

Ujlaki János

## Whiteboard a matematika órán

### Absztrakt

A matematika talán az egyik olyan tantárgy, amely nehezen tanítható digitálisan, mivel a jelenlegi érettségi követelmények nem támogatják a digitális oktatást. Ennek köszönhetően sok fejtörést okozott az online oktatás időszakában, hogy hogyan tudom színesebbé, érdekesebbé tenni az órákat úgy, hogy a papír alapú kimeneti követelményekkel is összhangban legyen. Az alkalmazások keresése közben találtam rá a *whiteboard.fi* nevű oldalra, amelynek segítségével a diákok munkája egy online órán is nyomon követhető.

Az alkalmazást több csoportommal, több témakörben is kipróbáltam, és nagyon tetszett a diákoknak, eredményes volt a használata, valamint a diákok munkája is könnyebben értékelhető volt az online oktatás alatt. Így a későbbiekben is gyakran alkalmaztam, mind órai gyakorlásra, mind számonkérésre. A diákok többféleképpen használhatják: aktív tollal (vagy digitális rajztáblával) tudnak kézzel írni, gépelni (matematikai képleteket is), vagy papíron dolgozva képet feltölteni.

Nemrég felmértem a diákok véleményét is az alkalmazás használatáról: minden megkérdezett diák hasznosnak találja az applikáció használatát, hiszen egy modern gyakorlási lehetőséget nyújt a számukra, valamint a szórakoztató gyakorlás mellett fejlődni is tudnak. Többen kiemelték az azonnali visszajelzést és az ellenőrzést, valamint azt, hogy jó hangulatot is teremtett az órán. Kiemelték azt is, hogy az online oktatás alatt megkönnyítette számukra a tanulást.

Tanérként a legnagyobb előnye, hogy a diákok munkája egyszerre látható, ellenőrizhető, valamint valós időben lehet segítséget nyújtani a diákoknak. A tanulók lapjába bele is lehet javítani, illetve különböző formájú visszajelzéseket adni számukra. Előnye még, hogy mind asztali gépről, mind laptopról / tabletről, mind okostelefonról elérhető és használható.

A workshop során a résztvevőknek szeretném bemutatni az alkalmazás használatát, és mint diákok, ki is tudják próbálni azt. Megismerhetik az alkalmazás előnyeit (hangsúlyt fektetve a számonkérésre), különböző funkciót, valamint meg tudják osztani saját tapasztalataikat, valamint egyéb tantárgyak felhasználási lehetőségeit is megvitathatjuk.

*Kulcsszavak:* matematika, online oktatás, digitális oktatás, applikáció

### Bevezetés

Jelenlegi munkahelyem, a budapesti Európa 2000 Gimnázium, a 2019/2020-as tanév óta elkötelezett a digitális oktatás iránt, így az ugyanezen tanév végén bevezetett online oktatás nem okozott akkora problémát az iskola tanárainak, mint az ország többi pedagógusának. Ennek ellenére számunkra is kihívás volt a korábban hatékony és eredményes offline oktatási módszereink online formába történő átültetése, különösen az érettségi követelményeknek való megfeleltetés miatt. Több esetben át kellett szervezni a munkabeosztást, a tananyaggal történő haladást, valamint a tanulói munka ellenőrzését. A legnagyobb fejtörést a számonkérés és az értékelés okozta számunkra is.

Matematika szakos tanárként vallom, hogy a matematika az egyik legnehezebben digitalizálható tantárgy, hiszen a legtöbb eszköz, applikáció, ami rendelkezésre áll a digitális oktatás elősegítésére, nem áll összhangban az érettségi követelményekkel, mivel a tantárgyból kiemelten lényeges a feladat levezetése, a megoldás lépéseinek bemutatása. A legtöbb applikáció, játékos program viszont csak a végső megoldást értékeli, így a megoldás útjának a bemutatása nem kerül értékelésre. A különböző alkalmazások használata során a diákok csak kevés esetben tudnak megfelelően matematikai képleteket megjeleníteni, esetleg beírni, így a „matematikai pontosság” több esetben elmarad a hatékony ellenőrzés érdekében. A matematikai bevitelre a legjobban a *Microsoft* termékei alkalmasak, különösen a *Forms* alkalmazás, viszont a program feladattípusai limitáltak, a levezetés itt sem ellenőrizhető.

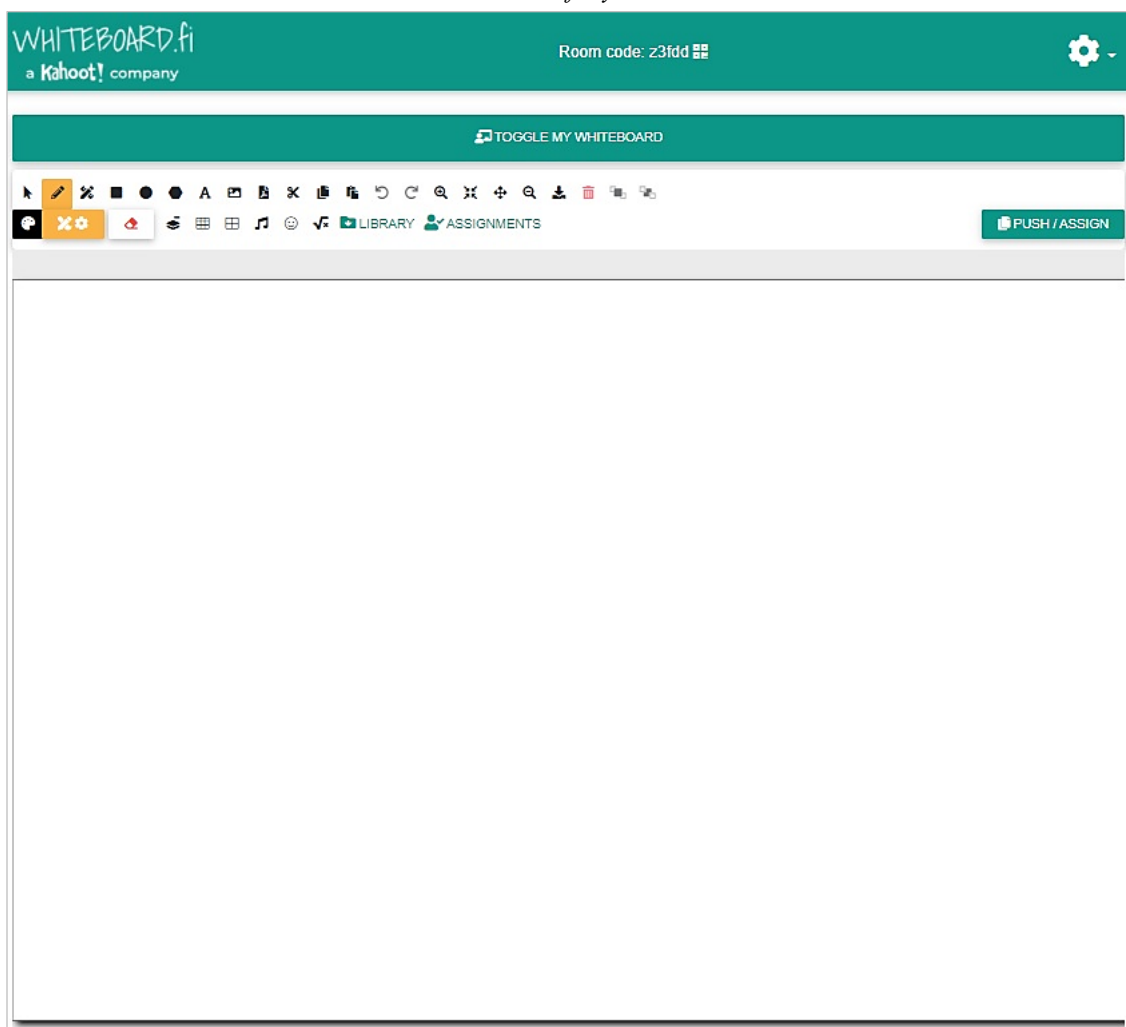
Munkám során igyekeztem akkor is minél több szórakoztató, érdekes, de hatékony módszert alkalmazni, de sokáig nem találtam meg az igazit. Emellett nehéz volt a számonkérés is, mivel az online oktatás elején mindenki próbálta a hagyományos módszerekhez hasonlóan számonkérni a diákokat, ami viszont az első próbálkozásnál kiderült, hogy nem ad valós eredményt, online nem valósítható meg a papír alapú számonkérés.

Kollégáimmal sokáig kerestük a legjobb, a legmegbízhatóbb és a leghatékonyabb megoldást – így találtam rá a *whiteboard.fi* applikációra, ami megfelel az előzőekben említett követelményeknek.

## Az applikáció

Az applikációba történő belépés után egy üres szerkesztőfelületet kapunk, mint tanárok, ahol akár elő is tudjuk készíteni a feladatokat. Az előre elkészített feladatbankot egy könyvtárban el is lehet menteni, így többször is felhasználhatóak.

1. ábra  
*whiteboard.fi* nyitóoldal



A szerkesztőfelület sok lehetőséget ad a formázásra, a megfelelő feladatok szerkesztésére, hiszen tartalmaz egy matematikai szerkesztőpanelt is, ahol a különböző képleteket, egyenleteket a megfelelő formában tudjuk megjeleníteni. Emellett alakzatok is szerkeszthetőek, ami a matematikában a geometriai feladatokban tud segíteni (ábrázolás, kiemelés). Az

alakszerkesztő segítségével a függvények ábrázolása is könnyebben számokérhető, hiszen a panel segítségével a diákok pontos ábrát, grafikont is tudnak készíteni. Mivel a háttér is szerkeszthető, módosítható, az üres lapot négyzetrácsossá (más tantárgyak esetében vonalassá) is tudjuk változtatni, valamint képek (pl. koordináta-rendszer) háttérként feltölthetőek.

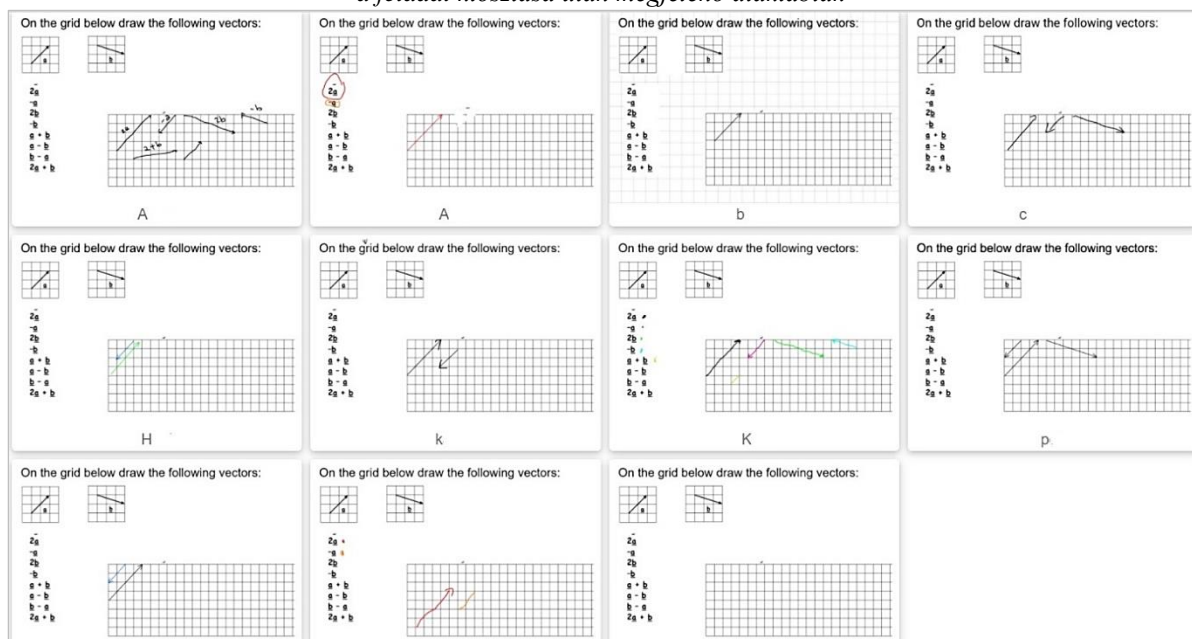
A feladatok előkészítése után a diákok számára el lehet küldeni a belépési kódot (link vagy QR kód segítségével), amelyre rákattintva, majd a nevüket beírva mindenki saját – egyelőre üres – rajztáblája megjelenik a tanári tábla alatt. Első használat során a feladatok kiosztása előtt érdemes a diákokkal megismertetni a szerkesztőpanel részeit, hogy tudják, mit és hogyan tudnak használni.

A tanár minden egyes diák tábláját látja, egyszerre tudja felügyelni majd őket. Amennyiben nem szeretnénk minden egyes alkalommal új táblákat, csoportokat létrehozni, prémium előfizetéssel el tudjuk menteni a csoportokat, amelyek segítségével a diákok mindig ugyanazon a linken tudnak csatlakozni, valamint a saját tábláik is megmaradnak, azt tudják folytatni a későbbiekben.

A belépés után a tanár meg tudja osztani az előkészített feladatokat a diákok számára – akár egyesével, akár egyszerre az összes oldalt.

A program segítségével a diákok munkája valós időben megjelenik, így a tanár nyomon tudja követni a feladatok megoldását. A diákok többféle módszerrel dolgozhatnak: aktív toll vagy okostelefon segítségével „kézírással” is dolgozhatnak; ennek hiányában be is gépelhetik a megoldást, vagy a füzetben, papíron megoldva képként feltölthetik a megoldásukat.

2. ábra  
a feladat kiosztása után megjelenő diáktáblák



A valós időben megjelenő munkákat a tanár a saját képernyőjén tudja felügyelni, ellenőrizni, illetve a program egyik előnyének segítségével visszajelzést is tud adni a diákoknak: jó/rossz válasz ikonok segítségével, vagy (prémium előfizetés esetén) szöveges visszajelzéssel. A diákoknak ez felugró üzenetként jelenik meg, amelyet elolvasva át tudja gondolni a megoldását, illetve tud azon javítani. A tanár számára is megjelenik a visszajelzés elküldésének sikeressége (4. ábra). Szintén egy előny, hogy a tanár csatlakozhat a diák táblájához, ahol bele is tud javítani a diák munkájába, fel tudja hívni a figyelmét az esetleges hibákra, elírásokra (5. ábra).

3. ábra  
a diákok egyéni munkájának kiemelése, ellenőrzése

The screenshot shows a digital workspace titled "Student Wh" with a sub-header "Aioon". The main instruction reads: "On the grid below draw the following vectors:". Below this, two small grids show vectors  $a$  and  $b$ . To the left, a list of vectors to be drawn is provided:  $2a$ ,  $-a$ ,  $2b$ ,  $-b$ ,  $a + b$ ,  $a - b$ ,  $b - a$ , and  $2a + b$ . On the right, a larger grid shows the student's hand-drawn solutions for these vectors. The interface also includes a search bar for students and a list of names: Aioon, chenziyan, peti.

4. ábra  
a tanári visszajelzés sikeres elküldésének megjelenítése

The screenshot shows a digital workspace with a student's handwritten work on the left. It includes a right-angled triangle with a hypotenuse of 14.45 cm and one leg of 7 cm. The angle  $\alpha$  is marked. The student has written:  $\alpha + \beta = 90$ ,  $\beta =$ ,  $\alpha = \cos^{-1} \frac{7}{14.45}$ , and  $\alpha = 61.02^\circ$ . On the right, a green notification bar says "Feedback sent!". Below it, a blue notification bar says "Sending feedback, please wait...". The student's name "maja" is visible. At the bottom, there are buttons for "FEEDBACK", "QUICK REACTIONS" (heart, thumbs up, thumbs down), "Quick thumbs up feedback", "ACTIONS", and "CLOSE".

5. ábra  
a tanár általi javítás megjelenítése a diák tábláján

Egy létrát támasztunk a falhoz. A létra hossza 3,2 m és a létra lábai a faltól 75 cm-re vannak. Mekkora szöget zár be a fallal a létra?

$\cos \alpha = \frac{75}{320}$  ✓  
 $\alpha = \cos^{-1} \frac{75}{320}$  ✓  
 $\alpha = 76,45^\circ$  ✓  
 $\beta = 13,55^\circ$  ✓

## Felhasználási lehetőségek

Matematika órán a program segítségével lehetőség van online (vagy akár offline) órán a gyakorlásra, miközben a diákok munkája könnyebben ellenőrizhető egyénileg is: offline órán, amikor a diákok a saját füzetükben dolgoznak, nagyobb csoport esetén a tanárnak nincs mindig lehetősége mindenki egyéni munkáját ellenőrizni – a *whiteboard.fi* segítségével viszont ez könnyen megoldható.

A gyakorlás mellett online számonkérés is megvalósítható, hiszen a diákok táblái egyesével, vagy akár együttesen is pdf változatban menthetőek. A mentés után a munkákat később is lehet értékelni, ezáltal megkönnyítve a tanár munkáját az ellenőrzés, segítségnyújtás tekintetében.

## A lehetséges hátrányok, nehézségek

A program a legjobban tableten vagy érintőképernyős laptopon működik, ha a diáknak van aktív tolla is az eszköz használatához. Ennek segítségével a diák is gyorsabban tud dolgozni – pont úgy, ahogy azt papíron is tenné. Ennek hiányában vagy gépelve (matematikai képlet esetén lassabban) tud dolgozni, vagy akár egerrel tudja a bevitelt és a rajzolást megoldani. Mivel a program képes képek feltöltésére is, így néhány esetben működőképes – főleg, ha a diák számára ez egyszerűbb megoldás – hogy a diák a füzetében dolgozik, majd a munkáját lefényképezve feltölti a megoldást a táblájára.

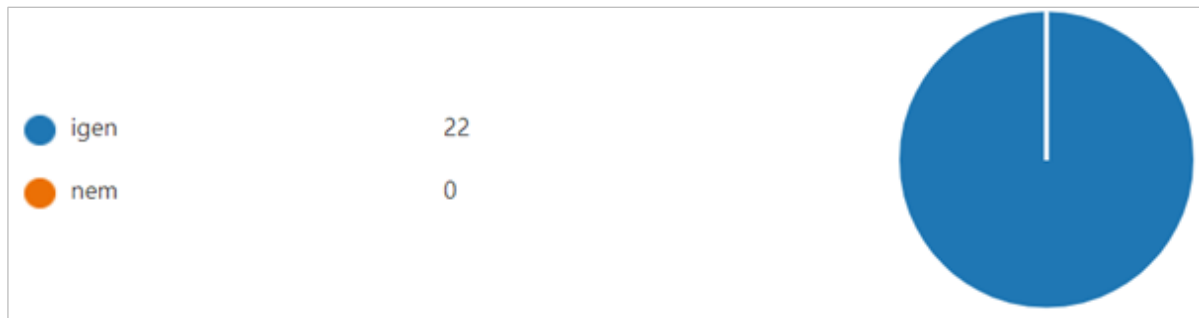
Szintén egy hátrány, hogy az alkalmazás használata lassítja az órai munkát. A digitális eszközökön való dolgozás nem minden diák számára megy könnyedén, ezáltal kevesebb feladattal lehet gyakorolni, mint frontális oktatás során. A lassabb tempó miatt néhány tanuló hamarabb végezhet a feladatokkal, ezáltal számukra plusz feladatok előkészítésével kell (vagy lehet) készülni.

## A diákok véleménye

Nemrég két csoportom tanulóit megkértem, hogy egy rövid kérdőív segítségével mondják el véleményüket az applikációról. A kérdőívet 22 diák töltötte ki.

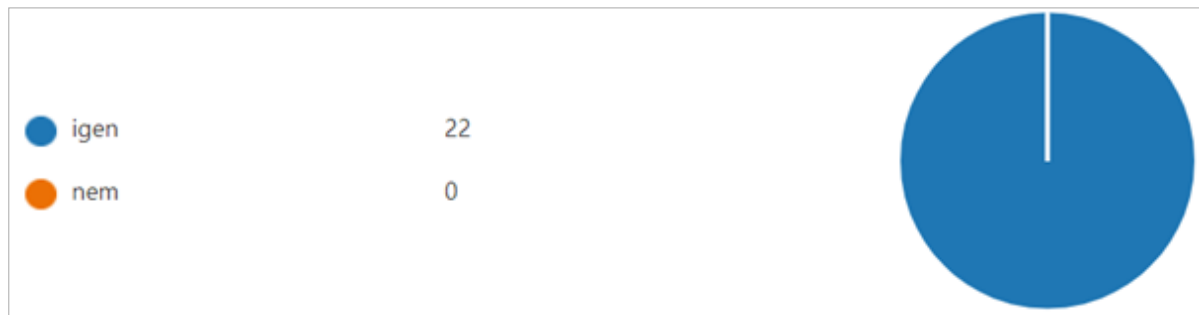
Arra a kérdésre, hogy hasznosnak tartják-e a *whiteboard.fi* alkalmazás használatát a matematika órán, 100%-ban igen választ adtak:

6. ábra  
az alkalmazás használatának hasznossága



Arra a kérdésre, hogy tud-e fejlődni az alkalmazás használatával szintén 100%-ban igennel válaszoltak:

7. ábra  
fejlődés az applikáció használata során



A következő kérdésben az alábbi lehetőségek közül kellett kiválasztaniuk (akár többet is megjelölve egyszerre), hogy miért jó az applikáció használata a tanórán:

- fejlődök matematikából
- modern gyakorlási lehetőség
- a tanár látja a munkámat és tud segíteni
- azonnali visszajelzést kapok a munkámról
- szórakoztató, jó hangulatot teremt

Ezek közül legtöbben a modern gyakorlási lehetőséget és az azonnali visszajelzést emelték ki, mint a program előnye, de többük szerint előny és kiemelendő, hogy a tanár látja a munkát és tud segíteni.

ábra 1  
miért jó az alkalmazás használata?



## Összegzés

A *Whiteboard* remekül használható online és offline tanórákon is a diákok munkájának ellenőrzésére, segítésére, valamint akár számonkérésre is. A diákok is szeretik a használatát, hiszen a megszokott frontális matematikaoktatás mellett egy modernebb, digitális szemléletű oktatási formával gyakorolhatnak, dolgozhatnak az órákon.