

DIGITALIZÁCIÓS PROBLÉMÁK A ZENEOKTATÁSBAN

A digitális világ kihívásaival kapcsolatban ismertünk meg újdonságot hozó vizsgálatokat és tanulmányokat¹. A kutatások fókuszra az énektechnika és tanulás fejlesztése információs és kommunikációs technikákkal. A műfaj pedig a popzene.

Xie (2026) megközelítése szerint a popzene kimondottan olyan irányzat, mely köré egy igazi iparág fonódott. Magas piacorientáció és nagy verseny jellemző rá. A sikeresség megszerzéséhez és fenntartásához elengedhetetlen a motiváció és a rendszeres gyakorlás. Hogy versenyképes szakembereket neveljünk, hatékony képzések szükségesek, melyek elképzelhetetlenek modern technológiák bevonása nélkül.

Közismert tapasztalat, hogy az információs és kommunikációs technikák megfelelő alkalmazása javíthatja az oktatás minőségét. Vizsgálatok, eredmények tanúskodnak arról, hogy a digitális módok használata hozzájárul a zenei anyag bemutatásának javításához, a motiváció felkeltéséhez és fenntartásához, a figyelem, a kreativitás és a szociális készségek fejlesztéséhez. Az integrációs lehetőségeket azonban még mindig nem tárták fel kellőképpen (Xie, 2026).

A minőségi fejlődéshez fontos, hogy az eszközök megfeleljenek a tanterv és az adott tanulási környezet követelményeinek, és tanulási eredménybeli növekedést is hozzanak. Az eddigi vizsgálatok alapján a hiányosságok és a digitális eszközök hosszú távú hatásának kimutatása szükséges az oktatási környezetben. Az eredményesség igazolásához elengedhetetlenek a további kvantitatív kutatások. Ezen felül a szaktanárok is bizonytalanok a digitalizáció hasznosságában.

1 Xie, Y. (2026). Modern Approaches to Teaching Pop Singers: Comparing Virtual Reality Technologies and Voice Analysis Software. *European Journal of Education*, 61(1), e70312. <https://doi.org/10.1111/ejed.70312> Első megjelenés: 2025. november 28.

Az énektanuláskor fejlesztendő készségek köre:

- Technikai készségek, mint dallam- és ritmusérzék. Tiszta, pontos hangképzés és intonáció. Hangterjedelem bővítése, megfelelő légzéstechnika.
- Dinamika, hangsín, különböző hangárnyalatok használata.
- Értelmezési és interpretációs készségek. Zenei tudatosság, a zenei stílus, szerkezet, forma ismerete. Kifejezőkészség, érzelmek kifejezése.
- Előadói készség, közönséggel való kapcsolattartás. Zenei memória erősítése.
- Kulturális jellemzők tanulmányozása.

A tanulást és motivációt egyaránt meghatározza a gyakorlati órák száma, a tanórak szerkezete. Ismeretes az is, hogy a csoportos gyakorlatoknak is van az egyénre gyakorolt pozitív hatása. Elvont hangképzési magyarázatokra a digitális technológiák gyakorlati megoldásokat kínálhatnak. A hangelemző szoftverek a hangot és annak rezgéseit vizuális grafikonokként jelenítik meg. Így a hangképző szerveknek 3D-s vizualizációja az információk jobb észlelését eredményezheti. A tényleges önkifejezés azonban a színpadon való szabadságérzettől függ. Egyfajta felszabadultsághoz vezet a tanár és diák közötti közvetlen kommunikáció, pszichofizikai tréning és a megfelelő idejű és módú gyakorlás (Xie, 2026). Maga a virtuális valóság úgy segíti a diákokat a pszichológiai felkészülésben, hogy a színpadi jelenléthez hasonló, realisztikus élményt teremti.

Az információs és kommunikációs technikák különböző készségekre és fejlesztési területekre gyakorolt pozitív hatását számos tanulmány kimutatta (pl. Toki et al., 2017; Zhang, 2023). A vizsgálatokban érintett területek: a hangképzés és hangkontroll, hangegészség, a motiváció, a figyelem, a kreativitás, a szociális készségek, az érzelmi intelligencia. Toki és mtsai (2017) egy olyan mobilrendszert vizsgáltak, melynek középpontjában a hangképzés elmélet, hanghigiénia, hangvizsgálat állt. A felhasználó ismereteket kap a felsorolt hangképzési területekről és a hangprofiljáról, valamint a hangészlelési folyamatokról. Az alkalmazás a háttérismereteken kívül szakemberi ajánlásokat is ad (pl. gégeész, pszichológus, logopédus). Zhang (2023) pedig egy valós idejű hangkorrekciót végző vizuális szimulátort tervezett. A tanulási folyamat a minimum szintről indul a dallamészlelés és egyéb készségektől függően. Az eredményeket az ismétlések száma is befolyásolja. A vizualizáció lehetővé teszi az eredmények áttekintését és a hibabecslést.

Tehát a különböző mobilalkalmazások, webes platformok nemcsak feladatsorokat, hanem haladáskövető funkciókat is tartalmaznak. Lehetőséget adnak arra is, hogy a diákok elemezzék a zeneművek előadását, azonosítsák a hibákat és ajánlásokat kapjanak a javításra.

A hangelemző szoftverekre az alábbi példák hozhatók:

1. Singscope²: egy valós idejű hangmagasságelemző alkalmazás. A hangmagasságunk egy zenei skála grafikonján történő megjelenítését teszi lehetővé. Alapfunkciói közé tartozik a hangmagasság vizualizáció, énekhang elemzés (hangmagasság stabilitás), felvétel és visszajátszás, bemelegítő gyakorlatok.
2. MakeMusicCloud³: vizuális formában jeleníti meg az elemzett adatokat. Egy webes alapú oktatási platform. A tanárokat és diákokat egy interaktív kottán keresztül összekapcsolja. A hangmagasság helyességéről vagy helytelenségéről visszajelzést ad a platform. A diákok háttérzenével vagy kísérettel együtt gyakorolhatnak. Az alkalmazás olvasási gyakorlatokat generál meghatározott paraméterek mentén, különböző tárolt katalógusokból merítve.
3. PitchPerfect⁴: ajánlásokat kínál az énektechnika fejlesztésére a hangmagasság, a hangjegyek, a ritmus és a hangterjedelem felismerése alapján.

A virtuális valóság (VR) funkció növelheti az érdeklődést és a motivációt. Ezen kívül pszichológiai felkészülést kínálhat az színpadi előadáshoz, realisztikus élményt nyújtva a tanárral folytatott távoktatásban megvalósítva. Példa a Voixtek⁵, melynek 3-D vizualizációs funkciója lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy jobban megértsék az emberi test szerveinek és izmainak működését éneklés közben. Lépésről, lépésre utasításokat ad, gyakorlatokat mutat be a megfelelő hangegyensúly és testhelyzet eléréséhez.

2 Singscope. (é.n.). Official Website. *Singscope. A simple app that shows your pitch as you sing.* <http://www.singscope.com/en/>

3 Makemusic. (é.n.). Official Website. *Empowering Music Education for Every School Unlock a world of musical possibility with MakeMusic Cloud, the comprehensive platform elevating music learning and simplifying instruction.* <https://www.makemusic.com/>

4 PitchPerfect(é.n.) Pitch Perfect (Pitch Pipe) Apps. https://play.google.com/store/apps/detail?id=depollsoft.pitchperfect&hl=en_GB

5 Voixtek(é.n.). Official Website. <https://voixtek.com/home>.

Folytatva a példák sorát, a hazai platformok közül ismert a Zenesziget⁶, melyet a MTA-SZTE Ének-zene Szakmódszertani Kutatócsoportja fejlesztett ki. Ez egy digitális platform és mobilalkalmazás az általános iskolai korosztály ének tanulásának gazdagítására. Játékosítást magába foglaló program, ami élvezetessé teszi az ének-zene, zeneelmélet tanulását az IKT eszközeivel. Kreatív, a hatékonyságot növelő feladatokat, teszteket, zenei elemeket (pl. állathangokat) tartalmaz. Öt fő tématerületet foglal magába: „hangerdő”, „ritmussíkság”, „hangköztársaság”, „zenevilág”, „zenetár”.

A tanulmányozott kísérlet⁷ célja volt az IKT hatásának vizsgálata a (pop) ének szakos diákok motivációjára és tanulási eredményeire. Valamint, hogy azonosítsák a tanárok és a diákok által tapasztalt hiányosságokat és problémákat (Xie, 2026).

A kitűzött kutatási feladatok között szerepelt 1. a tanterv három változatának kidolgozása, 2. a virtuális valóság és a hangelemző szoftverek hatásának vizsgálata a tanulási eredményre és tanulási motivációra, 3. a tanárok és a diákok által tapasztalt hiányosságok és problémák felderítése.

A fogalmi keret abból indult ki, hogy a tanulási folyamat az észlelési pontosság, fiziológiai kontroll és a művészi kifejezőképesség kölcsönhatásán keresztül bontakozik ki. A felsoroltak három dimenzió mentén jelentek meg. 1. A mentális aspektus, mely mögött a kognitív teljesítmény áll (hallási megkülönböztetés, intervallum pontosság és rugalmas visszacsatolás, korrekció). 2. A fizikai komponensek, melyek a helyes artikulációt, légzéstechnikát, hangképzés technikai, módszertani elemeit jelentik. 3. Esztétikai irányok, ami az előadás, interpretáció mélységére és expresszivitására utal.

A technológiákról összességében: a hangelemző szoftverek elősegítik a hangmagasság-pontosság és a ritmus szinkronizáció javítását. A VR interfészek pedig egy párhuzamos területet hoznak létre az interpretáció javítására, realisztikus élményt nyújtva (Xie, 2026).

6 Zenesziget. MTA-SZTE Ének-zene Szakmódszertani Kutatócsoport. Website. *Nyitány*. <https://www.zenesziget.eu/>

7 Xie, Y. (2026). Modern Approaches to Teaching Pop Singers: Comparing Virtual Reality Technologies and Voice Analysis Software. *European Journal of Education*, 61(1), e70312. <https://doi.org/10.1111/ejed.70312> Első megjelenés: 2025. november 28.

A vizsgálati⁸ minta egyetemi ének szakos hallgatókból és oktatókból állt. A kísérlet lefolytatására külön tantervet dolgoztak ki, mely magába foglalta az éneklési kontrollt, az artikuláció fejlesztést, az énekes identitásának megőrzését a nemzeti kultúra ápolásának érdekében, az egyéni éneklési készségek fejlesztését és a munka-kapcsolatot a közönséggel. A tantervnek három változata készült el. 1. A hagyományos, ami a teljes munkaidős elméleti és gyakorlati órákat jelentette a tanárral. 2. A hangelemző szoftverek alkalmazása a gyakorlati órákon: SingScope, Yousician, MakeMusic Cloud, Perfect Pitch. 3. A TeachVR-platfomon kifejlesztett virtuális valóságban megtartott órák.

Az eredmények mérésére célzott tesztek alkalmaztak kísérlet előtt és után (Xie, 2026). A szakértők három komponens mentén értékelték a diákokat. 1. A zenei elemek reprodukálásának pontossága⁹ (artikuláció, ritmika, kottahűség) mentén. 2. Az énekhang irányításának képessége¹⁰ tekintetében. 3. A prezentációs készségek¹¹ szempontjából. Maximálisan 5 volt az elérhető pontszám. Előzőleg kimutatták az értékelők közötti egyezés mértékét. A tanulói motiváció értékeléséhez Wang & Chen (2010) módszertani ajánlásai alapján fejlesztett skálát alkalmazták.

Végül pedig összesítették és értékelték a kísérlet előtt és után megfigalmazott hiányosságokat, nehézségeket a használt alkalmazások tekintetében.

Az eredmények szerint Xie (2026) alapján a zenei elemek reprodukálásának pontossága a hangelemző szoftvert használó csoportban volt a legmagasabb értékű. Azaz a zenei elemek reprodukálásának pontosságára vonatkozó átlagpontszámok szignifikánsan magasabbak voltak a hangelemző szoftvert

8 Xie, Y. (2026). Modern Approaches to Teaching Pop Singers: Comparing Virtual Reality Technologies and Voice Analysis Software. *European Journal of Education*, 61(1), e70312. <https://doi.org/10.1111/ejed.70312> Első megjelenés: 2025. november 28.

9 A zenei elemek pontos reprodukciója magában foglalja a hangmagasság stabilitását, a ritmikai pontosságot és a megfelelő artikulációt, amelyeket a tonális és ritmikai megfelelés alapján mérnek (Xie, 2026).

10 A hangvezérlés jelenti a fonetikus tudatosságot, a modulációt és a rezonanciaegyensúlyt, melyeket a kontrollált légzéskezelés, a rezgési koordináció és a hangszín finomítása révén értékelnek (Xie, 2026).

11 A prezentációs készségek a színpadi jelenlétet, az interpretációban való részvételt és a kommunikációs hatékonyságot fedik le, amelyeket a geszturális kifejezőkészség, a pszichológiai reagálóképesség és a közönség interakciójának mutatói alapján értékelnek (Xie, 2026).

használó csoportban. Ez az eredmény a valós idejű spektrális elemzésnek tulajdonítható, amely lehetővé teszi az azonnali hallási és kognitív korrekciót.

A hangirányítási képesség és a prezentációs készség fejlődése a VR technológiákat használó csoportban volt kimutatható leginkább. Tehát a hangvezérlési képesség átlagos szintje szignifikánsan magasabb volt azoknál, akik VR tanulást alkalmaztak. Az eredmények arra utalnak, hogy a VR környezetben történő testtudati munka javítja az észlelési pontosságot és a légzésirányítást. Az interpretációs eredmények növekedése pedig azt mutatja, hogy a szimulált előadóterek fokozzák és javítják a színpadi adaptációt és az érzelmi átélést.

A hallgatók tanulmányi motivációja szintén a VR technológiával tanuló csoportban mutatkozott a legmagasabbnak. Ez alátámasztja, hogy a kontextuális hitelesség fokozza az önhatékonyt és a teljesítmény iránti motivációt. A tanárok által felsorolt leggyakoribb problémák között szerepeltek a következők: A szokatlan óraformákhoz való alkalmazkodás, és a diákok túlzott figyelem elterelődése a technológiák felé. Valamint az oktatók megfogalmazásában a feladatok bonyolultsága és a típusa zavaros, és az egyes feladatok pedig akár hangkárosodáshoz vezetően pontatlanok. Ezen kívül szerintük a felhasználói felületen fizikai és pszichikai kellemetlenségek és elégtelen zeneelméleti magyarázatok jelennek meg.

A hallgatók véleményében szerepelt a pozitív osztályzat megszerzésének nehézsége, az elmélet és a követelmények elégtelen magyarázata, és a zenei gyakorlatok kezdetlegessége. Gyakori panasz volt a képek, felületek nem megfelelő realisztikussága is. Azonban a tapasztalatok figyelembevételével a vizsgált technológiák hasznosíthatósága jelentősen növelhető lenne (Xie, 2026).

Wan (2023) kérdőíves vizsgálata ugyancsak az egyetemi hallgatók motivációjának és a szakmai kompetenciáinak felmérésére irányult a digitális eszközök használatával összefüggésben. A főbb eredmények közé tartozik, hogy a megkérdezett tanulók 34%-a nem alkalmazza az eszközöket zenetanulás során, és „csak” 32%-uk rendelkezik magas szintű digitális kompetenciával, továbbá 55%-uk a hagyományos zeneoktatás mellett érvelt. Az eredmények gyakorlati értékét és hasznosíthatóságát a digitális technológiák zenei nevelésben való alkalmazása, és az arra épülő képzési programok megvalósításának szükségessége magyarázza. Rexhepi, Breznica és Rexhepi (2024) tanulmányukban szintén alátámasztották, hogy a digitális technológiák beépítése

a zenei nevelésbe a tanulási folyamatot hatékonyabbá és hozzáférhetővé teszi. Azon hallgatók, akik éltek az eszközök adta lehetőségekkel jobban elsajátították a zenei anyagokat, nagyobb érdeklődést mutattak a tanulás iránt, zenei kreativitásuk növekedett, és nagyobb arányban vettek részt különböző zenei projektekben. A digitális technológia használata az idő optimalizálásában és a zenei erőforrások megőrzésében is segített.

Konklúzióként elmondható, hogy a digitális zenei alkalmazások, valamint az azokat szolgáltató és hálózatba kapcsoló technológiák óriási változást jelentenek a „zenekészítés” és -terjesztés módjában a globális környezetben. Ez a technokulturális átalakulás már mélyreható változást gyakorolt a világ valamennyi pontján. A 21. század oktatóiként kötelesek vagyunk előrelátó álláspontot képviselni, hogy alkalmazkodjunk mind az új technológiákhoz, mind a zene feltörekvő formáihoz (azaz a zenei interakciókhoz), és integráljuk azokat a kortárs tantervekbe (Gouzouasis & Bakan, 2011). Különösen igaz ez miután a globális COVID-19 világjárvány világszerte megfordította és átalakította a zeneoktatást. Radikális fordulatot hívott elő a zenei gyakorlat területén, felgyorsítva az online digitális zenei élmények és oktatási tartalmak használatát. Ez a digitális módosulás valószínűleg számos összetett és egymással összefüggő módon befolyásolja majd a továbbiakban is a zeneoktatás jövőjét (Camlin & Lisboa, 2021).

Irodalom

- Camlin, D. A., & Lisboa, T. (2021). The digital ‘turn’ in music education (editorial). *Music Education Research*, 23(2), 129–138. <https://doi.org/10.1080/14613808.2021.1908792>.
- Gouzouasis, P., & Bakan, D. (2011). The future of music making and music education in a transformative digital world. *The University of Melbourne refereed e-journal*, 2(2), 127–54.
- Makemusic. (é.n.). Official Website. *Empowering Music Education for Every School Unlock a world of musical possibility with MakeMusic Cloud, the comprehensive platform elevating music learning and simplifying instruction.* <https://www.makemusic.com/>
- PitchPerfect(é.n.) *Pitch Perfect (Pitch Pipe) Apps.* https://play.google.com/store/apps/details?id=depollsoft.pitchperfect&hl=en_GB

- Rexhepi, F. G., Breznica, R. K., & Rexhepi, B. R. (2024). Evaluating the effectiveness of using digital technologies in music education. *Journal of Educational Technology Development and Exchange (JETDE)*, 17(1), 273-289. <https://doi.org/10.18785/jetde.1701.16>
- Singscope. (é.n.). *Singscope. A simple app that shows your pitch as you sing.* <http://www.singscope.com/en/>
- Toki, E. I., Plachouras, K., Tatsis, G., Chronopoulos, S. K., Tafiadis, D., Ziavra, N., & Siafaka, V. (2017). The design of a mobile system for Voice e-assessment and vocal hygiene e-training. In M. Auer, & T. Tsiatsos (Eds.), *Interactive Mobile Communication, Technologies and Learning* (pp. 167-174). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-75175-7_18
- Voixtek. Official Website. <https://voixtek.com/home>
- Wan, W. (2023). Tecnologias digitais na educação musical: o caso dos estudantes chineses. *Música Hodie*, 22. <https://doi.org/10.5216/mh.v22.70752>
- Wang, L. C., & Chen, M. P. (2010). The effects of game strategy and preference-matching on flow experience and programming performance in game-based learning. *Innovations in Education and Teaching International*, 47(1), 39-52. <https://doi.org/10.1080/14703290903525838>
- Xie, Y. (2026). Modern Approaches to Teaching Pop Singers: Comparing Virtual Reality Technologies and Voice Analysis Software. *European Journal of Education*, 61(1), e70312. <https://doi.org/10.1111/ejed.70312> Első megjelenés: 2025. november 28.
- Zenesziget. MTA-SZTE Ének-zene Szakmódszertani Kutatócsoport. Website. *Nyitány.* <https://www.zenesziget.eu/>
- Zhang, X. (2023). Multi-sensory research of singing visualization in preschool music education. *Interactive Learning Environments*, 31(5), 2830-2840. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1912107>