motiváló hatását (Lister, 2015; Sailer, Hense, Mayr, & Mandl, 2017; Anisa, Marmanto, & Supriyadi, 2020; Treiblmaier & Putz, 2020) és az elköteleződésre gyakorolt jó hatását (Cahyani, 2016) már több kutatással bizonyították.

Az, hogy a játékosítás lehetőséget ad a mélyebb gondolkodásra és gyakorlat szerzésére a távoktatás miatt volt fontos szempont, mert ahhoz, hogy a diákok sikeresek legyenek az egyetemen elengedhetetlen, hogy a megfelelő tanulási kultúrát sajátítsanak el. Ez a fajta „beszokás” az egyetemre, és a növekvő terhekkal való megküzdés kifejezetten nehéz lehet néhány hallgatónak.

A játékosítás folyamata során figyelembe kell venni a Bartle-féle játékos típusokat is. Bartle egyik kutatásában az online játékokat játékosokat vizsgálta, és igyekezte őket kategorizálni az érdeklődésük alapján, majd megvizsgálta a típusok interakciót, és azt, hogy a játék befolyásolása hogyan hat a megfigyelt típusokra. Bartle négy játékos típust írt le, a teljesítő, a gyilkos, a felfedező és a kapcsolatépítő típust. A játékos típusokról még lesz részletesebben szó a feladattípusoknál (Bartle, 2003)

A teljesítő típusba tartozók cselekedni akarnak és a külvilág érdekli őket. A teljesítőket egy játékban a pontgyűjtés és a szintlépés motiválja, a céljuk az, hogy tökéletesen elsajátítsák a játékot és irányítani tudják. Erősen versengők, tudásukkal szeretnék a többiek fölé kerekedni, hangsúlyozva, hogy milyen gyorsan érik el a különböző mérföldköveket (Bartle, 2003).

A gyilkos típus a teljesítőkkal szemben a cselekedeteit a többi játékos felé irányítja. Az ilyen játékosok célja, hogy „lenyomják” a többi játékost, és büszkék a híreikre és a begyakorlott harctudásukra (Bartle, 2003). Az oktatásban egy gyilkos típusú ember az, aki a tanulmányi versenyeken nyerni akar, a csoportjában is a legjobb akar lenni, és nem segít másoknak, csak azért, hogy megőrizhesse a fölényét. Viselkedése sokszor lehet negatív a többiek irányába. Akár ki is csúfolhat másokat, ha azok nem szerepelnek olyan jól, mint ő.

A felfedező típusú játékosok a külvilággal szeretnének interakcióba lépni. Céljuk, hogy feltérképezzék az egész virtuális világot, és megértsék a pontos működését, megismerjék a történetét (Bartle, 2003). Az oktatásban az ilyen típusú emberek szeretik az érdekes, elgondolkodtató feladatokat. Ők azok, akik utána néznek az interneten azoknak a dolgoknak, amiket a tanár érdekességgként megemlít az órán, örömmel hallgatják a tudománytörténeti meséket, és szeretik azokat a kérdéseket, amelyek nem igényelnek igazán precíz választ, viszont többértű ismeret szükséges megválaszolásukhoz.

Azok a játékosok, akik a kapcsolatépítő típusba tartoznak, a többi játékosal szeretnének interakcióba lépni. Számukra a játék csak egy lehetősége a társas kapcsolatok létesítésének. Céljuk, hogy megismerjék a többi játékosat (Bartle, 2003). Egy társasjáték közben például ők azok, akik már a szabályok ismertetése során is elkezdik a csevegést. Az oktatásban szeretik a páros és csoportmunkákat, szeretnek beszélgetni óra előtt és óra közben a tanárral és a társaikkal. A kapcsolatépítőket érdekli a többiek véleménye, és a tudománytörténet fontos szereplőinek magánéletéhez fűződő történetek is.

## *2. TANULÁSELMÉLETI ÉS TANULÁSPSZICHOLÓGIAI ELEMEEK*

Tanuláseleméleti és tanuláspszichológiai elemeknek nevezzük azokat a tevékenységeket, amelyek hatékonyabbá teszik a tanulási folyamat céljának elérését. Ez a cél sokféle lehet. A mi esetünkben a cél a tananyag hosszútávú elsajátítása volt. Hagyományos értelemben ehhez tanulni kell. A tanulás alapelemei az órán való és az órán kívüli tanulás. A hatékonyságot az órán való odafigyeléshez és az otthoni egyedül való tanuláshoz viszonyítjuk (Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013). A hatékonyabbá tétel tehát azt jelenti, hogy az ugyanolyan mértékű hosszútávú tudás megszerzéséhez kevesebb időt vagy energiát használunk fel, vagy ugyanazzal az energia és idő befektetéssel nagyobb tudásra teszünk szert. Mostantól ebben a dolgozatban a tanuláseleméleti és tanuláspszichológiai elemeket tanulási elemeknek nevezzük.

A kurzusra több bizonyítottan hatékony tanulási elemet beépítettünk. Ezek közül a legfontosabbak a teszteléses tanulás, a kumulatív tesztelés és az elosztott tanulás voltak. Ez a három tanulási elem gyakori része a játékosított oktatóprogramoknak.

A teszteléses tanulás a tanulásnak az a formája, amikor az elsajátítandó információt újraolvasás vagy újratanulás helyett aktívan előhívjuk a memóriából. A teszteléses tanulás elnevezés onnan ered, hogy tesztelés révén ellenőrizzük és befolyásoljuk, hogy a tanulni való



mekkora részét sikerült a hosszútávú memóriában rögzíteni (Bereczky-Zámbó, Muzsnay Anna, & Szeibert, 2019a; 2019b). Bebizonyították a matematika több területén, hogy hatékonyabb a teszteléses módszer a tananyag elsajátításában, mint a hagyományos tanulási technikák (Bereczky-Zámbó, Muzsnay Anna, & Szeibert, 2019a; 2019b).

A tesztelés egyik fajtája a kumulatív tesztelés. A kumulatív tesztelés során a tanult anyagot többször is számonkérjük, nem csak közvetlenül a tanulási folyamat megkezdése után (Lawrence, 2013). Így a teszteléskor egyszerre kérdezzük vissza a frissen és a régebben tanult tananyagokat is (Beagley & Capaldi, 2016). (Több kutatás kimutatta, hogy a rövid és a hosszútávú tudás elsajátítását is jobban elősegíti a kumulatív tesztelés, mint a megszokott tanulási módszerek (Lawrence, 2013; Beagley & Capaldi, 2016; Khanna, Baadura Brack, & Finken, 2013; Lotfolahi & Salehi, 2017). Erősen vitatott, hogy a megszokott számonkérési módszerek, mint a zárthelyi dolgozat és a vizsga, mennyire hatékonyak a tudás elsajátításának szempontjából, mivel ezek nem segítik elő a hosszútávú tudás megszerzését (Bereczky-Zámbó, Muzsnay, & Szeibert, 2019a; 2019b). Ezért mi a zárthelyiket tesztelésre és kumulatív tesztelésre cseréltük, és a vizsga rendszerét is megváltoztattuk. Ezeket a változtatásokat a játékosítás szellemisége is megkívánta volna.

A játékosítás segítségével az egyik leghatékonyabb tanulási elem, az elosztott tanulás, könnyen beépíthető a tanulási folyamatba. Elosztott tanulásnak azt nevezzük, amikor a tanulási folyamat során az tanulók időben elkülönítve többször veszik elő az anyagot, nem pedig egy ültő helyükben tanulják meg azt. Sokféle elmélet született arról, hogy miért hatásos az elosztott tanulás. Az egyik elmélet szerint az újabb tanulási esemény megerősíti a korábbi tanulási esemény által hagyott nyomot. Egy másik elmélet szerint a tanulási események tartalmazzák az újratanulást, a visszaemlékezést, az előhívást vagy gyakorlást. (Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013). Egy játékban szükség van arra, hogy mindig történjen valami, rövid időközönként, minden nap foglalkozni kelljen vele. Ezért a játékosítás segítségével az elosztott tanulás könnyen beépíthető a tanulási folyamatba.

Az órai tanulási elemek közül a legfontosabb a figyelem fenntartása. Jóval kevésbé hatékony, de megvalósítható az egymásnak magyarázás, saját magának való magyarázás. Ezeket az elemeket is beépítettük a kurzusba (Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan, & Willingham, 2013).

### *3. A KURZUS LEÍRÁSA*

Az előadásra 72 hallgató jelentkezett. Az előadáshoz kötelező gyakorlat tartozott. Hat gyakorlati csoportot hirdettünk meg, ezekben a hallgatók majdnem egyenletesen oszlottak el. A létszámok rendre 7, 11, 13, 13, 14, 14 voltak. A 72 hallgató közül 50 először vette fel a kurzust, 21-en másodjára, egy hallgató pedig harmadjára. Az előadások hétfőn voltak és 60 percig tartottak. A gyakorlatok hétfőn, kedden, szerdán voltak elosztva. Az előadások látogatása nem kötelező, a gyakorlatoké igen. A félév elején néhány hallgató jelezte, hogy az előadással egyidőben más szakos kötelező órája van, ezért nem fog tudni járni. Az előadásokat online tartottuk a Teams rendszerben. A gyakorlatok 90 percesek voltak, és ezeket szintén a Teamsben tartottuk. A gyakorlatok közül kettőt az előadó, egyet doktorandusz hallgató, hármat pedig felsőbbéves matematika tanárszakos hallgatók tartottak. A dolgozat két szerzője egy-egy gyakorlatot tartott. Mi ketten kezeltük a Canvas felületet is. A kurzus támogatására, kommunikációra és a feladatok beadására a Canvas felületet használtuk.

### *3.1. Az előadások*

Az előadás anyaga a tervek szerint az Algebra és számelmélet tantárgy reguláris anyaga volt, ami megtalálható a tantervi hálón (4). A fő anyagok: a számelmélet alaptétele, kongruenciák, primitív gyök, számelméleti függvények.

A tematika a következő volt:

- Egész számok oszthatósága, felbonthatatlan és prímszám, összetett szám, a páros számok számelmélete. Maradékos osztás, euklideszi algoritmus, kitüntetett közös osztó és közös többszörös, prímek és felbonthatatlanok kapcsolata. A számelmélet alaptétele, kanonikus alak, ezek következményei.
- Kongruenciák, maradékosztályok, teljes és redukált maradékrendszerek. Számelméleti függvények: osztók száma és összege, Euler-függvény, ezek multiplikatívítása, képleteik. Lineáris kongruenciák, lineáris kongruenciarendszerek, lineáris diofantikus egyenlet. oszthatósági szabályok (2, 4, 8, 5, 25, 3, 9, 11). Euler-Fermat-tétel, Wilson-tétel.
- Elemi algebrai azonosságok: két tag összegének (különbségének) négyzete, köbe. Az  $n$ -edik hatványok különbségének szorzattá alakítása, mértani sorozat. A racionális kitevőjű hatvány fogalma, a hatványozás azonosságai. Mersenne-prímek, Fermat-prímek, tökéletes számok. Végtelen sok  $4k-1$  alakú prím létezése, Dirichlet tétele (bizonyítás nélkül). Hézag-tétel. Pitagoraszi számhármak, Fermat problémakör. Rend, tulajdonságok, hatvány rendje. Mersenne- és Fermat-számok osztói. Nevezetes számelméleti problémák.

- Oszlopvektorok, mátrixok, összeg, szorzat, transzponált, ezek tulajdonságai.

### 3.2. *A gyakorlatok*

A gyakorlatok feladatmegoldó szemináriumok voltak, és mindig az előadás anyagát követték. Offline környezetben ez úgy zajlik, hogy először a hallgatók tehetnek fel kérdéseket az előző egy-két hét feladatairól. Azokat a feladatokat megbeszélik közösen, amivel foglalkoztak a hallgatók, de problémájuk adódott vele és kérdésük merült fel vele kapcsolatban. Ezután a gyakorlatvezető felvezeti a gyakorlatot, elmondja az órai feladatokat. A hallgatók gondolkoznak a feladatokon. Közben a gyakorlatvezető körbejár, figyeli a haladást, kérdéseket tesz fel, segít azoknak, akik elakadnak. Ezt követően közösen megbeszélik a feladatokat, a kész megoldásokat a hallgatók bemutathatják a táblánál.

Online környezetben ez a típusú gyakorlat nem megvalósítható. Két fontos elem is hiányzik belőle. Az egyik a közvetlen kapcsolat a csoport és az oktató között, amibe beleértjük a közvetlen kapcsolatot a hallgató és az oktató között. Hiányzik annak a lehetősége is, hogy az oktató külön-külön követi minden hallgató munkáját. A gyakorlaton továbbra is az előadás anyagához fűződő feladatok szerepeltek. Online kereteken belül is próbáltuk úgy tartani a gyakorlatokat, hogy a hallgatók aktívak tudjanak lenni az órán, megosszák gondolataikat, megoldásaikat. Tudtuk, hogy mindez nem valósítható meg ugyanúgy online környezetben, hiszen a közvetlen kapcsolat, gesztusok hiányoznak, nehézkes a hallgatók nonverbális kommunikációjának észrevétele. Ráadásul az internetes platform nem engedi meg a spontán megnyilvánulásokat, például azért, mert először be kéne kapcsolni a mikrofont vagy a kamerát.

### 3.3. *Értékelés*

Magyarországon a tanulókat szummatíván értékeljük egy 1-től 5-ig terjedő osztályzattal. Hagyományosan az egyetemi kurzusokon a szorgalmi időszakban két zárthelyidolgozatot írnak a hallgatók, majd a vizsgaidőszakban vizsgáznak. Ennek a megoldásnak vannak előnyei és hátrányai. Egyik hátránya az, hogy az alkalmi számonkérések nagy stresszel járhatnak. A másik, hogy egyszeri kiemelt alkalmakon kell bizonyítaniuk a hallgatóknak, ami általában nem jár hosszútávú tudással. A hagyományos számonkérési rendszer a hosszútávú tudás eléréséhez nem megfelelő. Egy egyszeri vizsga anyaga bizonyítottan „elfér” az ember munkamemóriájában, és onnan vizsga után hamar távozik. Még matematikából is. Hátránya még a hagyományos rendszernek az is, hogy a hallgatók kevés visszajelzést kapnak tudásukról

és az elérendő osztályzatról. Ez utóbbi két dolog különösen fontos szerepet játszhat egy elsőévesnél, vagy egy új tantárgy első félévébenél.

A hallgatók az algebra és számelmélet tárgyra összesen egy osztályzatot kapnak. A kimeneti követelményrendszer javaslata egy hagyományos gyakorlatijegy és egy hagyományos vizsgajegy átlaga. Mi a játékosítás bevezetésével egy pontrendszert alakítottunk ki. A hallgatók a félév során folyamatosan, előre kiszámíthatóan pontokat szerezhettek. Az év végi osztályzat három tényezőtől függött. Az első és legfontosabb tényező az összpontszám volt. A második tényező minimumfeltételek elérése volt. A harmadik tényező pedig egy év végi szóbeli beszámoló, aminek a vizsga nevet adtuk.

#### 4. A PONTRENDSZER

Pontot egész évben folyamatosan lehetett gyűjteni. Félév végén mindenki a pontszám és csak a pontszám alapján kapta az osztályzatot, amennyiben teljesítette a minimum feltételeket. Minimum feltételből kevés volt. Ezek garantálták szakmailag azt, hogy a diák elsajátította az anyagot a klasszikus értelemben is elégséges szinten. A minimumfeltételek teljesítése után már csak a pontok döntöttek. Heti rendszerességgel a következő pontszerzési lehetőségek voltak: gyakorlat végi teszt, gyakorlat végi dolgozat, heti feladatsor megoldása, előadás végi kvíz, bizonyítás leírása előadás után, pluszpontok. Pluszpontokat előadáson és gyakorlaton is lehetett szerezni. Előadásonként és gyakorlatonként maximum 3 pluszpontot könyveltünk el.

Gyakorlat végi teszt	2 pont
Gyakorlat végi dolgozat	4 pont
Heti feladatsor	10 pont
Kvíz	2 pont
Bizonyítás	6 pont
<hr/>	
Összesen	24 pont

A heti pontszerzési lehetőségeken kívül egyszeri pontszerzési lehetőségek is voltak. Ezek kihívások vagy pótlási lehetőségek voltak. Az egyszeri pontszerzési lehetőségekkel maximum 30 pontot lehetett szerezni a félév során.

Az osztályzás az alábbi pontrendszer szerint ment:

Jeles	180 ponttól
Jó	130 ponttól
Közepes	90 ponttól
Elégséges	60 ponttól

Úgy tűnhet, hogy a diákok rengeteg pontot szerezhettek hetenként. Akár nyolc hét alatt el lehet érni az ötös szintjét, de nem ez a tipikus eset. Tapasztalatok mutatják, hogy ha a pontrendszerre épülő osztályozás szakmailag jól van megalapozva, akkor a megszerezhető pontszám 60%-át azok érik el, akik klasszikus értelemben is jelesek lennének, vagy pedig nagyon szorgalmas, jó osztályzatot elérő hallgatók. Ebben a dolgozatban nem tárgyaljuk, hogy melyik osztályzási módszer a helyes. A mi rendszerünkben egyértelműen jelest kap az, aki klasszikus értelemben is jelest kapna. Az elégséges megszerzését szigorú szakmai feltételekhez kötöttük.

Az érdemjegyek között a „szintlépés” nem lineáris volt, hanem egyre nehezedett, ami azt jelentette, hogy az elégségestől a jeles érdemjegy felé haladva egyre nagyobb volt a különbség az egymást követő érdemjegyek ponthatárai között. Játékosítás szempontjából ennek az volt a feladata, hogy a következő jegy elérése mindig megfelelő nehézségű kihívás legyen a hallgatók számára. (Zichermann & Cunningham, 2011)

A pontszerzési lehetőségek kitűzési és beadási határidejét tanuláselméleti és tanuláspszichológiai szempontok alapján állítottuk össze. A kurzusba a következő tanuláselméleti elemeket építettük be: teszteléses tanulás, kumulatív tesztelés, elosztott tanulás, differenciálás, magyarázás egymásnak vagy saját maguknak.

### *1. Pontszerzés a gyakorlaton*

A gyakorlatokon kétféle pontszerzési lehetőség volt. Minden gyakorlat végén a hallgatóknak meg kellett oldani egy olyan feladatot, ami az azórai anyaghoz kapcsolódott. Ez a feladat a tanuláselméleti elemek közül a teszteléses tanulásnak felelt meg. A gyakorlat végi teszteléses feladatok 2 pontot értek.

Minden gyakorlat végén meg kellett oldaniuk a hallgatóknak egy olyan feladatot, ami korábbi anyagrészhez kapcsolódott. Ezt dolgozat feladatnak hívtuk. Ez a feladat legalább két héttel korábbi anyagrészből került ki. A tanuláselméleti elemek közül ez a kumulatív tesztelésnek felelt meg. A feladat zárthelyi dolgozat szintű példa volt. Ez azt jelentette, hogy ilyen típusú és nehézségű feladatok a hagyományos kurzuson zárthelyi dolgozatban szerepeltek. Ezek a feladatok 4 pontot értek. A két feladatot egyszerre kapták meg a hallgatók az óra végén és 20-40 perc állt a rendelkezésükre a kidolgozáshoz a feladatoktól függően.

A dolgozat feladatokhoz kapcsolódott a kurzus legfontosabb minimumkövetelménye. A hallgatóknak a félév során a gyakorlat végi dolgozat feladatok közül legalább négyet legalább 3 pontosra kellett megírniuk. Aki ezt nem teljesítette, annak elégtelen lett az osztályzata. Ezzel biztosítottuk a kurzus szakmai színvonalát. Így csak olyan hallgató kaphatott legalább elégséges érdemjegyet, aki szakmai szempontból teljesítette a minimális elvárást.

## *2. Pontszerzés az előadáson*

Az előadásokon kétféle pontszerzési lehetőség volt. Minden előadás végén egy kvízt töltöttek ki a hallgatók az előadás Canvas felületén. A kvízek a tanuláselméleti elemek közül a teszteléses tanuláshoz feleltek meg. Legtöbbször két feleletválasztós kérdés volt benne. A kvízeket úgy állítottuk össze, hogy az anyag legfontosabb részére kérdezzenek rá, és inkább emlékeztető, mint számonkérő jellegűek legyenek. Az előadás végi kvízekkel 2 pontot lehetett gyűjteni hetente. A kvízek néhány perc alatt megoldhatóak voltak, mi mindig legalább 7 percet adtunk rá.

Az előadások után volt minden héten a bizonyítás nevű pontszerzési lehetőség. A bizonyítás fontos része a matematika tanuláshoz, mégis a középiskolai tanulmányok során kevesen találkoznak bizonyításokkal. Azért, hogy a bizonyítási technikákat elsajátítsák, a hallgatóknak minden héten le kellett írni egy tételnek a bizonyítását. Ezt a tétel általában egy előre megadott, három-négy tételből álló listáról választottuk ki. Mindig olyan tételnek a bizonyítását kellett leírni a hallgatóknak, ami már legalább két héttel korábban szerepelt előadáson. A bizonyítás minden héten 6 pontot ért. Akik a bizonyításokon jól szerepeltek, könnyített vizsgát tehettek. Ehhez a félév során legalább három legalább 5 pontos bizonyítást kellett írni a hallgatóknak. A könnyített vizsgán tételből már nem kellett felelni. A bizonyítások megírása helyettesítette a klasszikus értelemben vett vizsgát.

## *3. Pluszpontok*

Pluszpontot lehetett kapni az értékes hozzászólásokért, fontos észrevételekért, az óra színvonalának emeléséért. Pluszpont járt akkor, ha valaki szép választ adott egy nehéz kérdésre. Pontot ért az is, ha a hallgató a gyakorlaton elmondta egy általa megoldott feladatnak a megoldását. Értékes, hasznos, szép ötletekért is pluszpont járt. Az előadásokon aktívabbak voltak a hallgatók, jobban látszódtak a reakcióik, ha be volt kapcsolva a kamerájuk. Emiatt meglepetésszerűen időnként azért is kaptak pontot a hallgatók, ha bekapcsolt kamerával vettek részt az előadáson.

Pluszpont járt akkor is, ha valaki észrevett a táblán egy esetleges hibát vagy elírást. Ezek a hibák gyakran szándékosak voltak és a diákok tudták is, hogy találkozhatnak szándékos hibákkal az órákon. Céljuk sokszor az volt, hogy fenntartsák a hallgatók figyelmét, és ne csak másolják, ami a táblára kerül.

Az elérhető és megszerezhető pluszpontok száma különbözött. Nem korlátoztuk az elérhető pluszpontok számát, de előadásonként és gyakorlatonként legfeljebb hármat-hármat könyveltünk el egy hallgatónak.

A pluszpontszerzési lehetőségekkel igyekeztük a Bartle-féle játékos típusok közül a gyilkos típusba és a teljesítő típusba tartozó diákokat ösztönözni.

#### *4. Pontszerzés heti feladatsorral*

A heti feladatsorral elérhető és megszerezhető pontok száma játékosítási és tanuláselméleti okok miatt különbözött. A heti feladatsor feladatainak megoldásával mindig legalább 15 pontot lehetett elérni, de maximum 10 pontot szerezhettek ezzel a feladatsorral a hallgatók. Ez azt jelentette, hogy ha több pontot értek el a heti feladatsoron, akkor is legfeljebb 10 pontot számoltunk be a végső pontszámítás során.

A heti feladatsoron a feladatok több csoportba voltak osztva. Ezek a csoportok a következők voltak: alapmenü, gondolkodtató feladatok, egyéb feladatok, kiváltó gondolkodtató feladatok.

Az alapmenüben öt feladat volt. Az alapmenü feladatának megoldásával minden héten 7-8 pontot lehetett elérni. Ezek a feladatok a gyakorlaton szerzett ismeretek alapján megfelelő kihívást jelentve, de nem túl nehezen megoldhatóak voltak. Az alapmenü feladatai 1 vagy 2 pontot értek. Alapmenüben szereplő feladat volt az ötödik héten például a következő:

*Bizonyítsuk be, hogy 9db egymást követő egész négyzetének összege nem lehet prímszám.*

Az alapmenü feladatai között a harmadik héttől szerepeltek a korábbi anyagrészhez kapcsolódó feladatok is. Így a már korábban megtanult anyag néhány hét múlva újra előkerült. Ez tanuláselméleti szempontból a kumulatív tesztelésnek felelt meg. Játékosítási szempontból az alapmenü a Bartle-féle játékos típusok közül a teljesítő típusú hallgatóknak kedvezett.

Az alapmenü feladatait jól megoldó hallgatók kaptak minden héten egy bónusz feladatot. A bónusz feladat játékosítási szempontból feloldható tartalomnak minősül. Ugyanúgy, ahogy a játékokban, itt is a teljesítő típusba tartozó hallgatóknak szántuk ezeket a feladatokat. A teljesítő típusba tartozó hallgatók szeretnek minden feladatot megoldani, ezért gyakran adták be az alapmenü összes feladatát. A bónusz feladatot csak azok a hallgatók láthatták, akik megoldották jól az alapmenüt. Ezért a bónusz feladat a felfedező hallgatók számára is kedvező volt. A

felfedező hallgatók kíváncsiak, érdeklő őket mi lehet a bónusz feladat. A bónusz feladat általában az alapmenü feladataihoz tartozó érdekes feladat volt, és 2-3 pontot ért. Az alapmenü feladatait nem kellett hibátlanul megoldani. Az volt az egyezség, hogy aki az öt feladatból legalább négyet majdnem teljesen megold, az kapja meg a bónusz feladatot. Ezt a bónusz feladatot természetesen csak az alapmenü kijavítása után kapták meg a hallgatók. Péntek éjjél volt az alapmenü beadási határideje. A hallgatók a bónusz feladatot vasárnap reggeltől a gyakorlatuk kezdetéig tudták megoldani. Ezzel a tanulásméleti elemek közül az elosztott tanulást megvalósítottuk a bónusz feladatokon keresztül is.

A gondolkodtató feladatok, ahogy a nevük is mutatja, nagyobb kihívást jelentő feladatok voltak. Ezek matematikai értelemben nehezebbek, több gondolatot, ötletet váró, bonyolultabb feladatok voltak. Szándékunk volt, hogy ezeknek a feladatoknak differenciáló jellege legyen. Aki a maximálisan beszámítható 10 pontot meg akarta szerezni, és jobb képességű vagy jobb háttérrel rendelkező hallgató volt, annak lehetősége volt ezeket a feladatokat megoldani. Így nem kellett foglalkoznia a számára könnyű, „unalmasabb” feladatokkal. Ezek a hallgatók is megfelelő kihívást kaptak és ugyanúgy megszerezhették az osztályzatához szükséges pontszámot. A két gondolkodtató feladat összpontszáma megegyezett az alapmenü összpontszámával.

Gondolkodtató feladat volt a negyedik héten például a következő:

*Lee Child A wanted man című krimijében a következő olvasható: Vegyünk 3 egymást követő számot úgy, hogy a legnagyobb osztható legyen 3-mal; majd adjuk őket össze. Ezután adjuk össze a kapott szám számjegyeit, utána megint; egészen addig, amíg egy egyjegyű számot nem kapunk. Ha ez sikerül, akkor ez a szám a 6-os lesz. Igaza van-e az írónak?*

Az első néhány héten kialakult hogy a gondolkodtató feladatokat megoldó diákok a legtöbb esetben megoldották az alapmenü feladatait is. Az ő fejlődésükhöz már nem járult hozzá az alapmenü minden feladatának megoldása. Azért, hogy ők is fejlődjenek, azaz a pozitív differenciálás megvalósítása miatt, a kilencedik héttől új rendszert vezettünk be. Betettük a heti feladatsorra a kiváltó gondolkodtató feladatokat. Kijelöltünk minden héten három feladatot az alapmenüből, amit ki lehetett váltani ezekkel a gondolkodtató feladatokkal. Ezeket csak kizárólagosan lehetett beadni. Ez alatt azt értjük, hogy a hallgatók vagy az alapmenü három feladatát, vagy ezt a kiváltó gondolkodtató feladatot adhatták be, a kettőt egyszerre nem. Ilyenkor még mindig lehetett volna, hogy a hallgató a pontszerzés miatt mégis az alapmenü feladatait adja be, ezért ezeket a nehezebb feladatokat felpontoztuk. Egy ilyen feladatra 7-8 pontot adtunk. A felpontozással azt is szerettük volna elérni, hogy minél több hallgató olvassa el a nehezebb feladatokat. Ilyen gondolkodtató feladat volt a kilencedik héten a következő:



*Az  $n$  természetes számot osszuk el rendre a  $1, 2, \dots, n$  számokkal és jelöljük a maradékok összegét  $r(n)$ -nel. Bizonyítsuk be, hogy végtelen sok olyan  $k$  természetes szám van, amelyre  $r(k) = r(k-1)$ .*

A játékosítás egyik fő szerepe az emberek bevonása a tanulási folyamatba, érdeklődésük felkeltése. A hagyományos oktatás általában nem kedvez az összes Bartle-féle játékos típusnak. Az egyéb feladatokat azért vezettük be, hogy bevonják a kurzusba a kapcsolatépítő és a felfedező játékos típusokat, és motiválttá tegyék őket. A felfedező típusúak szeretnek utánajárni dolgoknak, keresgélnek, érdekességeket megismerni. Felfedezőknél szánt feladat volt a tizenegyedik héten a következő:

*Miért érdekesek a szabályos sokszögek? Miért most kérdezzük ezt?*

A kapcsolatépítő típusúaknak olyan feladatokat kerestünk, amelyekben szükség volt arra, hogy felvegyék a kapcsolatot évfolyam- vagy csoporttársaikkal és együtt tevékenykedjenek. Szándékosan használjuk a tevékenykedés szót, mert nem mindig jelentett ez feladatmegoldást vagy tanulást. A kapcsolatépítőknél többféle feladatot is ki lehetett találni. Pedagógiai elemként megjelent ezekben a feladatokban a csoportmunka. A tanulási elemek közül megjelent az a folyamat, amikor az egyik hallgató elmagyaráz valamit a másoknak. Többször szerepelt egyéb feladatként feladatkészítés, ami a játékos elemek közül a kreatív eszközöknek felel meg. Kapcsolatépítőknél szánt feladatok voltak a következők:

*Kérj meg egy másik hallgatót, hogy magyarázzon el neked egy feladatot az előző heti feladatsorokról. Mindkettőtöknek jár érte pont. (3. és 6. hét)*

*Készítsetek csoportban olyan feladatot, amely a renddel vagy skatulya elvvel kapcsolatos. Ötletes, szép feladat legyen. (11. hét)*

Az egyéb feladatok 2-4 pontot értek.

## *5. Alkalmi pontszerzési lehetőségek*

Három alkalmi pontszerzési lehetőség volt a félév során. Kétszer lehetett régebbi feladatokkal pontot szerezni. A harmadik lehetőséget pedig pontszorzónak neveztük.

A félév elején bejelentettük a pontszorzó feladatsor létezését. A pontszorzó fő funkciója a differenciálás volt. Ezt a feladatsort a félév második felében kapták meg a hallgatók. Addigra általában kiderül, hogy a hallgatók milyen szinten állnak. A pontszorzó szerepe Vigotszkij legközelebbi fejlődési zóna elméletének felelt meg (Vigotszkij, 1967). A pontszorzó feladatsoron háromszor hat feladat volt. A hagyományos értelemben vett elégséges, közepes és jó szintű hallgatók fejlesztésére szolgált ez a feladatsor. Az, hogy ki melyik részt írhatta meg, az az addig megszerzett pontszámától függött. A ponthatárok szerinti jegynél eggyel jobb

jegyre lehetett javítani. Mindenkinek a saját szintjéhez tartozó hat feladatot kellett megoldania. Minden feladatra legfeljebb 6 pont járt. A százalékot, amivel növeltük az összpontszámot, úgy számítottuk ki, hogy az elért pontokból kivontunk tizenkettőt. Például, ha valaki hármásra állt, akkor négyesre tudott javítani a négyes sorszámú feladatokkal. Ha elért 30 pontot és volt eredetileg 110 pontja, akkor  $30-12=18\%$ -kal nőtt az összpontszáma, tehát 130 pont lett.

A másik két alkalmi pontszerzési lehetőséggel a kumulatív tesztelés és az elosztott tanulás egyszerre valósult meg. A negyedik héten megoldhattak a hallgatók régebbi feladatokat. Az első, második és harmadik heti feladatsorokról lehetett feladatokat beadni. Olyan feladatokat adhattak be, amiket korábban még nem adtak be, vagy 0 pontosra sikerültek. Az eredeti pontszám felét tudták megszerezni ezekkel a feladatokkal. A félév kezdetekor előfordulhat, hogy a hallgató nem figyel, nem tudja mi a feladata, nem érti az anyagot, nem veszi fel a ritmust. Ez a lehetőség segített abban, hogy ezek a hallgatók is bekapcsolódjanak a munkába. A régebbi feladatok beadásával, ha pontszámában nem is, de tudásában fel tudták venni a ritmust. Meg kellett szokniuk a hallgatóknak, hogy folyamatosan kell foglalkozni az anyaggal. Ez a feladat jó figyelmeztetés volt arra, hogy tanuljanak.

Régebbi feladatok beadására a félév végén is volt lehetőség. Ekkor is az eredeti pont felét lehetett elérni egy-egy feladattal. Összesen legfeljebb 6 pontot számítottunk be. Ezt a pontszámot úgy választottuk meg, hogy legyenek olyan hallgatók, akik tudnak még szintet lépni. Akiknek a pontszorzó kevés lett volna a magasabb szint eléréséhez, de ezekkel a pontokkal együtt már sikerült nekik.

## *6. Egyéb tényezők, a kurzus teljesítésének feltétele, könnyítések*

A kurzus teljesítésének volt három minimumfeltétele. Az egyik a gyakorlaton, a másik az előadáson, a harmadik a vizsgán volt. Ezek minőségi feltételek voltak.

A gyakorlat teljesítéséhez a félév során minden hallgatónak a gyakorlat végén írt 4 pontos dolgozat feladatok közül legalább négyet legalább 3 pontosra meg kellett írnia.

A másik minimum feltétel az előadáshoz kapcsolódott. A félév során mindenkinek legalább három legalább 5 pontos bizonyítást meg kellett írnia. Mivel az előadásra járás nem kötelező, ezért ezt a követelményt az alábbi módon fogalmazzuk meg a hallgatóknak. Könnyített vizsgát tehet az, aki megírt legalább három legalább 5 pontos bizonyítást. A könnyített vizsgán a tételekből nem kell felelni. Mivel az előadásra való járás nem kötelező, ezért ezt a feltételt nem követelhetjük meg formálisan a hallgatóktól.

A vizsga hivatalosan két részből állt. A hallgatóknak küldött tájékoztatóban ez a következőképpen szerepelt. A vizsgán minden hallgató három tételt húz, ezeket bebizonyítja.

Ezután a vizsgázó által, a félév folyamán beadott feladatmegoldásokról tesz fel kérdéseket a vizsgáztató.

A harmadik minimumfeltétel a vizsgán való legalább elégségesre való megfelelés volt. Az a hallgató, aki a félév során legalább három legalább öt pontos bizonyítást írt, az könnyített vizsgára volt jogosult. Nekik a könnyített vizsgán a vizsgáztató csak az általuk beadott feladatokkal kapcsolatban tett fel kérdéseket. Ez a vizsga három célt is szolgált egyszerre. Elősegítette az elosztott tanulást, a kumulatív tesztelést. Ellenőrizte azt, hogy a hallgató tudja azt, amit beadott, amiben az is benne volt, hogy valóban ő oldotta-e meg ezeket a feladatokat.

### *7. Egyedi játékosítási elemek*

Ahogy a játékokban, úgy a játékosításban is vannak olyan elemek, amelyek megragadják, motiválják a hallgatókat, elkötelezettebbé, érdekelttebbé teszik őket a feladatok megoldásában.

Volt két rendszeres egyedi elem, amelyek pontszámmal nem jártak, de fontos részei a játékosításnak. Az egyik ranglisták rendszeres közzététele volt. Minden héten két ranglistát tettünk közzé, a feladat és a pontszám ranglistát. A feladat ranglistán szerepeltek azok a hallgatók, akik az aktuális héten a legtöbb feladatot oldották meg a heti feladatsorról. A pontszám ranglistán szerepeltek azok, akik a legtöbb pontot érték el azon a héten. Ez a ranglista az elért pontok alapján készült. Azok a pontok is számítottak a ranglistára kerüléskor, amiket a heti feladatsor maximális 10 pontja, vagy a beszámítható 3-3 pluszpont felett érték el a hallgatók. A két ranglista egy idő után már függetlenedett egymástól. A ranglisták jó motivációt adtak a hallgatóknak, hogy a beszámítható pontok megszerzése után is oldjanak meg feladatokat. A ranglisták a teljesítő és a gyilkos játékos típusba tartozó hallgatók számára készültek.

A másik rendszeres elem a szép megoldások listája volt. A szép megoldások, ahogy a neve is mutatja, olyan feladatmegoldások voltak, amik ötletesek, szépek. A hallgatók körében presztízzsé vált a listára való felkerülés. Erre a listára nemcsak a hallgatók neve vagy kódja került, hanem maguk a feladatmegoldások is. Játékosítás szempontjából ez az elem útmutatásnak számít. A listán szereplő megoldások segítséget nyújtottak a lemaradó hallgatóknak. Akik nem tudtak megoldani egy feladatot, meg tudták nézni utána a szép megoldások listáján, hogyan lehet megoldani a feladatot. Ezzel útmutatást kaptak ahhoz, hogy tudnak később ők is feladatot megoldani.

A játékosításnak fontos elemei a kihívások. Bár klasszikus értelemben kihívásnak tekinthető minden nehezebb feladat, minden óra, minden beadandó, ezek a játékosítás

szempontjából nem tekintendők kihívásnak. A félév során két kihívás volt. Az egyiknek a Bátorságpróba, a másiknak a Győzd le a gyakorlatvezetőket! nevet adtuk. A játékosítás célja a hosszútávú tudás növelése. Mi kíváncsiak voltunk arra is, hogy a pillanatnyi tudás hogyan alakul a játékosítás közben. Ennek az egyetlen mérését csak úgy tudtuk elképzelni, hogy megíratjuk az évfolyammal azokat a zárthelyi dolgozatokat, amiket ugyanennek az oktatónak az előző évfolyamán az akkori hallgatók megírtak. Nem tudtuk, hogy milyen eredményre számítsunk. A játékosított rendszernek nem volt célja a pillanatnyi tudás egyszeri felmérése. A korábbi évfolyam körülményei előnyösebbek voltak. Ott a hallgatók offline tanulhattak, ami az online tanulásnál hatékonyabb. Nem vártuk feltétlenül azt, hogy a pillanatnyi tudás összemérhető a két évfolyamon. A játékosítás folyamatában a zárthelyi dolgozatnak nincs és nem is lehet komolyabb szerepe. A két zárthelyi feladatsor megírásának a játékosításban nem volt olyan tétje, mint a klasszikus órán. A hallgatók ezért nem lettek volna olyan motiváltak a megírásakor. Mi úgy próbáltuk őket motiválttá tenni, hogy jó teljesítés esetén kiváltságokhoz juthattak.

A bátorságpróbán minden feladat 6 pontos volt. Minden feladat 3 ponton felül szerzett pontjait elkönnyveltük a hallgatóknak legfeljebb 10 pontig. Akinek sikerült legalább kettő legalább 5 pontos feladatot írnia, annak csökkentettük a jegyszerzés minimumfeltételét. A bátorságpróba után már csak két darab legalább 3 pontos gyakorlat végi dolgozat feladatot kellett írniuk a gyakorlati jegy megszerzéséhez.

A Győzd le a gyakorlatvezetőket! nevű kihíváson öt feladat volt egyenként 6 pontért. Aki elért legalább 20 pontot, az vizsgakönnyítést kapott. Ez azt jelentette, hogy csak a páros heti beadandók közül került ki a vizsgán az a feladatsor, amiről beszélgetni kellett a vizsgáztatóval. A kihívás azért ezt a nevet kapta, mert három gyakorlatvezető tanulmányai során korábban ugyanezt a feladatsort írta meg zárthelyi dolgozatként. Őket kellett legyőzniük a hallgatóknak a kihívás során. Ez a megfogalmazás mindenki számára motiváló erőként hatott.

## *5. A FÉLÉV MENETE*

Ebben a fejezetben részletesen leírjuk, hogy hogyan zajlott a félév. Mutatunk példákat arra, hogy hogy működött a játékosítás, hogy viszonyultak a hallgatók a játékosításhoz, és hogy milyen különbségek voltak a hagyományos kurzusokkal szemben. Először az előadás és a vizsgák menetét írjuk le, aztán bemutatjuk a kurzus néhány játékosított elemét, és hogy hogyan igazodott a kurzus a különböző játékos típusokhoz. A gyakorlatok és az előadások a félév kezdetétől fogva online voltak. A félév végén kitöltettünk a hallgatókkal egy elkötelezettségi kérdőívet, amelyről az eredmények részben lesz szó. A teszt végén az alábbiakra kértük őket.

„Ha nagyon jó fej vagy, akkor még itt is írhatok nekünk arról, hogy mit gondoltál a kurzusról. Ahogy már írtuk, a kérdőív teljesen anonim, úgyhogy bátran lehetsz őszinte.” Ezekből a véleményekből be fogunk idézni idevágó részleteket.

Az előadásokon átlagosan 60 hallgató vett részt, több mint 80%-os volt a részvétel. Az előadó megpróbált a félév elején a hallgatók többségének megfelelő és átlátható módszert találni arra, hogy az előadás során a “táblakép” közvetíthető és követhető legyen. Mivel a táblakép fontos eleme az offline előadásnak, ezért szerettük volna, ha az online előadás során is a hallgatók látják ahogy elkészül, részt tudnak venni a folyamatban, és az igényeikhez igazodik. Különböző whiteboardok és kamerával közvetített papírok kipróbálása után egy teljes táblának és az előadónak a közvetített képe bizonyult a leghatékonyabbnak és leginkább átláthatónak. Ennek a megoldásnak az is előnye, hogy így az előadások nagymértékben hasonlítottak az offline előadásokhoz.

Az előadáson a bizonyításokra kezdetben 10 percet adtunk. Sokan úgy érezték, hogy nem tudnak ilyen hirtelen felkészülni akár lelkileg, akár mentálisan egy korábbi bizonyítás leírására. Ezért az igényekhez igazodva a bizonyítások előadáson kívüli időpontba kerültek át. Kedd estig lehetett beküldeni a bizonyításokat. A bizonyítás leírásának időkorlátját 13 percre növeltük, hogy maradjon idő a feltöltésre is. A bizonyítás írását továbbra is az előadáson való részvételhez kötöttük. „Ami még nagyon tetszett, hogy ha úgy gondoltátok, hogy valami nem működik úgy, ahogy vártátok vagy szerettétek volna, akkor változtattatok rajta, hogy nekünk a lehető legjobb legyen. 😊”

A játékosításban fontos, hogy folyamatosan, napról-napra történjen valami. Mindig legyenek feladatok, pontszerzési lehetőségek, érdekességek, jutalmak, vagyis legyen valami történés. Ez megfelel az elosztott tanulás szellemének. A határidőket úgy alakítottuk ki, hogy ne csak a gyakorlat és előadás napján, vagy esetleg a gyakorlat előtti este foglalkozzanak a hallgatók a számelmélettel, hanem gyakorlatok és előadások közötti időszakban is. Így a hétfői előadáshoz tartozó bizonyítás határideje kedd éjfél volt, és a szerdai gyakorlathoz kapcsolódó heti feladatsor leadási határideje pedig szombat éjfél volt. A bónusz feladatokat a heti feladatsor beadása után kapták meg a hallgatók, és ezen a gyakorlat elejéig gondolkozhattak. „Nagyon érződik, hogy mennyi előkészület és munka van a háttérben, olyan, mintha ebből lenne a legtöbb órából, pedig másból is van ennyi, csak ott nincs ennyi program (feladat) a héten. Nagyon szerettem ezt a kurzust, jó keretet adott.”

A könnyített vizsga jutalmazási elem volt, ami a HEST rendszer szerint a hozzáférésbe tartozik. Azok a hallgatók férhettek hozzá, akik legalább három legalább 5 pontos bizonyítást írtak az előadásokon. „A könnyített vizsga egy óriási öröm!!! Ezt is köszönjük!! Egyrészt

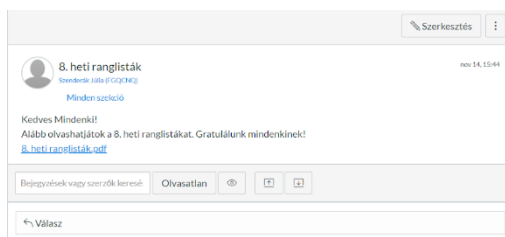
jobban figyeltem az év közben a bizonyításokra emiatt, másrészt 'vizsgastresszben' minden sokkal nehezebb, így több esélyünk van a sikeres vizsgára.”

Volt egy szóvivő, akinek az volt a feladata, hogy közvetítsen az előadó és az évfolyam között. Ez a HEST rendszerből az erő elem megjelenése.

Az szorgalmi időszak utolsó hetén néhány hallgató próbavizsgát tehetett. Ha a próbavizsga jól sikerült, akkor rendes vizsgának számított. A próbavizsgát a többi hallgató megnézhetette. A hallgatók számára ez egy eddig nem említett játékos elem, a tutorial volt. A vállalati környezetben ezt onboardingnak hívják. A Brandon Hall Group felmérése szerint egy erős toborzási folyamattal 82%-kal csökkenthető az új munkaerő lemorzsolódása, és 70%-kal növelhető az új munkaerő produktivitása **Error! Reference source not found..**

A kurzus felépítésekor figyelembe vettük a Bartle-féle játékos típusokat (Bartle, 2003).

Az teljesítő típusba tartozók cselekedni akarnak és a külvilág érdeklí őket. A teljesítőket a pontgyűjtés és a szintlépés motiválja, a céljuk az, hogy tökéletesen elsajátítsák a játékot és irányítani tudják. Emellett erősen versengők, tudásukkal szeretnék a többiek fölé kerekedni, hangsúlyozva, hogy milyen gyorsan érik el a különböző mérföldköveket. Minden héten közzétettünk két ranglistát. Az egyik ranglistát úgy készítettük, hogy összesítettük a hallgatók azon a héten szerzett pontjait. Ilyenkor beszámítottuk azokat a pontokat is, amiket a maximálisan megszerezhető pontokon felül gyűjtöttek a hallgatók. Az a tíz hallgató, aki az adott héten a legtöbb pontot gyűjtötte össze, felkerült a pontszámok alapján készített heti ranglistára.



Ábra 1.: Így osztottuk meg a Canvas felületén a ranglistákat a hallgatókkal.


A másik ranglista a beadott feladatok darabszáma alapján készült minden héten. Erre a listára az a tíz hallgató került fel, aki a legtöbb feladatot oldotta meg a heti feladatsorról. A ranglisták a teljesítők számára motiváló játékos elemek.

A harmadik héttől kezdődően majdnem minden héten készítettünk két újabb listát, amiket a szép megoldásoknak és mintabizonyításoknak hívtunk. Ezek a listák a legjobb megoldásokat tettük közzé, hogy tanulhassanak belőle a hallgatók. Ezek az útmutatás játékos elemnek felelnek meg, és elsősorban a kompetitív gyilkosoknak és teljesítőknek motiváló. Azt vettük észre, hogy egy idő után ide felkerülni számított a legnagyobb dicséretnek és presztízsnak, tehát ez egy státusz típusú jutalommmá vált.



## Feladathoz tartozó megjegyzések

 Kedves [redacted]!  
Kitehetjük mintabizonyításnak?))  
Szörényi Sára [redacted], okt 9, 10:50

 Kedves Sára!  
Juj! Igen. Nagyon köszönöm! :))  
[redacted] okt 9, 11:25

november 10., 9:09

[redacted]! Az egyik múlt heti feladatod bekerült a szépek közé, kitehetem?

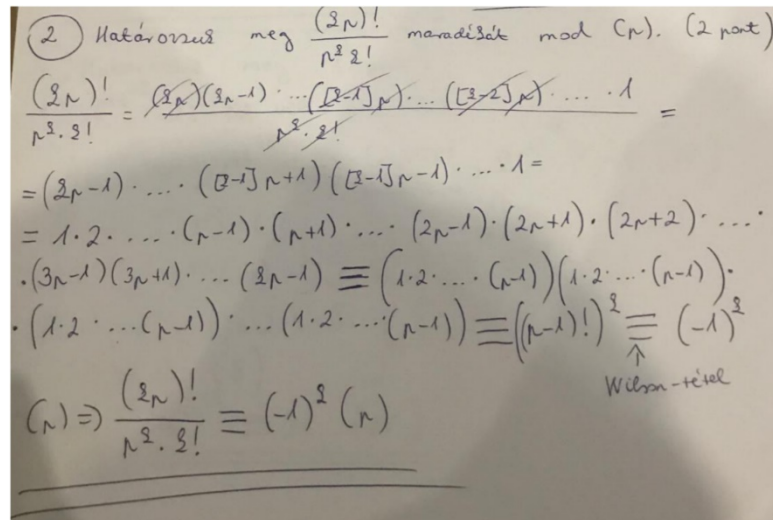
november 10., 22:09

Igen!!! ❤️

Miiiiiii?!

Egy ilyen pompás hírrel fogok neki állni a bizonyításnak, biztos, hogy min. 5 pontos lesz 😊  
👍 1

Ábra 2.: A hallgatók reakciója arra, hogy felkerültek a szépmegoldások, vagy mintabizonyítások listájára.



2) Határozza meg  $\frac{(2n)!}{n^2 \cdot 2!}$  maradékt mod  $(n)$ . (2 pont)

$$\frac{(2n)!}{n^2 \cdot 2!} = \frac{(2n)(2n-1) \dots (n+1)n(n-1) \dots 1}{n^2 \cdot 2!} =$$

$$= (2n-1) \dots (n+1)(n-1) \dots 1 =$$

$$= 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1) \cdot (n+1) \cdot \dots \cdot (2n-1) \cdot (2n+1) \cdot (2n+2) \cdot \dots \cdot$$

$$\cdot (3n-1)(3n+1) \dots (2n-1) \equiv (1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1)) (1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1)) \cdot$$

$$\cdot (1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1)) \dots (1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot (n-1)) \equiv ((n-1)!)^2 \equiv (-1)^2$$

$(n) \Rightarrow \frac{(2n)!}{n^2 \cdot 2!} \equiv (-1)^2 (n)$

Wilson-tétel

Ábra 3.: Egy hallgató szépmegoldása.

A felfedezők és teljesítők számára készültek a bónusz feladatot. A bónusz feladat egy feloldható tartalom volt. A feloldható tartalom, olyan része a játéknak vagy játékosított folyamatnak, amelyet csak bizonyos tevékenységek elvégzésével érhetünk el.

A gyilkos típusú játékosok a cselekedeteiket a többi játékos felé irányítják. Az gyilkos típusú játékosok célja, hogy dominánsok legyenek a játékban, és büszkék a hírukra és a tudásukra. Az egyetemi környezetben egy gyilkos típusú hallgató a legjobb akar lenni és azért nem segít másoknak hogy megőtzze előnyét. A gyilkos típusú hallgatóknak kedvezett a heti pontszámok heti ranglistája és a plusz pont szerzési lehetőségek az előadáson és a gyakorlaton. Nekik különösen motiváló volt a „Győzd le a gyakorlatvezetődet!” nevű kihívás.

A „Győzd le a gyakorlatvezetődet!” nevű kihívás a többi játéktípust is motiválta. A játékosítás szempontjából ez kihívás és leszámolás a fő gonosszal elem is volt. A leszámolás katarkitkusságát az adta, hogy a saját gyakorlatvezetőikkel versenyezhettek.

Az felfedező típusú játékosokat a teljesítőkhöz hasonlóan a világ köti le, azonban ők interakcióba szeretnének lépni vele. Céljuk, hogy feltérképezzék az egész virtuális világot, jelen esetben a kurzust, és megértsék a pontos működését. Az egyetemi környezetben az ilyen típusú

hallgatók szeretik az érdekes, elgondolkodtató feladatokat. Ők azok, akik utánanéznék az interneten azoknak a dolgoknak, amiket a tanár érdekességként megemlít az órán, és örömmel hallgatják a tudománytörténeti meséket. Szeretik azokat a kérdéseket, amelyek nem igényelnek igazán precíz választ, viszont többértű ismeret szükséges megválaszolásukhoz. Minden heti feladatsoron szerepelt egy számukra készített feladat, ami sokszor utánajárást igényelt, érdekességekről, hasznos alkalmazásokról, tudománytörténetről szólt.

A heti feladatsorokra igyekeztünk húsvéti tojásokat tenni. Ezek általában QR kódok voltak, amik videókhöz és mémekhez vezettek. Ezek szintén a felfedező típusú hallgatók számára lettek beépítve a kurzusba.



Ábra 4.: A heti feladatsorok egy QR kódja, és a kép, amihez vezetett.

„A heti feladatsorokon különösen tetszettek azok a feladatok, amikben volt valami „körítés”, gonosz boszorkány, lottó vagy éppen gombóceví verseny. Ezeknek mindig nagy kedvvel láttam neki.” „A feladatsorokon levő QR kódok is nagyon jók voltak. 😊”

A kapcsolatépítő típusba tartozók a többi játékosal szeretnének interakcióba lépni. Számukra a játék, a kurzus csak egy platformja a társas kapcsolatok létesítésének. Céljuk, hogy megismerjék a többi résztvevőt. Az egyetemen szeretik a páros munkákat, szeretnek beszélgetni óra előtt és óra közben a tanárral és a társaikkal, érdekli őket a többiek véleménye, kíváncsiak a tudománytörténet fontos szereplőinek személyes történeteire. Ezért az előadások során többször szerepeltek felfrissülésként, megszakításként történetek, érdekességek, amiket az előadó mesélt el a hallgatóknak. Az oktatók gyakran az órakezdés időpontjánál hamarabb elindították a videokonferenciát. Ilyenkor lehetősége volt a kapcsolatépítő típusú hallgatóknak beszélgetni az előadóval, a gyakorlatvezetőkkel, egymással. Sok hallgató az óra vége után is ottragadt, volt amikor még 40-50 percig beszélgettek különböző nem algebrai témákról az oktatókkal. „Előadások és gyakorlatok előtt-alatt-után jó érzés volt beszélgetni másról is mint a tananyag, ez szerintem sokat segített a közösség formálásában ebben a szerencsétlen időben.”



„Továbbá sokkal barátságosabb a légkör gyakorlaton, mint máshol így sokkal energikusabban ülöm végig. Sokkal könnyebben tudok figyelni akár sokkal hosszabb ideig is.”

A heti feladatsor egyéb feladatai között mindig szerepelt egy a kapcsolatépítőknél készített feladat. Sokszor hallgatótársakat kellett keresni vagy toborozni ezeknek a feladatoknak a megoldásához. Ilyen volt például a kilencedik héten a következő:

*A születési dátumodból képezz egy nyolcjegyű számot (ééééhhnn), és keress másik két embert az évfolyamról, akivel mod 13 ugyanabba a maradékosztályba estek!*

A félév során rendszeresen szerepelt a feladatok között az, hogy magyarázzanak el valamit egymásnak a hallgatók. Ennél a feladatnál nem jelöltük meg külön, hogy milyen formában várjuk a megoldást. Sokan felvételt készítettek magukról, ahogy online elmagyarázzák egymásnak a feladatokat.

## 6. AZ EREDMÉNYEK

### 6.1. Tanulmányi teljesítmény

A játékosított kurzuson résztvevő hallgatókkal megírtuk „Bátorságpróba” néven egy előző, nem játékosított Algebra és Számelmélet 1. kurzuson tanuló hallgatók félévközi zárthelyi dolgozatát. Ugyanennek a nem játékosítottan tanuló évfolyamnak az év végi zárthelyi dolgozatát is megírtuk a játékosítottan tanuló hallgatókkal „Győzd le a gyakorlatvezetődet!” néven. A zárthelyi dolgozatokat a félév ugyanazon hetén írták a hallgatók és ugyanannyi idő állt a rendelkezésükre, mint az előző évfolyamnak. Bár a tanulmányi teljesítmény nem volt része a kísérletünknek, összehasonlítottuk a két évfolyam átlagát. A játékosításban az elkötelezettséget és a hosszútávú tudást tüztük ki célul, így nem számítottunk arra, hogy a játékosítottan tanuló évfolyam közel azonosan vagy jobban teljesít a teszteken. Amiatt sem gondoltuk, hogy jobb lesz a teljesítményük, mert a távoktatás hatékonysága elmarad a hagyományos oktatás hatékonyságától (Bawa, 2016). A régebbi évfolyam átlaga 58% volt, a játékosított évfolyam átlaga pedig 66%, ami 8%-os százalékos javulás már első zárthelyi dolgozaton. A második zárthelyin a régebbi évfolyam átlaga 47%, a játékosított évfolyamé 62% volt, ami 15%-os javulás. A különbség mindkét esetben szignifikáns volt. Ez az eredmény nagyon meglepett minket és örültünk neki.

### 6.2. Elköteleződés

Az játékosítás egyik fő célja a kurzusban az volt, hogy növelje a hallgatók elkötelezettségét. Az elkötelezettség a tanulási környezetben kiemelkedően fontos. Az elkötelezett diákok nem csak a jó teljesítmény olyan formális megvalósulásai érdeklik, mint a jegyek, hanem ténylegesen meg akarják érteni az anyagot, és felakarják azt használni, be akarják építeni a mindennapjaikba (Newmann, 1992). Az elkötelezett diákok úgy választanak feladatokat, hogy a képességeik határait feszegezzék. Az elkötelezett diákok optimisták, kezdeményezők, és jellemzi őket a kíváncsiság és a lelkesedés. A nem elkötelezett diákok passzívan álnak a tanuláshoz, és kerülnek a kihívásokat. Gyakran unatkoznak, szoronganak, igyekeznek kivonni magukat a tanulási folyamatokból, és nem tartják be az alapvető szabályokat sem (Skinner & Belmont, 1993). Az elkötelezettség hiányában a diák akár abba is hagyhatja tanulmányait (Newmann, 1992).

Az hallgatók sikeres előre haladása és tanulmányai erősen függenek attól, hogy mennyire erős az elköteleződése az egyetem felé (Astin, 1984). A hallgatók motivációja (Lister, 2015; Sailer, Hense, Mayr, & Mandl, 2017; Anisa, Marmanto, & Supriyadi, 2020; Treiblmaier & Putz, 2020), és az attól erősen függő elköteleződése pedig növelhető a tanulási folyamatok játékosításával (Cahyani, 2016).

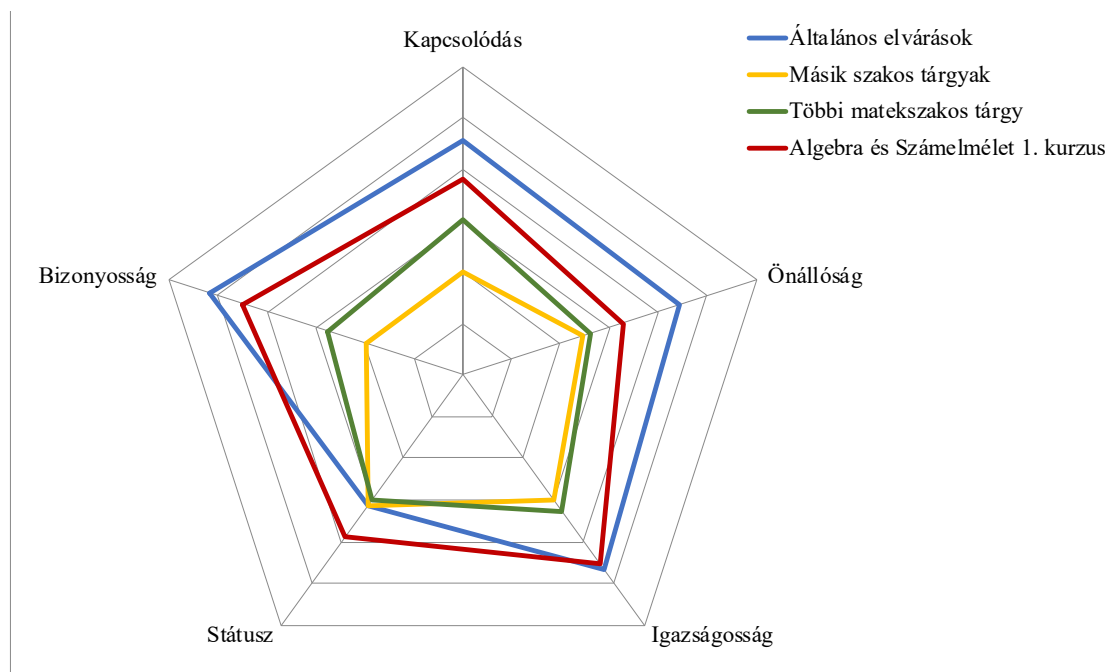
A hallgatók elkötelezettségének felmérésében egy külsős cég, az Aquilone Training Kft (7), szervezetfejlesztő és játékosító cég segített nekünk. A cég a SCARF modellt alapján vizsgálja az elköteleződést. A SCARF modell neurológiai kutatásokból indul ki. Az emberi viselkedés nagy részét az irányítja, hogy az agy igyekszik a veszélyeket minimalizálni, a jutalmakat pedig maximalizálni (Gordon, 2008). Tehát ha az emberi agy egy helyzetet büntetőnek talál, akkor, úgynevezett elkerülő módba kerül, ha pedig egy helyzetet jutalmazónak ítél meg az agy, akkor közeledő módba kerül. Az agy döntéshozó képessége, együttműködése, probléma megoldó készsége a elkerülő módban csökken, közeledő módban pedig nő (Elliot, 2008). A hatékony tanulást tehát a közeledő mód segíti elő. A társas helyzetek nagy része ugyanezt, a túlélési ösztönt is irányító agyi működést hívja elő (Lieberman & Eisenberg, 2009). Azt is kimutatták, hogy ha a társas helyzetekben elutasítás ér minket, az ugyanúgy hat az agyunkra, mint mikor fizikai fájdalom ér minket (Eisenberg, Lieberman, & Williams, 2003). Munkahelyi környezetben felmérték, hogy mik azok a dolgok, amik a legnagyobb elutasítást és stresszt okoznak az embereknek (Boyatzis, Smith, & Blaize, 2006). Ezt a felmérést további agy kutatásokkal összevetve jött létre a SCARF modell (Rock, 2008).

A SCARF modell öt területet különít el, amelyeken, ha jutalmazó a környezet, akkor elköteleződünk. Ezek a tényezők a következők (Rock, 2008):

- A *státusz (status)* a többiekhez viszonyított fontosságát írja le az egyénnek. Amikor fejlődünk, és mások elismerik a fejlődésünket, megdicsérnek minket úgy érezzük nő a státuszunk.
- A *bizonyosság (certainty)*, azt írja le, hogy mennyire bejósolható a környezetünk. Minél bejósolhatóbb, minél kevesebb a váratlan változás, annál könnyebben elköteleződünk.
- Az *önállóság (autonomy)* az, hogy mennyire tudjuk befolyásolni körülöttünk zajló eseményeket, mennyire hozhatunk önálló döntéseket. Az önállóság növelése nem könnyű feladat, mert a megnövekedett önállóság ronthatja a folyamatok hatékonyságát.
- A *kapcsolódás (relatedness)* az, hogy mennyire érezzük magunkat biztonságban a többiek között, mennyire tartjuk a többieket ellenségeinknek vagy barátainknak. Növeli a kapcsolódás érzését, ha találunk olyan dolgokat, amelyek összekötnek minket a többiekkel.
- Az *igazságosság (fairness)* azt írja le, hogy mennyire igazságosak a lezajló folyamatok. Az egyértelmű elvárások, szabályok és célok növelik az igazságosság érzését.

Az elkötelezettségi kérdőív három részből állt. Először felmértük a hallgatók általános elvárásait, amiket az oktatási intézményekkel és folyamatokkal szemben támasztanak, és kiderítettük, hogy mely tényezők a legfontosabbak számukra. Ezután a felmértük, hogy a hallgatók a másik szakos tárgyaik irányába, a többi matematika szakos tárgyak irányába és az Algebra és Számelmélet 1. irányába mennyire elkötelezettek. Minden kérdésben egy hatos skálán kellett értékelniük szempontokat úgy, hogy a hat azt jelentette, hogy az állítás teljes mértékben igaz, az egy pedig, hogy egyáltalán nem igaz. Végül lehetőséget adtunk a hallgatóknak arra, hogy egyéni visszajelzést nyújtsanak. Ezek a szöveges visszajelzések az 1. mellékletben tekinthetők meg.

A kérdőívet 42 hallgató töltötte ki, annak ellenére, hogy a kitöltéséért nem ajánlottunk semmilyen jutalmat. A szakértő cég tapasztalatai szerint ez egy nagyon magas arány, és önmagában is visszacsatolás a hallgatók elkötelezettségére.



Ábra 5.: A kérdőív eredményeinek ábrázolása pókháló diagramon.

A felmérés általános részéből kiderült, hogy a hallgatók számára mindegyik tényező fontos, de nem egyformán. A fontossági sorrend a következő volt: bizonyosság, igazságosság, kapcsolódás, önállóság, státusz. A hallgatók számára a legfontosabb tényező a bizonyosság volt, tehát az, hogy tisztán átláthassák a tanulmányaik haladását, és hogy egyértelmű elvárásokat támasszanak velük szemben az oktatók. Ezt a tényezőt átlagosan 5,6 pontra tartották fontosnak a hallgatók. A bizonyosság szempontjából a hallgatók a másik szakos tárgyaikra átlagosan 4 pontot, a többi matematikai tárgyuknak 4,4 pontot, az Algebra és Számelmélet 1. kurzusnak pedig 5,2 pontot. Tehát egyedül az Algebra és Számelmélet 1. kurzusnak sikerült a hallgatók elvárásainak megfelelnie.

A második legfontosabb tényező a hallgatók számára az igazságosság volt. Az igazságosság fontosságát átlagosan 5,3 pontra tartották fontosnak. Erre a tényezőre átlagosan 4,5 pontot adtak a másik szakjuk, 4,6 pontot adtak a többi matematika szakos tárgyuk, és 5,3 pontot Algebra és Számelmélet 1. kurzus esetében. A kontroll területekkel ellentétben sikerült a kurzusunknak maximálisan megfelelni a hallgatók elvárásának. A hallgatók tehát úgy érezték, hogy az Algebra és Számelmélet 1. tárgyon igazságosan értékelik a teljesítményüket, a jegyeik tényleges tükrözik a teljesítményüket.

A harmadik legfontosabb tényező a kapcsolódás volt a számukra. Ezt a tényezőt 5,3 pontra tartották fontosnak, és azt mérte, hogy a hallgatók úgy érzik-e, hogy számítanak a kurzuson, és hogy jó kapcsolatuk van a kurzus oktatóival és a kurzuson tanuló hallgató társaikkal. Erre a tényezőre átlagosan 4 pontot adtak a másik szakjuk, 4,5 pontot adtak a többi

matematika szakos tárgyak, és 4,9 pontot Algebra és Számelmélet 1. kurzus esetében. A kapcsolódás megteremtése kifejezetten nehéz az online környezetben, és a pandémiás korlátozások mellett. A mi kurzusnak sikerült az elvárásokhoz közeli értéket elérnie, míg a kontroll területek ettől messze teljesítettek.

A negyedik legfontosabb tényező az önállóság volt. Ezt a tényezőt 5,2 pontra tartották fontosnak, azt mérte például, hogy mennyire érzi úgy a hallgató, hogy önálló véleményt fogalmazhat meg, és mennyire szervezheti meg ő a tanulási folyamatát. Erre a tényezőre átlagosan 4,2 pontot adtak a másik szakjuk, 4,3 pontot adtak a többi matematika szakos tárgyak, és 4,6 pontot Algebra és Számelmélet 1. kurzus esetében. Ebben a tekintetben is jobban teljesített az Algebra és Számelmélet 1. kurzus a kontroll területeknél, de a hallgatóknak nagyobb önállóságra lett volna igényük még így is. Mivel az első éves hallgatók még a beszokási fázisban vannak, ennek a tényezőnek a nagyobb mértékű növelése erősen csökkenthette volna a tanulmányi teljesítményüket, ezért nem is volt célunk az önállóság megvalósítása. Ehelyett arra koncentráltunk, hogy megismertessünk velük hatékony tanulási módszereket, amiket a későbbi tanulmányaikban felhasználva a magasabb önállóság már nem párosul a teljesítmény csökkenésével.

Az ötödik legfontosabb tényező a státusz volt. Ezt a tényezőt átlagosan 4,6 pontra tartották fontosnak a hallgatók, és azt mérte például, hogy mennyire érzi úgy a hallgató, hogy büszke lehet arra, hogy az adott helyen tanul, és hogy mennyi elismerésben részesül ott. Erre a tényezőre átlagosan 4,6 pontot adtak a másik szakjuk, 4,5 pontot adtak a többi matematika szakos tárgyak, és 5,3 pontot Algebra és Számelmélet 1. kurzus esetében. Ennek a tényezőnek a fontosságában nagyon megoszló volt a hallgatók véleménye. A kontroll területek megfeleltek a hallgatók elvárásainak, az Algebra és Számelmélet pedig felülmúlta az elvárásait, többet nyújtott az elvártnál.

Összességében elmondható, hogy az Algebra és a Számelmélet 1. kurzus az elkötelezettség szempontjából jobban teljesített, mint a többi matematika tárgy vagy a hallgatók másik szakjának tárgyai. Az Algebra és Számelmélet 1. kurzus és a kontroll területek között a legnagyobb különbség a státusz, és a két legfontosabbra értékelt tényező, a bizonyosság és az igazságosság között volt. Státuszban a kurzus felülmúlta a hallgatók elvárásait, a többi matematika tárgy pedig alatta teljesített. Az igazságosság fontosságát 5,3 pontra tartották fontosnak a hallgatók, és hajszál pontosan 5,3 pontra értékelték az Algebra és Számelmélet 1. kurzust is. A kontroll területek szignifikánsan az elvárások alatt teljesítettek. A bizonyosság szempontjából a kurzus lényegesen magasabban teljesített, mint a kontroll területek, és megközelítette az elvárásokat. Ezt elég nagy eredménynek tekintjük a középiskolai és egyetemi

átmenet figyelembe vételével. A kapcsolódás területén az Algebra és Számelmélet 1. kurzus 4,9 pontja kiemelkedőnek számít az 5,3 pontos elvárásokhoz képest a pandemiás helyzetet figyelembe véve. Itt különösen rosszan szerepeltek a hallgatók másik szakjának tárgyai. Az önállóság szempontja első éves hallgatóknál kisebb szerepet kell, hogy játsszon, ugyanis a már említett középiskolából egyetemre való átmenet sokkal inkább útmutatást és irányítást igényel, mint ami ennek a korosztálynak az életkori sajátosságainak megfelelően.

### *6.3. A játékosítás előnyei és korlátai*

A félév során sok tapasztalatot gyűjtöttünk a kurzus játékosításával kapcsolatban. Észrevétel az, hogy rengeteg oktatói munka van egy kurzus játékosításával, így ebben a formában hosszútávon nem fenntartható. Rendkívül időigényesnek bizonyult a sokfajta, de mégis összetartozó, összefüggő feladatsorok elkészítése. Nemcsak arra kellett figyelni, hogy a tematikában szereplő anyag megjelenjen az előadáson és a gyakorlatokon, hanem arra is, hogy a gyakorlati feladatsorokon szerepeljenek, a gyakorlatokon elhangozzanak olyan feladatok, amik előkészítik a heti feladatsor megoldását.

A gyakorlatvezetők számára megnövekedett a javítandó feladatok mennyisége. Minden gyakorlat végén át kellett nézni két feladatot és a heti feladatsorról beadott rengeteg feladatot is le kellett pontozni. Az előadónak minden héten közel 50 bizonyítást kellett kijavítani, ami 13 hét alatt szintén nagy terhet jelentett. Az előadás végén íratott Canvas tesztek feleletválasztósak voltak, a rendszer automatikusan javította őket.

Az előnyök közé tartozott, hogy a hallgatók a félév kezdetétől ismerték a ponthatárokat, vagyis tudták, hogy hány pontot kell gyűjteniük ahhoz, hogy teljesítsék a tárgyat, meglegyen az elégséges osztályzatuk. Természetesen volt néhány hallgató, aki látványosan abbahagyta a munkát a kettes határának elérésekor, sőt még az is előfordult, hogy az addig sokat szereplő, aktív hallgató erőbefektetése csökkent le a jeles ponthatárának túllépése után. A játékosítás egy másik előnye az volt, hogy kifejezetten jellemző volt, hogy a legtöbb hallgató az egyes szintek elérésével nem törődve továbbra is lelkesen adta be a heti feladatsorokhoz tartozó megoldásait, és aktívan, figyelmesen vett részt az órán.

A játékosítás segítségével elérhető volt, hogy a hagyományos értelemben vett maximum, vagyis az ötös szint teljesítése után is megmaradjon az érintett hallgatók motivációja. A pontrendszer, valamint a kurzus egyéb játékos elemei miatt újabb egyéni célokat lehetett kitűzni. Több hallgató is volt, aki a 9. hét környékén elérte az ötös ponthatárát és megszerezte a könnyített vizsgához való jogot. Mégis tovább folytatta az intenzív munkát, mert például azt tűzte ki céljául, hogy legalább 210 pontot gyűjt a félév végéig.

A félév vége felé a pontszorzó feladatsor megírásakor olyan erős volt a hallgatók motivációja, hogy többen is megkérdezték, akik már elérték az ötös szintet, hogy melyik feladatokat oldhatják meg a pontszorzóról, beadhatják-e a pontszorzót. Külön meg kellett őket kérni, hogy azokkal a feladatokkal foglalkozzanak, amiktől fejlődnek, így ne a pontszorzó feladatsoron gondolkozzanak, hanem a gondolkodtató, nehezebb feladatokon.

## 7. ÖSSZEFOGLALÁS

Dolgozatunkban bemutattuk egy egyetemi matematika kurzus játékosítását. A kurzus játékosításának alapját egy pontrendszer adta, és felépítésénél figyelembe vettük a játékosítás elméletének összes olyan elemét, amely alkalmazható az oktatásban. Azt vizsgáltuk, hogy a játékosítás egy egyetemi kurzuson is képes-e ugyanazt a hatást elérni, mint azokban a környezetekben, ahol eddig használták (például nyelvtanuló programok, vállalati toborzás). A fő kérdéseink azok voltak, hogy a játékosítás milyen hatással lesz a lemorzsolódásra, az elkötelezettségre, a motivációra és a hosszútávú tudásra. Egy játékosított folyamat csak akkor lehet sikeres, ha azt a célok szolgálatába állítjuk, és a folyamatot a résztvevőkre szabjuk. A kurzus során ezt úgy értük el, hogy kiemelten odafigyeltünk a Bartle-féle játékos típusokra és a tanuláspszichológiai elemek beemelésére a kurzusba. Az elkötelezettség felmérésére az Aquilone Training Kft által kifejlesztett, SCARF modellre épülő kérdőívet használtuk. Az elkötelezettségi kérdőív alapján megállapítottuk az évfolyam fontossági sorrendjét a SCARF modell tényezőiben. A tényezők fontossági sorrendben a következők voltak: bizonyosság, igazságosság, kapcsolódás, önállóság, státusz. Az elkötelezettségi kérdőív alapján a hallgatókra mind az öt területen erősebben hatott az Algebra és Számelmélet 1. kurzus az elköteleződés irányába, mint a többi matematika vagy másik szakos tárgyuk. A hallgatók is pozitívan élték meg a játékosított kurzust, ami kiderül a kurzusról írt hallgatói véleményekből. A kísérleti évfolyam a kontroll évfolyamhoz képest 8%-kal jobban teljesített az első zárthelyin, és 15%-kal a másodikokon. Ezek az eredmények váratlanul értek minket mivel a rövidtávú tudás megszerzése nem szerepelt a céljaink között. Bár az oktatóktól a szokásosnál nagyobb odafigyelést és erőfeszítést kíván egy ilyen kurzus, a kísérlet eredménye azt mutatja, hogy érdemes játékosítással foglalkozni az egyetemi kurzusokon.

## 8. *HIVATKOZÁSOK*

- Anisa, K. K., Marmanto, S., & Supriyadi, S. (2020). The effect of gamification on students' motivation in learning English. *Leksika*, 10(1):22-28.
- Astin, A. W. (1984). Student Involvement: A Developmental Theory for Higher Education. *Journal of College Student Development*, 40:518-529.
- Bartle, R. A. (2003). *Designing Virtual Worlds*. New Riders Publishing.
- Bawa, P. (2016). Retention in Online Courses: Exploring Issues and Solutions. *SAGE Journal*, 6(1).
- Beagley, J. E., & Capaldi, M. (2016). The Effect of Cumulative Tests on the Final Exam. *PRIMUS: problems, resources, and issues in mathematics undergraduate studies*, 26(9).
- Berezky-Zámbó, C. G., Muzsnay Anna, & Szeibert, J. (2019a). A teszteléses tanulás hatékonyságának vizsgálata az elemi geometria tanításában.
- Berezky-Zámbó, C. G., Muzsnay, A., & Szeibert, J. (2019b). *Az előhívási hatás eredményessége a deduktív gondolkodást igénylő feladatok esetén*.
- Boyatzis, R. E., Smith, M. L., & Blaize, N. (2006). Sustaining leadership effectiveness through coaching and compassion: It's not what you think. *Academy of Management Learning and Education*, 5: 8-24.
- Cahyani, A. (2016). Gamification Approach to Enhance Students Engagement in Studying Language course. *MATEC Web of Conferences*, 58(4):03006.
- Chen, J. J.-I. (2008). Grade-Level Differences: Relations of Parental, Teacher and Peer Support to Academic Engagement and Achievement Among Hong Kong Students. *School Psychology International*, 29(2):183-198.
- Csikszentmihályi, M. (1985). *Beyond Boredom and Anxiety: The Experience of Play in Work and Games*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Csikszentmihályi, M. (1991). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper Collins.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013, January 14). Improving Students' Learning With Effective Learning Techniques: Promising Directions From Cognitive and Educational Psychology. *Psychol Sci Public Interest*, pp. 4-58.
- Eisenberg, N. I., Lieberman, M. D., & Williams, K. D. (2003, Október 10.). Does rejection hurt? An fMRI study of social exclusion. *Science*, pp. 302(5643): 290-292.
- Elliot, A. J. (2008). *Handbook of Approach and Avoidance Motivation*. Abingdon: Routledge.
- Fredericks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: Potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1):59-109.
- Gordon, E. (2008). NeuroLeadership and Integrative Neuroscience. *NeuroLeadership Journal*, 1:71-80.
- Herbert, M. (2006). Staying the Course: A Study in Online Student Satisfaction and Retention. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 9(4).
- Herodotus. (2004). *The Histories*. Barnes & Noble Books.



- Heyman, E. (2010). Overcoming Student Retention Issues in Higher Education Online Programs. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 13(4).
- Huotari, K., & Hamari, J. (2017). A definition for gamification: anchoring gamification in the service marketing literature. *Electronic Markets*, 21-31.
- Jackson, L. A., Witt, E. A., Games, A. I., Fitzgerald, H. E., von Eye, A., & Zhao, Y. (2012). Information technology use and creativity: Findings from the Children and Technology Project. *Computers in Human Behavior*, 28(2):370-376.
- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2013). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Ideas into Practice*. San Francisco: John Wiley & Sons.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. (2006). Test-Enhanced Learning Taking Memory Tests Improves Long-Term Retention. *Psychological Science*, 17(3):249-255.
- Keith, M. J., Anderson, G., Dean, D. L., & Gaskin, J. E. (2018). Team Gaming for Team-building: Effects on Team Performance. *AIS Transactions on Human-Computer Interaction*, 205-231.
- Lawrence, N. K. (2013). Cumulative Exams in the Introductory Psychology Course. *Teaching of Psychology*, 40(1):15-19.
- Lieberman, M., & Eisenberg, N. I. (2009). Neuroscience: Pains and pleasures of social life. *Science*, 323(5916):890-891.
- Lister, M. (2015). Gamification: The effect on student motivation and performance at the post-secondary level. *Issues and Trends in Educational Technology*, 3(2).
- McGonigal, J. (2011). *Reality is broken: Why games make us better and how they can change the world*. Penguin Books.
- Newmann, F. M. (1992). *Student Engagement and Achievement in American Secondary Schools*. New York: Teachers College Press.
- Rock, D. (2008). SCARF: a brain-based model for collaborating with and influencing others. *NeuroLeadership Journal*.
- Russoniello, C., & O'Brien, K. (2009). The effectiveness of casual video games in improving mood and decreasing stress. *Journal of Cyber Therapy and Rehabilitation*, 2(1):53-66.
- Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S., & Mandl, H. (2017). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69:371-380.
- Seligman, M. E., & Csikszentmihályi, M. (2000). Positive Psychology: An Introduction. *American Psychologist*, 55(1):5-14.
- Skinner, E. A., & Belmont, M. J. (1993). Motivation in the classroom: Reciprocal effects of teacher behavior and student engagement across the school year. *Journal of Educational Psychology*, 85(4): 571-581.
- Szenderák, J., & Szörényi, S. (2020). A játékosításban rejlő lehetőségek a közoktatásban: miért, mikor, hogyan?
- Treiblmaier, H., & Putz, L.-M. (2020). Gamification as a moderator for the impact of intrinsic motivation: Findings from a multigroup field experiment. *Learning and Motivation*, 71.
- Vygotszkij, L. (1967). *Gondolkodás és beszéd*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. O'Reilly Media.

- (1) Statista felmérése  
<https://www.statista.com/statistics/293304/number-video-gamers/>
- (2) Entertainment Software Association  
<https://www.theesa.com/esa-research/2020-essential-facts-about-the-video-game-industry/>
- (3) Gaming Scan  
<https://www.gamingscan.com/gaming-statistics>
- (4) Tantervi háló  
<https://ewkiss.web.elte.hu/html/ujbsc/ujhonlap/tanarszak/mm5t3a11.html>
- (5) Richard Bartle Hearts, clubs, diamonds, spades: Players who suit MUDs című értekezése  
[https://www.researchgate.net/publication/247190693\\_Hearts\\_clubs\\_diamonds\\_spades\\_Players\\_who\\_suit\\_MUDs](https://www.researchgate.net/publication/247190693_Hearts_clubs_diamonds_spades_Players_who_suit_MUDs)
- (6) Brandon Hall felmérése  
[https://b2b-assets.glassdoor.com/the-true-cost-of-a-bad-hire.pdf?\\_ga=1.197966311.937901208.1441835515](https://b2b-assets.glassdoor.com/the-true-cost-of-a-bad-hire.pdf?_ga=1.197966311.937901208.1441835515)
- (7) Aquilone Training Kft  
<https://www.aquilone.hu>

## 1. melléklet

### *A hallgatói visszajelzések*

Először egy mélyvív volt nekem ez a kurzus. Az első két hónapban teljesen kétségbe voltam esve, hogy hogyan fogom tudni elvégezni ezt a tárgyat. A második héten már bizonyítani kellett, holott én még azt sem tudtam mi az a bizonyítás, hisz életemben nem hallottam még róla. De nagyon segítőkészek voltak a tanárok a félév során és ez megkönnyítette a belerázódást. Egyre több sikerélményem lett, és végül az 5öst is sikerült elérnem. (Köszönjük a nagyvonalú ponthatárokat, úgy érzem így megvan az eredménye a sok erőfeszítésnek!!!) A könnyített vizsga egy óriási öröm!!! Ezt is köszönjük!! Egyrészt jobban figyeltem az év közben a bizonyításokra emiatt, másrészt 'vizsgastresszben' minden sokkal nehezebb, így több esélyünk van a sikeres vizsgára.

Az is nagyon jó, hogy a beadott feladatokból lesz a vizsga.

Igazából minden nagyon jó. :D

Tetszett ez a kurzus, köszönjük szépen, már csak a sikeres vizsga kell a teljes boldogsághoz. :)

36 éves vagyok és tanultam már néhány helyen, de ilyen tanulóbarát (és egyben hatékony) teljesítményértékelési módszerrel még nem találkoztam. Az egész rendszer a maga játékoságával és az oktatók humorával megspékelve elhiteti velem, hogy képes vagyok elsajátítani, amit kell, még ha egy-egy előadáson (főleg a második negyedévben) időnként csak pislogtam, és úgy éreztem, kész, végem van, elvesztem...

Ami a legfontosabb: korábban soha nem éreztem azt a tanulmányaim során, hogy az oktató ilyen sokat tesz azért, hogy a diákok megtanulják, amit kell, és nem a számonkérésen van a hangsúly, illetve azon, hogy mit nem tudunk.

Érdekes, hogy ez a rendszer segített elengedni az egészségtelen maximalizmusomat is, és bár az ötösre hajtottam, most örülök annak, hogy az anya/feleség/háziasszony szerepek mellett saját magam túlhajtása nélkül is sikerült 4-est elérnem (a pontokkal, mert még nem vizsgáztam le), bár a bizonyításokkal meggyűlt a bajom... :D

Biztos, hogy oktatóként fogok használni hasonló játékos pontgyűjtési rendszert az értékelésben.

Köszönöm, hogy részese lehettem a kísérletnek. :)

Nagyon szereteeem

Az első hetekben rettegtem tőle. Úgy éreztem, hogy még a 2-eshez elegendő pont sem lesz meg. Borzalmasan mentek a bizonyítások is. Alig értettem valamit. De a Tanár úrnak és a gyakorlatvezetőmnek köszönhetően sikerült belerázódnom, megértettem az elvárásokat. Még mindig nem tartom magam valami jónak, de már merek kérdezni és merek hibázni, mert tudom, hogy ezek a fejlődésemet segítik. Jó tudni, hogy ha valamit nem értek, van kihez fordulni. Ez a pontrendszer szuper!!!

Nekem nagyon tetszik ez a pontrendszeres dolog, sokkal motiválóbb gyűjtögetni a pontokat, mint jegyeket szerezni, amik majd átlagolódnak. Meg kell hagyni, az 5ös ponthatár elérése után

csökkent a feladatmegoldásra való hajlandóságom. Kellemes volt, hogy már az elejétől röpködtek a pluszpontok, illetve szerintem az is pozitívum, hogy ennyi féle pontszerzési lehetőség volt. Ennek a hátránya mondjuk az, hogy volt amikor elvesztem már a kicsit megbonyolódott rendszerben, de igazából ez nem jelentett számomra hátrányt, szóval elhanyagolható részemről.

Tetszett továbbá a rugalmasság, hogy nem óra végén kellett bizonyítani, illetve nem voltak véresen komolyan véve a határidők, sőt a késésekre is volt rendszer.

Az előadás szerintem nagyon jó hangulatú volt, tényleg szerettem ott lenni, de sajnós az anyagot nem ott értettem meg, mert ahhoz túl gyors volt. A félév végén nekem most úgy tűnik hogy lazák az órák, és így feleslegesnek érzem az eddigi sietséget. Szerintem jó lenne, ha el lehetne osztani egyenletesebben a tananyagot. Vagy felőlem lehetne hosszabb az előadás, sőt örültem volna neki.

A gyakorlat is jó volt, az elején a pihentető kérdések kifejezetten tetszettek, nagyon jó ötlet volt, csak a végére szerintem kicsit kifulladt, bár betudhatjuk ezt az online oktatásnak. Talán kicsit több időt hagynék az egyéni munkára már az év elején is, ugyanakkor az is fontos hogy tényleg minden feladat megoldását átbeszéljük, úgyhogy nem tudom mennyire férne bele az időbe. A megoldások amúgy számomra jól követhetőek voltak, ha volt kérdésem arra is korrekt választ kaptam, segítőkész gyakvezem volt, szóval teljesen elégedett vagyok.

Ezzel a kérdőívvel kapcsolatban annyit jegyeznek meg, hogy a másik tárgyam (nem matek)-kal kapcsolatos kérdéseknél nem biztos, hogy releváns a véleményem, hiszen nem sok ahhoz kapcsolódó órán vettem még részt.

Magasan jobban érzem magam algebra előadáson és gyakorlaton, mint a többi matekos órán. Szerintem sokkal többre visz az a "kikérdezési" módszer, amit ezen a kurzuson használ a Tanár Úr és a gyakorlat vezetőik, mint a többi órán. Ez sarkall a hétről-hétre készülésre, amiért nagyon hálásak lehetünk a félév vége fele. Továbbá sokkal barátságosabb a légkör gyakorlaton, mint máshol így sokkal energikusabban ülöm végig. Sokkal könnyebben tudok figyelni akár sokkal hosszabb ideig is.

Sziasztok! Azt mindenképp hozzátenném, hogy a gyakorlat pontgyűjtőgetős rendszere mennyire jó ötlet. Sokkal ösztönzőbb, hogy hétről hétre látod, hol tartasz és hallgatóbarátabb is, hogy nem két zh-n múlik az egész, hanem sok beadandóból tevődik össze a gyakorlati jegyed. A gyakvezetőm is szuper volt, bár csak egyikőtökhöz jártam, szerintem mindhárman magatokra vehetitek egész nyugodtan :) Volt szerencsém tavaly is felvenni ezt a kurzust, de idén sokkal jobb hangulatra sikerültek a gyakorlatok az online formátum ellenére is. Köszí :)

A táblavezetés borzalmas, az írás nehezen olvasható. Rendre megaláz diákokat vicceskedésnek álcázva. Nem magyaráz rendesen és emellett folyton hangoztatja hogy milyen jól magyaráz. Elhúzza az időt a csevegéssel. Véletlenszerűen pontozza a beadásokat, ha más könyvből bizonyítasz vagy valami az kb tizedannyi pont mintha a sajátját írnánk. Sok beadónál amibe beleköt azt máshol elfogadja és a szinte teljesen megegyező dolgozatokra is messze eltérően pontozza. Az órája csapongó és követhetetlen de még szólni sem lehet mert bosszút áll és szivat, úgyhogy remélem tényleg anonim, a tanárértékelésen úgyis kapja még ami jár neki, amit a markmyprofessoron írnak és negatív mind igaz. Ja igen ő Szabó Csaba.

Néha jó lett volna tudni, hogy kedvenc Szabó Csabánk mit vár egy-egy bizonyításnál, de később a mintabizonyítások nagyon sokat segítettek. Azt mondjuk azóta sem értem, hogy miért lenne rosszabb az internetkapcsolat minősége Pesten, mint Budán, de szerintem miután megismertük és megszoktuk a tanár úr stílusát, azután a megértés is könnyebb lett. A gyakorlatokban nagyon tetszett, hogy interaktívak voltak, lehetett szabadon kérdezni, hibázni, minden megengedett volt.

Annak ellenére, hogy talán ebből a tárgyból tanultuk ebben a félévben a legtöbb új, sokszor idegen dolgot, ez a kedvenc tárgyam. Ennek egyik fő oka az, hogy a félév elejétől kezdve tudtuk, mit kell teljesíteni ahhoz, hogy például könnyített vizsgát tehessünk. Ezeket a dolgokat remekül ki lehetett tűzni célként és ha egy-egy ilyen kitűzött cél sikerült, az nagy megkönnyebbülés volt.

Nagyon motiváló a pontrendszernek az a tulajdonsága, hogy nem azt értékeli, nem arra kíváncsi, amit nem tudunk, hanem arra, amit tudunk. Így én például a hibázástól való félelem, szorongás helyett hétről-hétre szívesen foglalkoztam a kitűzött feladatokkal és mindig jó volt érezni, hogy a ráfordított időnek van eredménye.

A heti feladatsorokon különösen tetszettek azok a feladatok, amikben volt valami "körítés", gonosz boszorkány, lottó vagy éppen gombóceví verseny. Ezeknek mindig nagy kedvvel láttam neki.

Szóval a mondandóm lényege, hogy nagyon tetszik ez a rendszer és nagyon motiváló, nagyon jól ki van találva:)

Technikailag nagyon rosszul volt megoldva az, hogy alig láttunk a táblából sokszor bármit.

Jobb lett volna egy digitális whiteboardos megoldás

Az előadáson elhangzott bizonyítások nem voltak egyértelműek. Máshonnan ki keresett bizonyításokat rendszeresen nem elfogadottnak nyilvánították.

A tanár úr sokszor hadar és kaotikusan, illetve nagyon átláthatatlan tábla vezetéssel magyaráz. Nem kaptunk pontos visszajelzést arról, hogy mi a hibás Egy adott házi feladatban amit elrontottunk.

Remek ötletek sora, élvezhető és játékos megközelítése a tanulásnak.

A tanár úr pörög, mint a mérgezett bűgőcsiga, és így amennyire élvezhető minden egyes órája, annyira követhetetlen is.

Összességében nagyon örültem, hogy részese lehettem ennek az egésznek, élveztem, de sajnos van egy olyan érzésem, hogy legalább még egyszer újra fogom élni mindezt, akkor már remélem utoljára :D

Nagyon érződik, hogy mennyi előkészület és munka van a háttérben, olyan, mintha ebből lenne a legtöbb órából, pedig másból is van ennyi, csak ott nincs ennyi program (feladat) a héten. Nagyon szerettem ezt a kurzust, jó keretet adott. Az a sejtésem, hogy ezen a kurzuson sikerült egyedül (persze az én kurzusaim közül) kihasználni az online oktatás adta új lehetőségeket. Köszönjük!!

Az első előadás nagyon nagy sokk volt számomra és teljesen kétségbeestem, de utána fokozatosan kezdett javulni a helyzet szerencsére. Tetszett, hogy a heti feladatsorokon a feladatok hasonlítottak az óraiakra, így mindig volt néhány feladat, amihez hozzá tudtam szólni. (A feladatsorokon levő OR kódok is nagyon jók voltak. :)))

Ami még nagyon tetszett, hogy ha úgy gondoltátok, hogy valami nem működik úgy, ahogy vártátok vagy szeretnétek volna, akkor változtattatok rajta, hogy nekünk a lehető legjobb legyen.:)

Az elején elég megrettentő volt a Tanár Úr személyisége, de idővel megtanulja megszeretni (elfogadni) az ember. Szerencsére a gyakorlatvezetőn zseniális volt és mindenben nagyon készségesen segített, akár unásig magyarázva egy-egy pofon egyszerű tételt, amit nem akartunk megérteni. (Köszí Sári <3)

Előadások és gyakorlatok előtt-alatt-után jó érzés volt beszélgetni másról is mint a tananyag, ez szerintem sokat segített a közösség formálásában ebben a szerencsétlen időben. Mindig jó hangulat uralkodott és a szenvedés összehozza az embereket :D

Szemmel látható, hogy nagyon sok energiát fordítanak bele az oktatók, hogy minél gyorsabban és hatékonyabban haladjunk az anyaggal. A technikai problémákat leszámítva minden tetszik, bármi lemaradás csak ezért szokott nálam előfordulni. A kérdéseimre mindig kapok választ és a pontjaim is jól tükrözik, miben kell még többet fejlődnöm.

Igazából engem tökre érdekelne, hogy milyen kutatást csináltatok. Már amikor említettétek párszor órákon is, hogy van egy kutató csoport, akkor felcsillant egy kicsit a szemem. Meséltek majd erről egy kicsit? Sok sikert a TDK-hoz!

- Sok feladatban a feladatíró nem ír ki számára egyértelmű dolgokat (pl:  $p = \text{prím}$ ; mod  $p$  nézzük a feladatot) és e szerint van az értékelés. Viszont a nem teljesen egyértelmű feladatmegfogalmazásból következő más megoldást is jó megoldásként kéne elfogadni. Ez főleg a leendő tanároknak szúrhat szemet. A kvízben kifejezetten rossz (hogy a jogi oldalát ne is említsük), hogy volt olyan kérdés, aminek semmi köze a tárgyhoz, és ez volt értékelve (pl mit nem csinálhatunk a hétvégén a mai szabályváltozások után).
- Mivel a tárgy együtt van a tanárszakosokkal, nekik könnyebb követelményeket kéne támasztani, mint a matematikusnak készülőknek, mivel a tanulmányaik célja teljesen más.
- A gyakorlatok szerintem hasznosabbak voltak, mint az előadás.
- Kifejezetten rossznak tartom, hogy a Tanár úr a saját gyakorlatába tartozó emberekkel magánbeszélgetést folytatott előadáson is.
- Pozitívum volt, mikor az előadáshoz tartozó bizonyítás külön került és nyugodtabban lehetett megírni.
- Az előadás menete és módja kifejezetten rossz, a tanárszakosoknak tökéletes példa, hogy hogyan nem szabad órát tanítani. Legyen inkább teljes 1,5 óra az előadás, de ne legyen

kapkodás, sokszor volt, hogy a táblán levő anyagot nem lehetett leírni, mert törlésre került az idő szűke miatt. Illetve el kéne hagyni a direkt hibát csinálunk, majd valamikor javítva lesz. Így a rosszat fogjuk megtanulni. A technikai részhez biztos lehetne segítséget kérni, a jó webkamera nem elég a jó minőséghez. Laptop helyett PC használata, vezetékes internettel lehet hogy elég is. Más tárgyból például a falon van a tábla, így a kamera nem fókuszálhat a tábla mögé. A folyamatos mozgás a tábla és a kamera között szintén rontja a felvételt. Sok esetben pedig pont a Tanár úrtól nem látszott, hogy mi van a táblán, esetleg más szögből venni a táblát.

- A gyakvezetek jobb, élvezetesebb és érthetőbb órát tartottak, mint a Tanár úr.

Nagy általánosságban a tárgy jó és hasznos, kifejezetten jó, hogy néha előkerült példa a való életből is a tárgyhoz kapcsolódóan.

Nekem sajnos másodsorra kellett felvenni a kurzust, de abszolút pozitív dolgokat tapasztaltam. Nem érzem, hogy le lennék nézve azért, mert nem tudok egyből valamit. A gyakorlatvezetőm nagyon kedves és segítőkész. Nagyon szeretek az óráin részt venni. Remélem következő félévben is fog gyakorlatot tartani.

Nekem egy ilyen gondolatom lenne, rossz indulat nélkül, de mint észrevétel:

A bizonyításokban szereplő tételeket úgy bizonyítani az órán, ahogyan a Tanár úr elvárja, mert sokszor találkoztam, azzal, hogy az órán máshogy bizonyítottunk, mint a jegyzetben. Viszont az órai jegyzetben nem teljes bizonyítást írtunk le. Elsőévesként fontosnak tartom, hogy tiszta képet kapjunk arról, mi a bizonyítás és egy-egy adott tételnél mit jelent az, hogy a bizonyítás elkezdődik és befejeződik, tehát van egy íve. Az előbbi (bizonyítás miben léte) teljesült, mert az év elején teljes körű tájékoztatást kaptunk, gyakoroltunk. Az egyre bonyolultabb tételek bizonyításánál viszont hiányzik az a biztonság, amit netán a félév elején éreztünk. Sokszor éreztem azt, hogy az ajánlott (Freud-Gyarmati-féle) jegyzetet használva nem szerezhettünk elegendő tudást a bizonyításokat tekintve. Van, amikor kifejezetten jó, hogy nem úgy bizonyítunk, mint a jegyzetben, mert a Tanár úr által mutatott mód sokkal egyszerűbb, követhetőbb.

Na, mindegy...elég hosszúra sikeredett. Bocsánat!

Nagyon **jó** az, hogy így fel van építve a kurzus, sokkal tisztábbak az elvárások, mint más tárgyakból, és az év folyamán, de főleg a végén jól **átlátható**, hogy hogyan állok/hol tartok, van **lehetőség** pluszpontok szerzésére (*bár számomra sajnos nem derült ki róluk, hogy pontosan mire is jók*) és javításra. Érvényesülhet az, hogy ki mennyi energiát fektet be, nem csak elvárásként, hanem a későbbi feladatok (*vizsga*) meg**könnyítéseként** is.

Nagyon jó fej vagyok, de nem tudok most építő jellegű hozzászólást kitalálni

Mire táncolnak az ELTE matektanárisok?

Logaritmusra.

Nagyon **Jóóóó** volt, és a tanár is kedves. :)

Jól felépített volt, és a nehézkes indulásom ellenére nagyon élvezhető is!