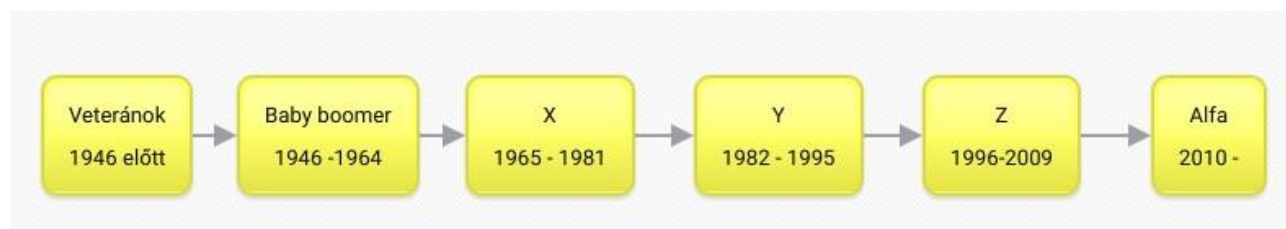


SIMON HARGITA: OKOS PANDA, AZ ÚJ TANULÓTÁRS

Részlet Simon Hargita „Okos Panda, az új tanulótárs” című szakdolgozatából. SZTE JGYPK Gyógypedagógus-képző Intézet, Szeged, 2021. Konzulens: Mucsiné Erdei Mónika)

1. Bevezetés

A digitális eszközök bevonása az oktatásba még nagyon gyerekcipőben jár Szerbiában. Ennek több oka is van. Az idősebb pedagógusok nehezen nyitnak a téma felé, a fiatalokat pedig az anyagi lehetőségek korlátozzák inkább. Az iskolák igyekeznek pályázatok útján beszerezni interaktív táblákat, de azok sokszor csak „vászonként” vannak jelen, mivel egyszerűbb egy prezentációt kivetíteni, mint megalkotni egy cselekedtető feladatot. A robotok alkalmazása az oktatásban még nagyobb mumus, mivel a programozás gondolata megijeszti a pedagógusok nagy részét, hogyan is építsen valaki anyanyelv órát ide-oda guruló kutyukra.



1. ábra

Generációk (saját készítésű ábra, program: bubbl.us)

Eközben iskolapadba kerültek az Alfák, akiket születésüktől fogva az otthonaikban okos eszközök vesznek körül. A szülők nagy többsége az okostelefont már egyéves kor előtt a kisgyerek kezébe adja, mivel annak figyelmét lekötik a gyorsan változó videók, animációk. A gyerekek egy teljesen virtuális világba kerülnek, főleg miután elkezdnek játszani is a telefonokon. Létrejön a most és azonnal generáció, akik számára természetes, hogy a másodperc tört része alatt hozzájutnak az általuk keresett információhoz. Nem kell írni és olvasni a cél eléréséhez, ikonok segítségével tökéletesen navigálnak, a keresést pedig az hangfelismerő programok segítik. A játékpiacon jelen vannak az okos plüssök, akik tapintásra érzékenyek, énekelnek, mondókát mondanak, testrészeket tanítanak. Az Alfák megfigyelése alapján arra következtetnek, hogy megnövekszik az általuk képernyő előtt töltött idő, lecsökken a figyelem működési ideje, és nagyon korán kialakulnak a digitális készségeik. (Nagy, 2017) Egyre több gyártó készít programozható robotokat gyerekek részére, akik otthon a kíváncsiságtól vezérelve játékosan elsajátíthatják a programozás alapjait.

Ezzel kellene a pedagógusnak felvennie a versenyt tábla, kréta, jobb esetben számítógép és projektor segítségével. A helyzet nem egyszerű. Egy információfüggőségben felnövő gyereket rávenni ismétlődő feladatok elvégzésére, megkérni arra, hogy a feladaton belül gyakoroljon, szembesítve azzal, hogy nem lehet mindent elsőből tökéletesen megvalósítani. Hogy ne kudarcélmény és ne unalmas legyen az iskolai óra, a pedagógusoknak is át kell állni előbb vagy utóbb a digitális oldalra, beépítve a tanórákba olyan elemeket, amelyekkel meg tudják fogni az Alfák ide – oda repkedő figyelmét.

Tanulmányomban azt mutatom be, van-e technikai lehetőség annak kivitelezésére, hogy a pedagógus olyan saját digitális tananyagokat állítson össze, melyeknek megvalósításában segítségére van egy interaktív plüss? Létrehozható-e egy tanuló társ, aki felhívna a figyelmet legfontosabb tudnivalókra, mielőtt tollbamondásra vagy ellenőrzőre kerül sor? Bevonható-e az ismétlésbe, gyakorlásba a fejlesztő foglalkozás folyamán?

2. A képességfejlesztés fogalma

Ahhoz, hogy a tanulási folyamat hatékony legyen, nélkülözhetetlen a képességfejlesztés. Ez a folyamat mindig nagy felelősség és komoly kihívás, mivel nincs két egyforma tanuló, különbözőek a képességeik, eltérő a szociális, kulturális, családi környezet, amelyből érkeznek az oktatásba.

A tanulók ismeretszerzését befolyásolja a kognitív képességek fejlettségi szintje, mivel meghatározza a tananyag feldolgozásának hatékonyságát, kihat az összefüggések felismerésére, valamint a problémamegoldás folyamatára. Ismernünk kell a tanulót, mivel a képességfejlesztés csak akkor lehet sikeres, ha minden egyes gyermeknél felkutattuk a fejlesztendő területeket, képességeket. A tanuló teljes személyiségprofilja több képességből áll össze, ezért fel kell térképezni a személyes, a kognitív, a szociális és a speciális képességeket egyaránt. (Aknai, 2020)

A képességfejlesztés egy összetett korrekciós munkafolyamat, melynek több célja van. Elsődleges cél, hogy fejlesszük, javítsuk és pótoljuk a hiányokat, csökkentve ezzel a tanulási nehézségeket, viselkedési zavarokat. A folyamat során motiváljuk a tanulót, csökkentve ezzel a tanuláshoz való negatív hozzáállást, tompítva az eddig megélt negatív élményeket. (Meggyesné és Nagyné, 2013)

2.1. Alapelvek az SNI (sajátos nevelési igényű) tanulók képességfejlesztésében

Fejlesztéskor figyelembe kell venni a tanuló teherbíró képességét, egyéni szükségleteit. A fejlesztés egyidejűleg több funkcióra irányul, ezzel megvalósul a komplexitás elve. Indirekt módon történjen a fejlesztés, a tanuló számára a feladata nyújtson sikerélményt és ösztönözze a kreativitást. Minden tanuló egyedi eset, ezért a komplett személyiségét vizsgálva kell a számára megfelelő fejlesztést előkészíteni. Nagyon fontos a pedagógus következetessége és a rendszeresség.

A fejlesztő feladatot úgy kell felépíteni, hogy a tárgyi cselekvés, az érzékek általi tapasztalat egy céltudatos tevékenység része legyen. A fejlesztett képesség a gyakorlások folyamán fog stabilizálódni. A tanuló pozitív kisugárzású környezetben, kreatív, játékos légkörben jobban motiválható.

Minden fejlesztés alkalmával figyelembe kell venni a tanuló pillanatnyi állapotát. Személyes kapcsolat kialakítása és az elfogadó, támogató magatartás elengedhetetlen. A pedagógus feladata a fejlesztés, nem a hibák kihangsúlyozása. A feladatokat a tanuló képességeinek megfelelően kell tartalmilag és időben is differenciálni. A tanuló felé mindig a számára érthető módon kell visszacsatolást adni. A fejlesztés feladata és célja mindig a képességek fejlesztése, a működési zavarok korrigálása, olyan módszerekkel, melyekkel a leghatékonyabban segíthetjük a tanulót a sikeres fejlődéshez vezető úton (Estefánné és Dávid 2013).

3. Az IKT szerepe az oktatásban a tanulók és a pedagógusok számára

A pedagógusok számára az IKT korlátlan hozzáférést biztosít az információkhoz. Csökkenti a költségeket, időtakarékosabb. Csökkenthető vele a munkateher, valamint automatizálhatóak a rutinfeladatok. A másokkal való együttműködés az online térben teljesen új méreteket ölt, megszűnnek a korlátok, áthidalhatóak a távolságok. A tananyagok sokszínűen összeállíthatóak és bármikor újra szerkeszthetőek. Ezzel a testreszabás, az egyedi igényeknek való megfeleltetés nagyon magas szintre vihető. Az önálló képzés, önmegvalósítás határtalan lehetőségeket kínál (Aknai, 2019).

A tanulók számára az IKT interaktív, egyénre szabott tanulási lehetőségeket biztosít. Jobb megértést tesz lehetővé a különböző, többoldalú prezentációs lehetőségek kapcsán. A verbalitás és vizualitás fejlesztése a tanuló egyéni igényeinek megfelelően behangolható. Az egyéni sikerélmény pozitív hatása a tanuló önbecsülésére, valamint a digitális világ iránti nyitottság mind növelik a figyelemkoncentrációt. Valamint biztosítható vele a hátrányos helyzetű, speciális nevelési igényű tanulók integratív, de mégis egyénre szabott oktatása (Aknai, 2019).

Az IKT használatát számos tényező befolyásolja: az integráció foka (beolvasztás, összevonás), az inklúzió (befogadás) megvalósíthatósága, a megváltozott tanulási környezet, a szociális háttér és a folyamatosan változó igények.

Számos kihívás is várja a pedagógusokat és a tanulókat is ezen a területen, pl. elegendő és megfelelő eszköz áll - e rendelkezésre, alkalmazható a BYOD, azaz "Bring Your Own Device" - "Használd a saját eszközödet" elv. Kérdéses, hogy léteznek-e alkalmas szoftverek a tantervi célok megvalósítására. Zavaró és gátló tényezők jelenhetnek meg a mobil eszközök használata során: az eszköz elterelheti a diákok figyelmét, bullying (zaklatás) stb. Ezért nagyon fontos az osztállyal közösen létrehozni a tanórai mobilhasználati szabályzatot. Technikai akadályok merülhetnek fel: okos eszköz biztosítása, töltési lehetőség, eszköz és szoftver kompatibilitás, az internetes csatlakozási lehetőség megléte, sávzélesség, jelszó, stb. Anyagi problémák is felmerülhetnek: ki az, aki biztosítja a megfelelő eszközöket illetve milyen pénzügyi keret áll rendelkezésre (Aknai, 2019).

Az IKT eszközök segítik a tanulási folyamatot, mivel a feladatok megoldása a tanulók számára motivációt és kihívást jelent. A pedagógusoknak biztosítja az aktív, cselekvésbe ágyazott tanítás lehetőségét. Az IKT eszközök több érzékszervet kapcsolnak be egyszerre. Támogatják a differenciálást, képi megsegítéssel rögzítenek, a feladatok ismétlési számának lehetősége végtelen, valamint azonnali a visszajelzés. Az eszközök látványosak, könnyen kezelhetőek és használatuk közvetlen élményt nyújt. Ebben a folyamatban számos eszköz van jelen: projektor, számítógép, interaktív tábla, laptop, oktató szoftverek, okos (mobil) eszközök, táblagépek, robotok, mikrokontrollerek (Aknai, 2019).

A kifejezetten SNI gyermekek fejlesztéséhez megalkotott fejlesztő szoftverekre jellemző, hogy hangsúlyozott a kézdominancia, lehetséges a szemvezérlés, de ezek a programok illetve eszközök a többségi iskola diákjainál is eredményesen használhatóak. Kiemelt fejlesztési területek: a matematikai készségek, a diszkalkulia, a diszgráfia, a logikus gondolkodás, az auditív és vizuális figyelem, a megfigyelőképesség, az időbeli tájékozódás, az általános ismeretek, a munkamemória. A szoftvereket a fejlesztendő terület alapján feloszthatjuk alapképességeket fejlesztő szoftverekre és rész képességeket fejlesztő szoftverekre (Aknai, 2019).

3.1 Az SNI tanulók megsegítése, fejlesztése IKT alkalmazásával

A tanulásban akadályozott tanulók részére készült programok közül több a különböző készségek fejlesztéséhez (vizuális, auditív percepció, testséma fejlesztés,), nagyobb részük a különböző tantárgyak (matematika, magyar, történelem, ének, természetismeret) kiegészítéséhez készült (Szili, 2013).

A sérülés típusa alapján három nagy csoportba sorolhatjuk az eszközöket:

1. Érzékszervi sérülés esetén alkalmazható eszközök
2. Testi fogyatékoság esetén alkalmazható eszközök
3. Értelmi sérülés esetén alkalmazható eszközök (Szili, 2013).

Az érzékszervi sérüléshez tartozik a hallássérülés. A digitális eszközök fontos szerepet játszanak a hallássérültek kommunikációjában. A szűkebb szókincs és a szövegértési problémák akadályokat jelenthetnek a lényeg kiemelésében, ezért fontos őket megismertetni a keresőprogramokkal, ami ebben segítheti őket. (Tóth, 2015.). A fejlesztésben számos eszköz alkalmazható: a számítógépen kapott feladatok a szövegértést segíthetik, a projektorral ez ki is vetíthető. Az interaktív tábla képekkel, videókkal színesített cselekedtető feladatokat jeleníthet meg. A felvett hangot pedig szoftver segítségével lehet elemezni, a hangképzés gyakorlását segítheti elő, ha a diák hangja megjelenik a képernyőn (Estefánné és Dávid, 2013).

A látássérülés kihat a sérült gyermekek mozgásfejlődésére. A sérülés mértéke alapján eltérő a foglalkozás komplexsége. Teljes vakság esetén az emlékezet fejlesztése, aliglátóknál pedig a látásmaradvány nevelése a cél. (Tóth, 2015.). Az eszközök közül a dokumentumkamera alkalmazható: kontrasztos képet ad az aliglátó tanulóknak, ez az írásvetítő digitális változata. A „látó” egér egy kamerával ellátott eszköz. Képes az adott szöveget közelre hozni és azt elolvasni. Képernyőolvasó szoftverek segítségével az ott látható üzeneteket és a begépelte szöveget is fel lehet olvasatni (Estefánné és Dávid, 2013). A Nuance Talks & Zoom egy képernyőolvasó és nagyító szoftver. A nagyításon kívül, SMS-t, e-mailt írni, olvasni, vagy böngészni segít emberi hangon közvetítésével. Elterjedtek még a MAGic és ZoomText képernyőnagyító szoftverek is. E-

könyvekké, mp3 fájlkká, Braille irodalmi dokumentummá alakíthatóak hagyományos dokumentumok a RoboBraille.org segítségével (Szili, 2013).

A testi fogyatékos tanulók esetében más a mozgásfejlődés, ez kihat a tanuló személyiségére is, mivel mások a tapasztalatai a saját testéről és a környezetéről, mint a nem sérült tanulóknak (Tóth, 2015).

Mozgássérülés esetén használható eszközök közé tartozik a fejpálca, amely kiválthatja a kézzel végezhető feladatokat. Létezik a Joymouse, amely joystick-kal helyettesíti az egeret, valamint a Vocal Joystick, amely hanggal irányított kurzor. Szoftver szempontjából még a fej-szemegér (számítógép kézmentes irányítása), a virtuális billentyűzet lehet segítség a fejlesztésekben (Szili, 2013).

A beszédükben sérült tanulók számára is vannak eszközök, melyek segíthetik a fejlődésüket. A Beszédkorrektor- Varázsdoboz a beszédhibás, hallássérült gyermekek és felnőttek számára egyaránt segítséget nyújthat a helyes beszéd kialakításában. A beszédkészség fejlesztő programok mondatalkotási feladatokon és memória játékokon keresztül járulnak hozzá a pedagógus munkájához és a tanuló fejlődéséhez. A helyesírást gyakorló szoftverek alkalmasak feladatlapok nyomtatására, amelyek összeállítását szójegyzék segíti (Estefánné és Dávid, 2013).

Pszichés fejlődési zavarok esetén a dokumentumkamera alkalmazható, amely a vizuális információk rögzítésében segít. Szoftverek közül a Varázsbetű programcsomagjai (Estefánné és Dávid, 2013), de online gondolattérkép, pókábra alkotás is segíthet (Gyarmathy, 2007).

Az értelmi sérült tanulók oktatásában is komoly szerepet kaphatnak az IKT módszerei és eszközei. A nyelvi fejlődés késhet, hiányosságok lehetnek a rövid távú memória és az emlékezet területein (Tóth, 2015). A fejlesztések során alkalmazható az intelligens billentyűzet, melynek táblája igény szerint cserélhető. A MouseMover pedig a kurzor mozgását, a kattintást válthatja ki. (Estefánné és Dávid, 2013). Valamint bármelyik már elhangzott eszköz, amely segítheti a fejlődést a sérülés fokának megfelelően.

Az autizmus esetén is számos eszköz segítheti a munkát, amelyekkel a kommunikációs képességek, a nyelvelsajátítás, a szókincsbővítés folyamatára lehet rásegíteni (Tóth, 2015.). Az autista tanulók számára nagyon fontos a megszokott, biztonságos környezet. A viselkedésminták gyakorlását segíthetik számítógépen megjelenített tartalmak (Estefánné és Dávid, 2013). A kommunikáció fejlesztésére táblagépre fejlesztett programok állnak rendelkezésre, többek között a Nikitalk, PictoVerb, Avaz, Let Me Talk, Talk Tablet (Digitális Pedagógiai Módszertani Központ, 2020).

Mindezek alkalmazása a pedagógustól alapos informatikai felkészültséget igényel. Meg kell tanulnia az eszközök használatát, valamint a digitális tananyagok elkészítését. Valamint a tanulókkal is meg kell ismertetnie számukra adott lehetőségeket (Szili, 2013).

3.2 SNI tanulók fejlesztése és a robotika

A ma technológiájának fejlettsége számos lehetőséget kínál a robotika területén az SNI tanulók fejlesztésére. Egyre több oktatási célra fejlesztett eszközt hoznak létre, melyek segítséget nyújthatnak a komplex fejlesztésekben. Az egyre jobban digitalizálódó világ ezeken a robot eszközökön keresztül esélyt, motivációt adhat az SNI tanulóknak, és a többségi tanulóknak egyaránt az új ismeretek elsajátítására. A fejlesztés alapfeltétele, hogy ismerjük a tanuló fejlesztendő képességeit, feltérképezve a teljes személyiségprofilját (Aknai, 2020).

A sikeres fejlesztés érdekében követni kell a tanuló kognitív (értelmi), szociális, személyes és speciális képességeit. De a képességfejlesztés hatékonyságát befolyásoló tényezők közé soroljuk még a tanuló motiválhatóságát, a tanulási környezet hatását, a cselekedtető módszerek és feladatok jó megválasztását, a megfelelő digitális eszköz bevonását a munkafolyamatba.

A gondolkodás, mint képesség teszi lehetővé, hogy elsajátítsuk a kommunikációt, alapdefiníciókat ismerjünk meg, azokat felhasználjuk a szabályok megalkotásában, a megoldások keresésében, az összefüggések és következtetések meghatározásában, így megtalálva az utat a problémától az eredményig. Általános jelenség, az élet minden területén, hogy mindenkitől fejlett

problémamegoldó gondolkodást várnak el. Ez a folyamat, mint legmagasabb szintű kognitív képesség az SNI tanulóknál sérült (Aknai, 2020).

A robotika számos kutatási területtel rendelkezik. A social robototics, azaz szociális robotika eszközei beszéd, gesztusok és egyéb kommunikációs eszközök által lépnek kapcsolatba a környezettel. Vannak a segítő robotok (assistive robotics), melyek testi és idegrendszeri sérüléssel rendelkező személyeket segítenek. A kettő kombinációjaként jöttek létre a szociális segítő robotok (socially assistive robotics), melyek a felhasználó igényeit beszéd segítségével juttatják célba.

A robot tanuló társaként is bevonható az oktatási folyamatba, segítve, motiválva ezzel azokat a tanulókat, akiknek támogatásra van szükségük. Olyan területek aktivizálhatóak a tanulóknál, melyek más, hagyományos eszközökkel csak nehezen elérhetőek. Egy szimpatikus, kommunikáló robot játékos fejlesztő feladatokon keresztül tudja motiválni az SNI tanulókat és a többieket is.

A tanuló és az eszköz közvetlen kapcsolatban vannak, amely azonnali visszajelzésre épül. Ez sikerélmény a tanulóknak és a pedagógusnak egyaránt. Fejleszhető a figyelem, emlékezet, gondolkodás. A robotok használata biztonságos. Az általuk megteremthető tanulási környezet teljes mértékben az SNI tanuló képességeihez alakítható. Az új anyagra szánt időtartam, a korlátlan számú ismétlés lehetősége a tanulót aktív részvételre ösztönzi (Aknai, 2020).

A robotok tanításba való bevonása jó lehetőség a problémamegoldó gondolkodás fejlesztésére, amely a legmagasabb szintű kognitív funkció. Ez a folyamat az SNI tanulóknál sérült, az értelmi sérülteknél fokozottan. Ez a kognitív funkció felel a beszéd, a fogalmak elsajátításáért, a szabályszerűségek felismeréséért, a problémamegoldás során a megoldáshoz vezető út megtalálásáért.

3.3 A robotokkal való munka és fázisai

Ha a tananyagba bevonjuk a robotikát és a programozás alapjait, akkor ezt a tanulóknak játszva, észrevétlenül sajátítják el, fejlesztve ezzel a különböző funkciókat. Ahhoz, hogy az iskolában vagy a társadalomban bárki érvényesülni tudjon, nélkülözhetetlen a jó nyelvi kommunikációs képesség. Az SNI tanulóknál különös figyelmet kell fordítani ennek fejlesztésére, mert náluk ez a funkció általában sérült. A tanuló tanuláshoz való hozzáállására jelentősen kihat a nyelvi, kommunikációs képessége. Az anyanyelvi feladatokba bevonva a robotokat, a tanulóknak a játék folyamán bővíthetik az ismereteiket, fejlesztve a beszédmegértést. A robotok segíthetnek feloldani a gátakat, szorongásokat, nyitottabbá téve a tanulókat az új ismeretek felé (Aknai, 2020).

A robotok alkalmazásának fázisai:

1. **A feladat megértése.** A tanulóknak figyelmébe ajánlunk egy általános módszert, amellyel minden új kihívás elemezhető: milyen alapadatokkal rendelkezünk, mit keresünk, milyen feltételeknek kell megfelelni, vannak-e ellentmondások. A hatékonyabb munka érdekében érdemes lépésekre bontani a feladatot, jelöléseket, színeket, rajzokat, jegyzeteket készíteni.
2. **Terv készítése.** Elsőként azt kell végig gondolni, volt-e már hasonló feladat, ami alapján el lehet indulni. Van-e olyan tapasztalat, ami most is hasznosítható. Segíteni kell a tanulókat a feladat megértésében, ellenőrizték, minden adatot figyelembe vettek-e, majd készítsék el papíron tervet a megoldáshoz.
3. **Megvalósítás.** A tanuló kövesse végig figyelemmel a folyamatot, hogy hiba esetén azonnal javítani lehessen a problémát. A megoldás közben kérdezzünk rá a tanulóra, hogy biztos-e a lépések helyességében, magyarázza is el, hogy miért gondolja úgy.
4. Ha jó lesz a megoldás, kérdezzük meg, van-e még más ötletük. Ha hibás a megoldás, vezessük rá őket, mi lehetett a hiba (Aknai, 2020).

A differenciált foglalkozások vagy fejlesztések keretein belül számos olyan jól bevált vagy új IKT eszközt alkalmazhatunk, melyek az SNI tanulóknak fejlődését sikeresebbé tehetik. Ilyen eszköz lehet a robot. A direkt kontaktus jelenlétének eredménye az azonnali visszajelzés feladvány megoldásának sikerességéről. A robot bevonásával a feladatba a tanuló figyelmét, emlékezetét, kognitív képességeit játékos formában lehet fejleszteni. A tanuló – robot kölcsönhatás érzelmi reakciót vált ki, ezzel növelve a koncentrációt, javítva ezzel a percepciót és az érzelmi kultúra

szintjét. A tanuló emocionális állapota kihatással van a kognitív folyamatokra, gyorsíthatja a problémamegoldó képességet.

Az SNI tanulóknak biztonságos és semleges tanulási környezetre van szükségük, mely a robotok segítségével biztosítható. A robotnak nincsenek váratlan reakciói, nem ítélkeznek vagy nevetnek ki senkit. A türelmük végtelen a feladatok ismétlése során, nem helyeznek nyomást a tanulóra, azok nyugodtan összpontosíthatnak. Nem sűrgetnek, mindenki a saját tempójában halad velük előre a feladatban. A próbálkozások száma nem ismer korlátot, a tanulónak nem lesz negatív élmény az új anyag elsajátítása. A robotok tevékeny, cselekvővé teszik a tanulót, ezáltal eredményesebb a munkafolyamat és gyorsabban elérhető a tanulási cél.

A pedagógus számára folyamatos a visszajelzés, így a tanulóról feljegyzéseken keresztül, azokat később átértékelve egy felmérési eredmény kapható. Ezzel könnyebben behatárolható a fejlesztendő terület, hatékonyabb lehet a foglalkozás.

Négy alapelv segít bennünket a robotok használatában:

1. A robot bevonása a feladatba konkrét céllal történik.
2. A robotot ciklikus feladatok elvégzésére használjuk.
3. A robot eszköz, nem játszópajtás.
4. Betartjuk az etikai irányelveket.

Amikor valami új eszközt szeretnénk bevezetni az SNI tanulók fejlesztésében, azt meg kell, hogy előzze egy felkészítési folyamat. A robot, mozgó eszköz, ezért a tanuló először saját maga ismeri meg azt a mozgást, ahogyan a robot fog haladni. Utána bevonhatunk más tanulót és szerepeket osztunk ki, egyikük a robot, másik tanuló a távirányító szerepét veszi fel. Először akadályok nélkül, később azokkal a pályát kiegészítve emeljük a megoldandó feladat nehézségét (*Aknai és Fehér, 2019*).

Az akadálypályán az tud haladni, aki ismeri a térbeli tájékozódást. Ehhez a tanulónak a saját testhatáraival kell tisztában lennie, hogy a jobb, bal, az alatt, felett, között, mögött, mellett, előtt fogalmakat értse, és el tudja képzelni térbeli síkban. A tanuló át kell, hogy álljon a háromdimenziós térből a feladatlap kétdimenziós síkjára. Ehhez stabil testséma kell. Ha a tanulónál bizonytalan a bal illetve jobb kéz dominanciája, az kihat az irányészlelésre. Ilyenkor a tanulónak nincsenek rendezett mozdulatsora, ezért ebben az irányban kell fejleszteni.

A fejlesztés szintekre bontása ebben a fejlesztési folyamatban is fontos, előre kell tervezni a robotokkal való munkát. Fokozatosan kell emelni a nehézséget, megfelelő cselekedtető feladatokon keresztül (*Aknai és Birinyi, 2019*).

Lépcsőzetesen haladva követjük a fokozatosság elvét.

1. A tanuló feladata egy előre megadott algoritmus végrehajtása. Írjon rá egy kódsort, a robot jusson el egyik pontból a másikba.
2. Összetettebb feladat, több pont közötti mozgás. Ugyanúgy el kell jutni az elsőből a második pontba, csak út közben érinteni kell egy harmadikat.
3. Az előző két feladatsor átalakítása feltétel alapján. A tanuló feladata felismerni a módosítási lehetőségeket.
4. A tanuló most segítség nélkül készít algoritmust az egyes nehézségi szintű feladathoz. Csak a kezdő és végpont ismertek, neki kell önállóan eljuttatnia robotot egyikből a másikba.
5. A tanulók ezen a szinten önállóan készítik az algoritmust és a kódsort a robot több pont közötti mozgásához.
6. Ha ezt elértük, fent vagyunk a lépcső tetején, ez a legmagasabb szint, a cél. A tanulók több megoldást is képesek keresni és ezeket össze is hasonlítják egymással (*Aknai, 2020*).

3.4 Az eszközök tárháza

A megfelelő eszköz kiválasztása több szempont alapján történik. A legfontosabb, hogy milyen sérülésű és milyen korú tanulókat szeretnénk fejleszteni, és az ő adottságaikkal hogyan hangolható össze a robotos foglalkozás. Maga a robot jelenléte nem elég a fejlődéshez. Más – más eszköz alkalmazható mozgás-, a beszéd, az értelmi sérült vagy a többségi tanulóknál.

Az eszközt egy pályán, útvonalon kell mozgatni, ezért fontos, hogy a mozgássérült tanuló a megfelelő szögből, pozícióból lássa a feladatot.

Általában a pedagógus számára az is kihívást jelent, hogy honnan, hogyan és milyen forrásból biztosítsa ezeket az eszközöket és tartozékaikat a fejlesztésekhez. Vásárlás előtt fontos a tájékozódás, mert komoly eltéréseket lehet tapasztalni.

Következzen egy áttekintés a fellelhető eszközökről:

1. Code a Pillar

Óvodások, kisiskolásoknak szánt eszköz hernyó alakban. Elemeit különféle sorrendben lehet összerakni. Az elemek sorrendje határozza meg a haladási irányt. A „játék” rendelkezik hang- és fényeffektekkal. Versenypálya létrehozásával lehet feladatokat adni a tanulóknak, hogy A pontból B-be eljuttassák a hernyót. A feladatok fejlesztik a kreativitást, finommotorikát, problémamegoldó gondolkodást. Mobil applikációban is megtalálható a játék.

2. Blip

A Blip egy 3 nyelven, spanyolul, angolul és magyarul beszélő robot. Négy éves kortól ajánlott, ezért akár alsós SNI tanulóknál is alkalmazható eszköz. A Blip 20 küldetés teljesítésében kéri a tanulókat segítségét. A feladatfüzet, amely a küldetése leírását tartalmazza, egytől ötlépéses feladatokat ajánl fel számunkra. Céljuk, hogy megtanítsák a robot mozgásainak beprogramozását. Puzzle darabok is tartoznak hozzá, melyekből pálya építhető. Tartalmaz még a csomag egy öt gombos távirányítót, előre, jobbra, hátra, balra, és a „küldetés” gombokkal. Szabad küldetés mód is rendelkezésre áll.

3. Bee-Bot, Blue-Bot

Méhecskét modellező eszköz mindkettő, iránygombokkal programozhatóak, melyek a hátukon találhatóak. Villognak és hangot is adnak az eszközök. 15x15 cm-es lépésekben közlekednek a méhecskéék. Okos eszközzel, applikációval, de szoftveren keresztül számítógépről is vezérelhető. A kommunikáció Bluetooth kapcsolaton keresztül valósul meg. Alkalmasak a térbeli és síkbeli tájékozódás, a programozási alapismeretek, a problémamegoldó gondolkodás tanítására, gyakorlására.

4. EaRL

Az Earl a legkisebbek és sérült tanulók számára készült a Hope Education szakemberei és oktatói által. Használata 3 éves kortól ajánlott. Multiszenzoros élményt nyújtó (fények, hangok), programozható padlórobot, mely bevezetheti a legkisebbeket is a logikai gondolkodás alapjaiba. Saját hangfelvétel lejátszására is alkalmas. A lépések feladatkártyákkal megtervezhetőek még a programozás előtt. Távirányítással is mozgatható.

5. Ozobotok

Zsebrobotok, melyek tenyérben elférnek. Kódolás megismerésére és kreatív ötletek megvalósítására alkalmasak. Színes kódokkal működnek, melyeket érzékelőkkel olvasnak és követnek. Kritikus gondolkodás fejlesztésére alkalmasak.

6. Edison

Szenzorokkal rendelkezik, infra kommunikációra alkalmas, programozható blokkfelületen és karakteres programnyelven egyaránt. Lego kompatibilis, így igény szerint alakítható a kinézete. Fény- és vonalkövetésre alkalmas, reagál tapsra, valamint távirányítható. Használata összetettebb, mint az egyszerű padlórobotoké.

7. Lego Robotok – We do

A készlet célja a természettudományra irányuló készségek fejlesztése. A készlet tartalma tárolóládában érkezik, és tartalmazza a szortírozó tálcákat, feliratokat, egy Smarthubot, egy közepes motort, mozgásérzékelőt és egy dőlésérzékelőt, az építőelemek két diák számára elegendőek. Tartozik hozzá egy szoftver, amely könnyedén használható programozási környezetet biztosít. Modellezés és tervezés által segítheti a problémamegoldó gondolkodás fejlődését (Aknai, 2020).

8. Abacusan – ArTeC

Ez a készlet grafikusan programozható, számos motorral, érzékelővel, lámpácskával, hangjelzővel felszerelhető robotból áll, könnyen építhető. Kiválóan alkalmas a szövegértést fejlesztő foglalkozásokhoz. Húsz különböző színű, 7 különböző csatlakozási lehetőségű építőkövek, nagyméretű építőpanelek, fogaskerekek, fogasléc, forgótengelyek, kerekek, csúszdák segítik a

gyermekek kreativitásának valósággá építését. A készletet multiszenzoros fejlesztési lehetőséget biztosít, 6 féle (hang-, fény-, nyomás-, infravörös-, ultrahangos távolságmérő) érzékelővel. Feladatlapok és robotika kártyák segítik szöveg feldolgozását, a robotok megépítését (*Digitális Pedagógiai Módszertani Központ, 2017*).

A robottechnológia rohamléptekkel fejlődik. A robotok jelenléte az iskolákban óriási lépést jelenthet. A fejlesztések terén komoly távlatokat nyithat meg az személyre szabott foglalkozások keretein belül. Az elkövetkező években a technológia fejlődésének köszönhetően egyre olcsóbbak lesznek a technikai eszközök. Ez befolyásolni fogja a nagyobb mértékű beszerezhetőséget, egyre szélesebb réteg hozzáférését biztosítva a kiterjesztett valóság megismerésének lehetőségéhez is (*Aknai, 2020*).

4. Egy innovatív taneszköz fejlesztése

Célom egy általam fejlesztett oktatási eszköz megalkotása, az első fejlesztési lépések bemutatása. Egy olyan eszközt, amely interaktív, könnyen bevonható a tanórákba, fejlesztő foglalkozásokba, a tanulók számára szimpatikus, könnyen elfogadható. A tanulók nagyon sokáig kötődnek plüss játékokhoz. Megszemélyesíthetők velük a tananyag szereplői, szituációs játékok játszhatóak velük.

Az az alapelképzelés, hogy a plüss megszólal, a pedagógust segíti annak munkájában és a tanulót támogatja a fejlesztésben. Egyaránt használható többségi, illetve SNI tanulók oktatásában, fejlesztésében. A tartalmat a felhasználó hozza létre, teljesen az adott tanóra, a fejlesztés céljának megfelelően. Mivel a technikai kivitelezés nem nagyméretű, ezért teljesen tetszőleges karakterben elhelyezhető. Vannak tanulók, akik nehezen alakítanak ki kommunikációt a környezetükkel, más személyekkel, számukra a plüss egy kevésbé stresszes helyzetet teremt.

A műszaki részt egy Raspberry Pi 4-es alaplap képezi. Ehhez készül egy webes felület és egy adatbázis. A felületi form kommunikál a pedagógussal. Ott tudja feltölteni a hanganyagait a bázisba, melyekhez kulcsszavakat rendel. Ezekkel a kulcsszavakkal lehet majd a tartalmat aktiválni. Az eszköz hangra reagál, a felismert szó alapján hozzárendeli és megszólaltatja a tartalmat a bázisból.

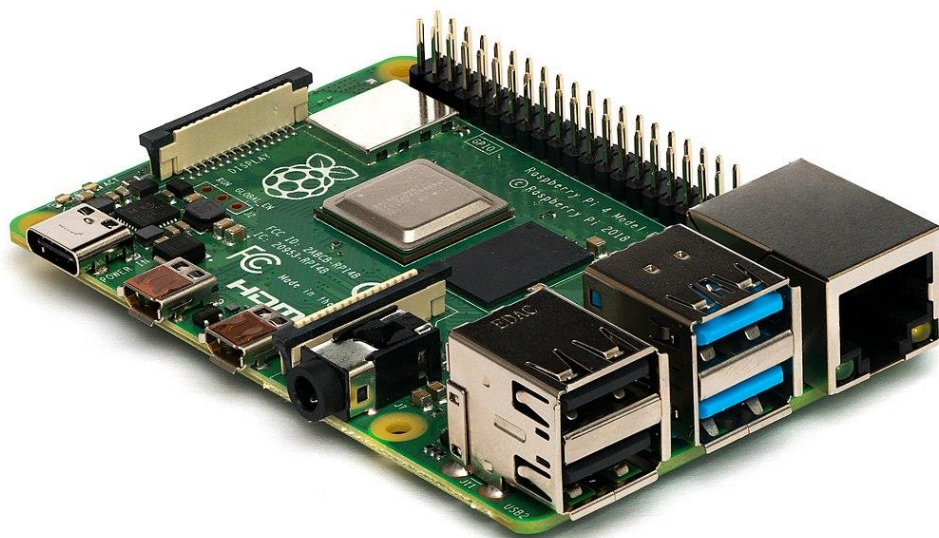
A pedagógus készíthet saját hanganyagot, sok ingyenes hangfelvevő alkalmazás áll rendelkezésre. Így a tanulók akár a saját pedagógusuk hangján hallhatják a tartalmakat. Ez azoknál a fejlesztéseknél lehet nagy segítség, ahol az SNI tanuló fejlődéséhez szükség van állandóságra. Ha a tanuló beszédét tudjuk rögzíteni és programozási célra használni, az nagy segítség lehet megkésett beszédfejlődésű gyermekek hallássérült, beszéd fogyatékos gyermekek expresszív beszédének fejlesztésében.

A technika hordozható és bármelyik nagyobb méretű játékba elhelyezhető. Így lehet minden órának saját kis segítője, de a tanuló egyéni igényeinek megfelelően is lehet a karaktert kiválasztani.

4.1. Hardvertámogatás

4.1.1 Raspberry Pi 4

A Raspberry Pi egy bankkártya méretű, egyetlen áramköri lapból álló kicsi számítógép, amelyet az Egyesült Királyságban fejlesztettek oktatási célokra. A Sony cégnek a walesi Pencoedban működő üzeme gyártja. Legújabb modellje a Raspberry Pi 4 Model B, amely 2019. június 24-én jelent meg. Raspberry Pi 4 a gyártó első olyan alaplapja, melynek modern feldolgozása lehetővé teszi a processzor, multimédia és I/O teljesítmény jelentős növelését. Ezzel a Raspberry Pi 4 egy igazi alternatívája lett a nagy asztali számítógépeknek. Újdonságai közé tartozik többek közt a két darab USB 3.0-ás port, videó dekódolási teljesítmény két darab micro HDMI kimenettel bővült és a lapra került egy ethernet csatlakozás. Részletes műszaki adatok az 1-2. mellékletben találhatóak.



3. *ábra: Raspberry Pi 4 Model B (kép forrása: www.raspberry.piaustralia.com.au)*

4.1.2. NeoPixel gyűrű RGB LED-sor



4. *ábra NeoPixel gyűrű (kép forrása: coolcomponents.co.uk)*

A fényforrás egy színes LED gyűrű, amely 16 db, sorbafűzött RGB LED pixellel rendelkezik, melyek egyenként bekapcsolhatóak. Előnye, hogy csak egyetlen processzor-kivezetést igényel a kezelése. Az áramkör Arduino Mega / Due és Arduino UNO lapokkal is együttműködik, 5V tápfeszültség, és 3.3...5V vezérlőfeszültség szükséges. A gyűrű műszaki adatai a 3-4. mellékletben olvashatóak.

A LED-ek egyenkénti bekapcsolása megnyitja az ötletek tárházát. Mind a 16 kis fényforrás külön-külön színt vehet fel, de egyszerre is világíthatnak ugyanolyan színben. Olyan effektus is kialakítható, mintha az óra járásának megfelelően vagy fordítva forognának a színek. Egy-egy LED az RGB (red-green-blue) tulajdonság miatt a szivárvány bármely színében pompázhat. A fény ereje

is LED-enként szabályozható, ezzel lassan kigyulladó, illetve lassan elhalványuló jelenség is beprogramozható.

4.1.3 Operációs rendszer

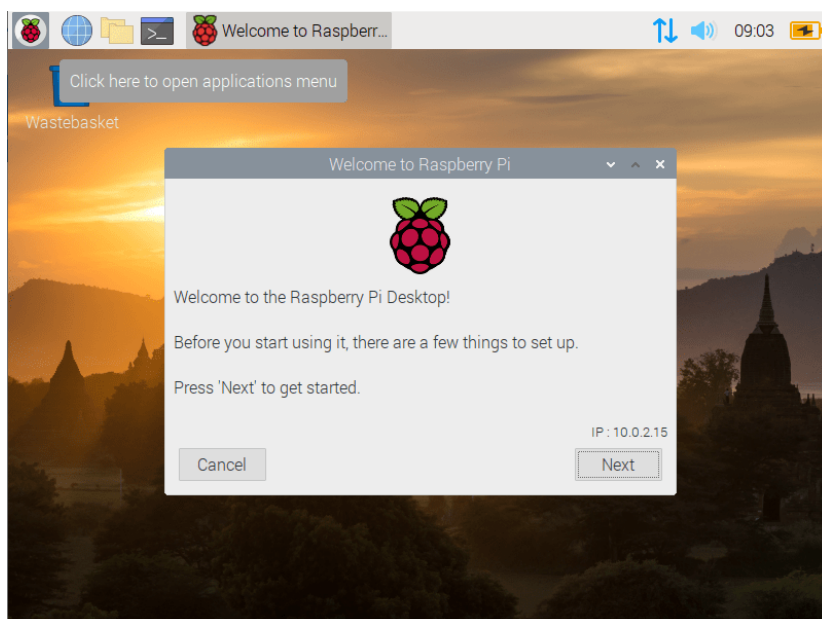
A Raspberry Pi számítógépek belső, saját memória kártyájukon tárolják és emelik fel az operációs rendszert, amely Linux alapú. Ebből következik, hogy megfelelő program nélküli SD kártya hiányában az eszközt nem lehet elindítani. A „NOOBS” és a „Raspberry Pi Imager” a telepítésre szolgáló program környezet. Akár több, külön-külön telepíthető operációs rendszer is tárolható egyszerre úgy, hogy azokat más és más partícióra helyezi az SD kártyán. Az elsődlegesen javasolt ezek közül a Raspbian (Debian Linux alapú) operációs rendszer.

Amennyiben saját magunk szeretnénk feltelepíteni az operációs rendszert, abban az esetben szükség lesz egy SD kártyára, ajánlott 16Gb-os vagy nagyobb kapacitású, egy SD kártya adapterre, valamint egy személyi számítógépre, amellyel telepíthetjük az operációs rendszert az SD kártyára. Az SD kártyát az adapterrel csatlakoztatjuk a számítógéphez, majd formázni kell FAT32 formátumra. A számítógépre telepítünk egy „Raspberry Pi Imager” alkalmazást, azt megnyitva ki tudjuk választani mely operációs rendszert szeretnénk telepíteni (ajánlott a Raspberry Pi OS 32bit), kiválasztjuk az SD kártyát és a „Write” gombra kattintunk. Ezek után meg kell várni, hogy letöltés és telepítés megtörténjen, amint befejeződött a telepítés, áthelyezzük a Raspberry Pi készülékébe az SD kártyát és már használható is a rendszer. Részletes leírást és segítséget a gyártó weboldalán találhatunk.



5. ábra: Raspberry Pi Imager program beállítása (saját készítésű kép)

Továbbá az alábbi operációs rendszerek is telepíthetőek: Linux (Raspbian, PIDORA, RASPBMC, Debian GNU/Linux, OpenELEC, Fedora, Arch Linux ARM, Gentoo, Ubuntu MATE), RISC OS, FreeBSD, NetBSD, Plan 9, Inferno, OpenWrt, Windows 10, tehát nagyon sok lehetőséget biztosít, ezzel alapot adva a felhasználó igényeinek és az általa használni kívánt szoftvereknek.

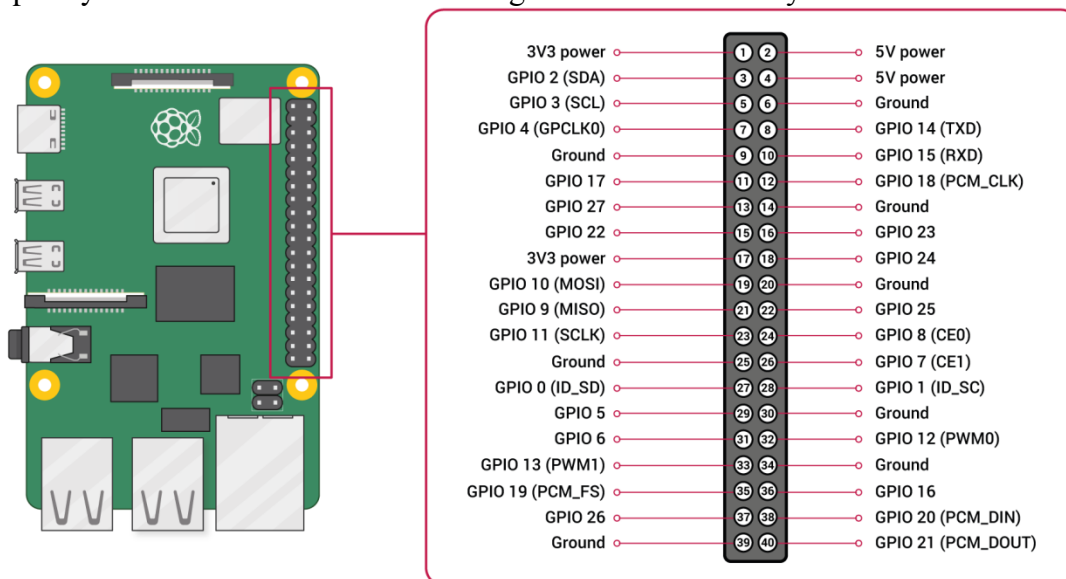


6. **ábra:** A Raspbian operációs rendszer (saját készítésű kép)

A Raspbian egy szabad operációs rendszer, amelynek a Debian linux rendszer az alapja, és ezt alakították hozzá a Raspberry Pi hardveréhez. A Raspbian több, mint egy nyers operációs rendszer. Több ezer programnak ad alapot, a legkülönbözőbb témákban. A Raspbian fejlesztésekor nagy hangsúlyt fektetnek a teljesítményre és a stabilitásra.

4.1.4 A Panda hardver konfigurációja

Az alábbi kép ábrázolja, hogy milyenek csatlakozási lehetőségek, azaz milyen lábkiosztása van a Raspberry Pi -nek. Ennek ismerete szükséges az összekötési folyamathoz.



7. **ábra:** Raspberry Pi általános célú I/O portok (kép forrása: www.raspberrypi.org)

A különböző visszajelzés a rendszer felől egy egyszerű 2x16 karakteres kijelzőn látható, ugyanis a panda végleges verziójához már nem szükséges monitort, egeret és billentyűzetet csatolni.

A tápot egy power bank szolgáltatja, ami lehetővé teszi a rendszer csatlakozásmentes működését több órán keresztül. A Li-Ion akkumulátorok lemerülése után feltölthetjük őket egy micro USB 5V töltővel, hasonló módon, ahogyan azt a mobiltelefonjainkkal tesszük.

A videó és mikrofonforrást egy usb-s webkamera szolgáltatja, amelyet hangvezérlésre használunk, de később a kamera videójele is értelmezhető lehet. Ez számos új lehetőséget nyithat

mint pl. arcfelismerés, gesztikuláció értelmezés, objektumok felismerése stb. Ennek kidolgozása a további fejlesztési célok közé tartozik.

4.1.5 A panda programkörnyezete: Python

A Python egy általános célú, magas szintű programozási nyelv. Az 1990-es évek óta létezik, folyamatos fejlesztések alatt áll. A nyelv tervezési filozófiája az olvashatóságot és a programozói munka megkönnyítését helyezi előtérbe a futási sebességgel szemben. A Python úgynevezett interpreteres nyelv, ami azt jelenti, hogy nincs különválasztva a forrás- és tárgykód, a megírt program máris futtatható, ha rendelkezünk a Python értelmezővel. A Python értelmezőt számos géptípusra és operációs rendszerre elkészítették, továbbá számtalan kiegészítő könyvtár készült hozzá, így rendkívül széles körben használhatóvá vált.

python --version

A **–version** megmutatja a telepített verziót.

sudo apt-get install idle3

Telepítjük a python3 környezetet az alábbi kóddal.

A Panda szoftvere a „Python3” programozási nyelvben készült, mely a Raspberry Pi alap programozási nyelve. A Python egy interpretált, magas szintű és általános célú programozási nyelv.

A könyvtárak telepítését a Terminal ablakon keresztül lehet elvégezni. Az alábbi könyvtárakat kell telepíteni:

pip3 install SpeechRecognition

A „SpeechRecognition” könyvtár teszi lehetővé, hogy a panda beszéd felismerő rendszerét tudjuk használni.

sudo apt – get install python – pyaudio python3 - pyaudio

A „PyAudio” lehetővé teszi, hang állományokkal való műveleteket.

sudo apt – get install flac

4.1.6 Webes környezet

A Panda webes környezete lehetővé teszi a testreszabott tartalmak feltöltését és felügyeletét. Minden feltöltött anyag egy adatbázisba kerül, amelyhez hozzárendelhető egy kulcsszó amelyre a panda reagál és lejátszza az adott tartalmat.

8- ábra: Webes bejelentkezés (saját kép)

A panda adatbázisa igény szerint testre szabható és egyedi tartalommal tölthető fel.

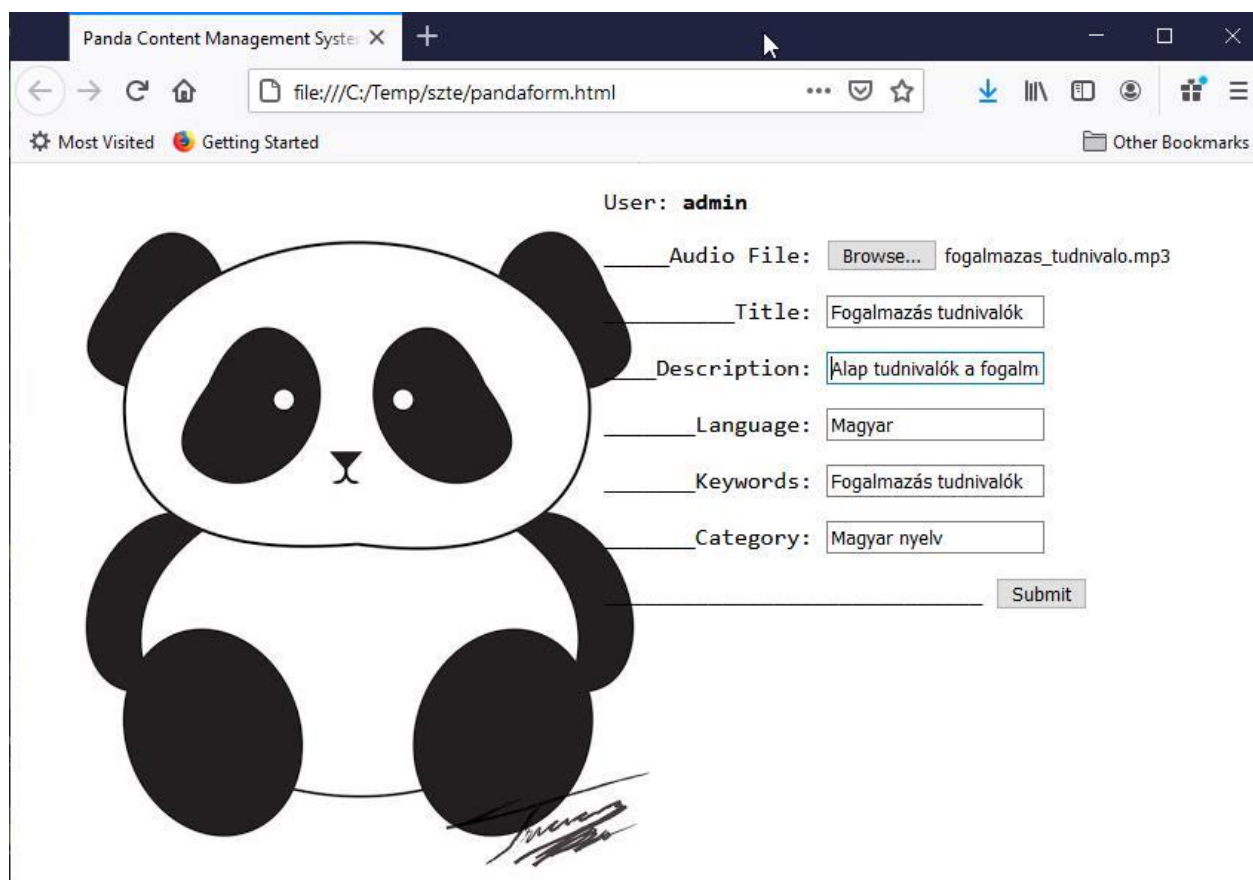
user	content	statistics
id_user	id_content	id_statistics
first_name	id_user	text
last_name	mp3_file	language
email	title	date_added
password	description	
active	language	
registration_code	keywords	
registration_expire	date_added	
forgotten_code	category	
forgotten_expire		
date_added		

1. táblázat: Adatbázis tervezet korai fázisban (saját készítésű táblázat)

Az adatbázis alapja két fő tábla: a *user* és a *content* táblák. A *user* tábla tartalmazza a felhasználó alapadatait. Mindenki, aki beregisztrál, kap egyedi azonosítót, tárolódik a neve, elektronikus postacíme, jelszava és egyéb, a rendszer működéséhez szükséges adatok. A *content* tábla, az audio tartalom adatainak táblája. A feltöltött hanganyag kap azonosítót, címet, leírást, megadható milyen nyelven szólal majd meg a file, a kulcsszót, amely alapján aktiválódik, és más rendszer információt. Akár statisztika is készíthető, hogy milyen tartalmak mikor lettek használva, milyen nyelven, ehhez az adatbázison lefuttatható lekérdezések segítségével juthatunk hozzá.

4.2 Felhasználói felület

A felhasználói felület megalkotása egyelőre egy teljesen egyszerű beviteli form, HTML és CSS segítségével létrehozva. A kezelése felhasználóbarát, egyszerű, letisztult. Kezelése nem bonyolult, bárki, aki már töltött fel valahova bármilyen képet, zenét, videót, meg tud birkózni a feladattal. Pedagógus, szülő, tanuló egyaránt gyorsan elsajátíthatja az adatbevitelt. Fontos, hogy .mp3 vagy .ogg kiterjesztésű állományokat támogató a rendszer, ilyen alakra kell hozni a kívánt tartalmakat. Számos ingyenes, okostelefonra is letölthető hangfelvevő alkalmazás segít megvalósítani az elképzeléseket. Valamint a formátum átalakítására is számos program fellelhető. Az Audio File utáni Browse-ra kattintva kiválasztható a feltöltendő állomány. A Title –el címet adhatunk, a Description- nél pedig magyarázatot fűzhetünk a file-unckhoz. A Language-nél megadhatjuk, hogy amit feltöltünk, milyen nyelven van. A Keywords mező azért fontos, mert az ide beírt szavak kimondásával lehet meghívni a tartalmat. Tehát jól kell megválasztani, hogy az adott szó egyértelműen utaljon az alkalmazandó audio file tartalmára. A Category abban segít bennünket, hogy csoportosíthassuk a tananyag részeit a tantárgyaknak megfelelően. A Submit gombra kattintva hozzáadjuk a file-t. Azaz feltöltjük a hivatkozásokkal és az audio elemmel együtt az adatbázisba. A következő lépés a tesztelés, hogy kipróbáljuk, hogyan ismeri fel a rendszer az általunk kimondott, előre definiált kulcsszót.



9. ábra

Felhasználói felület (saját készítésű kép)

4.3 Tartalom létrehozásának lehetőségei

A tanulók ismeretszerzését, a tananyag feldolgozás hatékonyságát, a problémamegoldás folyamatát meghatározza a kognitív képességeik fejlettsége. Ahhoz, hogy a fejlesztésünk sikeres legyen, ismernünk kell a tanuló fejlesztendő képességeit. Fel kell térképezni a kognitív funkciókat, hogy minél célirányosabb foglalkozásokat tudjunk létrehozni. Ebben lehet segítségünkre egy digitális fejlesztő eszköz, esetünkben a Panda.

A tanulók tulajdonságai, adottságai, személyisége, természete eltérő. Nem azonos alappal érkeznek, más az ismeretanyag mélysége, a munkatempó, az érdeklődés. Különböző az alapkészségeik szintje, az értelmi és szociális képességeik eltérőek. Másak a szokásaik, lehetőségeik, az önértékelésük, a velük szemben támasztott elvárások.

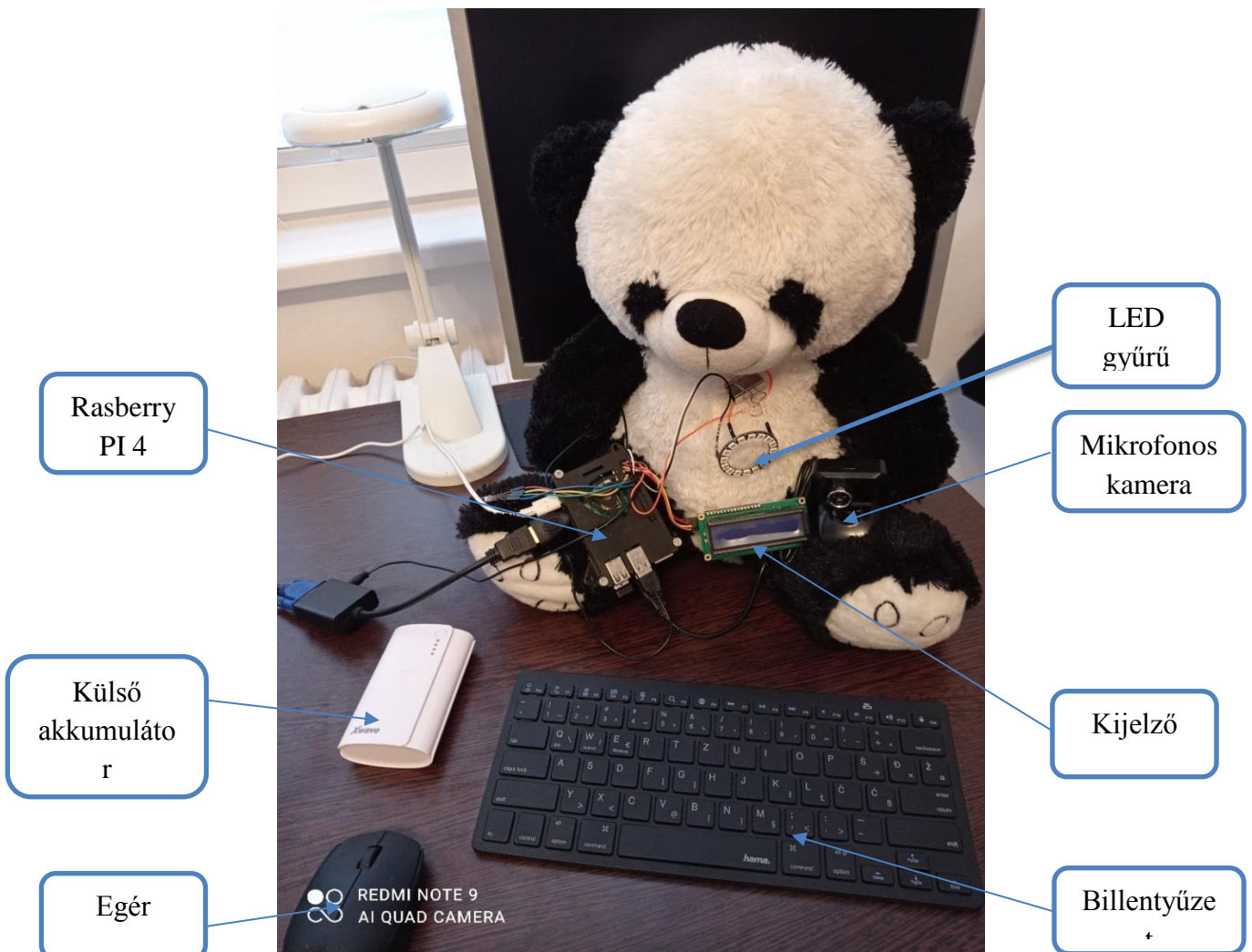
Minden csoport vegyes, nincs két egyforma tanuló. Hogyan tudunk egyensúlyt teremteni? A differenciálás segítségünkre lehet ebben a feladatban. Első lépésként kiindulási alapnak vesszük a tanuló aktuális képességi szintjét. Ez alapján döntjük el, hogy milyen tempóban, mekkora lépésekkel indulunk neki a személyre szabott fejlesztésnek. Valójában újra kell indítani a tevékenységet: megismertetjük a feladatot a tanulóval, hogyan kell elvégezni, együtt is megcsináljuk, párhuzamosan dolgozunk, segítve a tanulót, ha elakad. Ha egyedül dolgozik, akkor figyeljük, és szükség esetén segítjük (Zakárné, 2003).

4.3.1 A Panda működése

Mi is valójában a Panda? A Panda egy interaktív oktató eszköz, amely magyar nyelvű hangfelismeréssel az azonosított feladatra tudja a megfelelő választ. Multiszenzoros élmény nyújt, fény- és hanghatásokkal tud hozzájárulni igény szerint a fejlesztésekhez.

A Raspberry Pi 4 működhet külső akkumulátorról, vagy közvetlen, hálózati tápláláson keresztül is. A billentyűzet Bluetoothon keresztül csatlakozik. A nagy képernyő micro-HDMI - HDMI csatlakozáson keresztül aktiválódik. Lehet csatlakoztatni külön mikrofont és külön kamerát, de ebben az esetben egy kettő az egyben, kamera és mikrofon, webcam került csatlakoztatásra usb porton keresztül. A kis kijelző, amely 16 karakter kiírására alkalmas, és a LED gyűrű a Raspberry Pi 4 alaplapján keresztül kap táplálást. A Panda belsejében van két usb-s hangszóró.

A Panda szoftver része egy Raspberry Pi 4-es alaplapon keresztül lett felprogramozva Python programnyelv alkalmazásával. A szoftver elindítása után a Panda készenléti állapotba kerül és várja a parancsszavakat. A hangfelismerés egy usb-s mikrofonon keresztül történik. A válasz usb-s hangszórón keresztül érkezik a Pandától.



1. ábra

A fejlesztés elemei (saját készítésű kép)

A beolvasott hangminta egy speech to text - hangfelismerő szoftveren keresztül átalakul karakterlánccá. Ezt a sztringet a Panda szoftvere összehasonlítja az adatbázisában jelenlevő összes kulcsszóval. Amennyiben egyezés van a felismert szöveg és a kulcsszó között, aktiválódik a kulcsszóhoz rendelt tartalom. A kulcsszavakat és az azokhoz rendelt tartalmakat a felhasználó tetszőlegesen, a saját igényeinek megfelelően alakíthatja ki. Mivel kategóriák hozhatóak létre az adatbázison belül, ezért tantárgyakra lehet bontani az előkészített anyagokat. Az audio file-ok tárolhatóak a Panda memóriájában, de bárholnan elérhetjük az állományt, ahol MySQL szervertámogatás áll rendelkezésünkre. A hangfelismerés ideje és a lejátszandó hangminta elérésének ideje függ az internet sebességétől. Miután a Panda lejátszotta az audio file-t, ismét készenléti állapotba kerül és várja a következő utasítást. Abban az esetben, ha a Panda nem ismeri fel a szavakat, mert nem volt elég tiszta a szavak kimondása, a kijelzőn megjelenik a Nem értem szöveg, majd utána újra készenléti állapotba kerül. Így tudatja a felhasználóval, hogy az, ahogy kimondta, nem volt megfelelő, és próbálja újra. Az ethernetes internet kapcsolattal gyorsabb eredmény érhető el, mint a Wifi-s csatlakozással.

4.4 Az alkalmazás területei

Hogyan vonható be a munkába a Panda, mint tanuló társ? A Panda pedagógiai – gyógypedagógiai célú alkalmazása jelenleg pilotesztelési stádiumban van, alkalmazási lehetőségei feltérképezésre, kiaknázásra várnak. Rendelkezik egy LED gyűrűvel, amely a nyakában van. Ezzel a szivárvány bármely színét lehet reprodukálni. Egy olyan fejlesztés esetén, ahol a színeket szeretnénk gyakoroltatni, a Pandán a szín kimondása után a megfelelő színben világíthat a gyűrű. Ezzel a verbális és a vizuális képességekre is tudunk hatni párhuzamosan. De akár érzelmek is

programozhatóak a Pandába. Individuálisan kiválasztható, hogy amelyik szín motiválja a tanulót, jó válasz esetén a gyűrű olyan színben világítson.

Vegyük példának az anyanyelv órát, mivel ezek a foglalkozások fejlesztik a beszédpercepciót, a beszédmegértést és a beszédprodukción, segítik a nyelvi ismeretek rendszerezését és alkalmazását. Különböző kognitív folyamatok aktivizálódnak a feladatok közben (Aknai, 2020).

Szövegfeldolgozás, például új vers megismerése esetén a Panda bevonható, mint első átolvasó. Végigolvassa a szöveget. Jöhet a szöveg elemzése. Ismét bevonható a Panda, elmondja a verset, a tanulók követik a szöveget, keresve benne az ismeretlen szavakat. A pedagógus erre is készülhet, az előre ismeretlennek feltételezett szavakat tárolhatja, és a tanulók megkérdezhetik ezeket a Pandától. Így szótár, lexikon szerepét is betöltheti. De akár, az óra végén, összegző olvasásként bármelyik színész hangján megszólalhat, művészi előadásban előadva a verset, mivel az adatbázisába bármilyen mp3-as file feltölthető.

Fogalmazás írása esetén a Panda az óra bevezető részében elmondhatja azokat a szempontokat, amelyekre a tanulónak oda kell figyelni a munka során. De ugyanez megtörténhet tollbamondás, nyelvtan ellenőrző előtt is.

4.4.1 További alkalmazási területek

1. Magyar nyelv

- Mesés és verset olvas, kérdez, elemez.
- „Kirakó” (mondd a szó ellentétes párját, szinonímáját)
- Szómagyarázó (Verseket és meséket után az ismeretlen szavak magyarázata)
- Ugyanazt mondtam? (beszédhang hallás, fonológiai tudatosság-fejlesztés: Kabát-kobát...ugyanaz? Válasz a gyerekektől.)
- Találós kérdéseket tesz fel

2. Matematika

- Összeadás és kivonás, szorzás gyakorlása (felteszi a kérdést, bizonyos időn belül a megoldást megadja a gyerek)
- Szorzótábla ismétlése
- Matematikai szabályszerűségek elmondása
- Szöveges feladatok feladása

3. Zenekultúra

- Lejátszik egy zenét, a gyerekeknek fel kell ismernie.
- Egy pár hangból álló dallamsort lejátszik, amit vagy el kell énekelni, vagy hangszereken lejátszani.
- Zenehallgatás, elemzés
- Zeneszerzők élete
- Tapsold vissza a ritmust.

4. Környezetünk

- Környezetvédelmi témák-mese
- Kérdés-felelet
- Állathangok felismerése
- Környezeti zajok felismerése (ez zenére is környezetre is egyaránt jó)

5. Idegen nyelv

- Mese, történet, vers elmondása az adott nyelven
- Idegen szavak jelentése
- Szöveg magyarázata

- Kikérdezheti a tanulót a szavakból

SNI tanulók esetén teljesen a tanuló képességeinek megfelelően alakíthatóak ki a feladatok. Használható például a hallási figyelem, az irányhallás, az auditív differenciálás, auditív szerialitás fejlesztésére. Javíthatja a fonéma-percepciót/fonematikus észlelést. Segítheti a beszédhanghallást, a beszédhangok tulajdonságainak felismerését, megkülönböztetését, a beszédértést, fejlesztheti az passzív és aktív szókinccset, a szófelismerést, mondatértelmezést és szövegértést.

A gyűrű alkalmas a vizuális differenciálás, vizuális észlelés, térészlelés, vizuális szerialitás fejlesztésére, motivációra, azonnali ellenőrzésre, megerősítésre.

Alkalmazható a szándékos, a szelektív és a tartós figyelem fejlesztésére. A munkamemória kapacitásának növelésére. Az ismétlési lehetőség nincs korlátozva, ez biztosíthatja a munkamemória és a tartós memória kapcsolatának erősítését, ezzel csökkentve a bevésés és a felidézés zavarát.

A tanuló vagy csoport képességeinek megfelelően a pedagógus olyan tartalmat alkothat meg, amely szerinte a legoptimálisabban segítheti a tanulót vagy csoportot a fejlődésben. Lehet ez a hallási figyelem, az irányhallás, az auditív differenciálás, auditív szerialitás fejlesztése. Fejleszthető a fonéma-percepciót/fonematikus észlelést. Segítheti a beszédhanghallást, a beszédhangok tulajdonságainak felismerését. Erre audio anyagok feltöltése, azok feladatba foglalása jó alkalom lehet. Segítheti a beszédértést, fejlesztheti a passzív szókinccset, a szófelismerést, mondatértelmezést és szövegértést.

A gyűrű színmegjelenítésére épített feladatok a vizuális differenciálás, vizuális észlelés, térészlelés, vizuális szerialitás fejlesztésére. A forgásirány megváltoztatásával, vagy a megfelelő pozíció levő ledek bekapcsolásával a lent, fent, jobbra, balra irányok is megjeleníthetőek. A színek megjelenési sorrendjének felismerésével a szerialitás gyakorolható.

Alkalmazható a szándékos, a szelektív és a tartós figyelem fejlesztésére. A munkamemória kapacitásának növelésére. Az ismétlési lehetőség nincs korlátozva, ez biztosíthatja a munkamemória és a tartós memória kapcsolatának erősítését, ezzel csökkentve a bevésés és a felidézés zavarát. Megfelelő mennyiségű feltöltött audio tartalom a használati lehetőségek tárházát is kiszélesíti. Tantárgyakra, témakörökre bontva lehet tárolni a tananyag segédleteket, ezzel egyszerűsítve a munkát.

A Raspberry Pi 4-nek köszönhetően rengeteg fejlesztési lehetőség rejlik a rendszerben. Mivel kamera is csatlakoztatható hozzá, leprogramozható a képfelismerés. Létrehozható egy olyan képgaléria, amelyhez audio tartalom kapcsolódik. Így a nem beszélő felhasználó a képet a kamerának megmutatva az adatbázisból a képhez kapcsolt kulcsszón keresztül meghívhat bármilyen hallható anyagot. Lehet az csak egy szó, egy cselekvés, egy mese, mondóka, vers, teljesen az egyéni igényeknek megfelelően. Ezzel lehetne nyitni a beszédben sérült tanulók felé. Pl. olyan nem beszélő, autista tanulók fejlesztésében alkalmazni, akik egy plüss felé könnyebben nyitnak, mint bármilyen emberi interakció irányába.

A gyűrű színei akár érzelmeket is jelenthetnek. Alap érzelmekhez kapcsolható egy szín. Pl. ha a kérdésre adott válasz jó, akkor a panda boldog, és sárgán világít gyűrű. Ha valami szomorú történet kerül feldolgozásra, akkor kékben. A csoporttal vagy a tanulóval megbeszélve, hogy szerinte melyik érzélem milyen színű lenne, vagy a pedagógus által meghatározott kombináció lehet a Panda érzelmi világa.

5. Összegzés

Az érzelmeken alapuló tanuló – taneszköz interakció pozitívan hathat a fejlesztések folyamatára, javítva a figyelemkoncentrációt, a verbális folyamatokat és az információk érzékelését. E folyamat által sor kerülhet a tanuló pedagógiai rehabilitációjára, fejlesztheti ezzel az emocionális kultúrát egyaránt. A kognitív folyamatok javításában, mint az észlelés, figyelem, tanulás, memorizálás, problémamegoldás jelentős szerepe van az érzelmeknek.

Egy digitális tanulótárs sosem fog ítélkezni, kinevetni, kigúnyolni egy tanulót a hibás megoldásért. Ez nagyon fontos a visszahúzó, magukba forduló tanulók esetében, akik nehezen nyitnak mások felé, vagy a tanulási tempójuk lassabb az átlagétól. Biztosítják, hogy lecsökkenjen az a negatív külső

nyomás, amelyet a társaik jelenléte generálna bennük. Az eszközök türelme végtelen, nem fáradnak el vagy unják meg a feladatok ismétlését. Nem kiabálnak, nem gorombítanak le. Lehetővé teszik a tanuló számára, hogy a saját komfortzónáján belül, a saját sebességével haladjon előre a tanulás útján (Aknai, 2020).

Számítástechnikai szaktantárgyakat tanító középiskolai tanárként azt tapasztalom, hogy a tanulók figyelme az elméleti órákon nehezen tartható, míg a gyakorlatokon, amelyek számítógépen valósulnak meg, sokkal koncentráltabb. A saját gyerekeim pedig előszeretettel használják az okostelefont ismeretszerzésre, de a szabadidejüket is azzal szeretnék tölteni, hogy az okostelefonon, számítógépen vagy táblagépen játszanak.

Az okos plüss egy olyan általános oktatási taneszköz, mely a legkisebb korcsoporttól partnere lehet a tanulónak és a pedagógusnak egyaránt. Akár otthon, a szülő is alkalmazhatja a mindennapokban. Az alkalmazás lehetőségei teljesen individuálisak, a felhasználó kreativitása, egyedi elképzelései alapján. A technikai rész nem elérhetetlen áru, ezért szélesebb rétegnek elérhető. Mivel nem foglal nagy helyet, ezért akár bármilyen karakterű plüss játékba beletehető, így alkalmazkodva a csoport vagy egyén igényeihez. A tartalom teljesen egyénre szabható, a kognitív funkciók fejlettségi szintjének megfelelően. Csoportos foglalkozások, de külön, individuális fejlesztések támogatója is lehet. A tanuló személyiségének, érdeklődési körének, képességeinek függvényében kialakítható egy teljesen egyénre szabott fejlesztés.

A jövő egyre gyorsabb internetet, egyre kisebb méretű számítógépeket hoz. A mostani Alfa generációhoz már más utakon kell eljuttatni a tudást és a fejlesztést. A tábla, kréta, papír ideje leáldozóban van. Az arcfelismerés, hangvezérlés már most jelen vannak a mindennapjainkban. A technika rohamléptekkel száguld előre.

Nekünk, pedagógusoknak önmagunkat kell fejlesztenünk, hogy lépést tarthassunk az Alfákkal, mert mi feladatunk megtalálni hozzájuk az utat, és versenyben maradni a figyelmükért, segítségül hívva ebben a digitális tanuló társakat.

A Panda ötvözete egy kedves plüssnek és a technikának, egy olyan digitális társat létrehozva ezzel, amely alkalmazható akár az iskolai órákon, akár az egyéni fejlesztésekben. Maga az ötlet akkor született, amikor megfigyeltem a lányom, aki még nem tudott sem írni sem olvasni, de hangvezérléssel megkereste az interneten az általa vágyott tartalmat az okostelefonon. De ez csak az angol nyelvű szavakra vált be. Itt indult el a gondolatfolyam, mi lenne, ha magyarul lehetne rákeresni fogalmakra. Ez adta az alapötletét az innovatív fejlesztésnek.

A Panda megszólalt. A jelen állapot megadja az alapot. A Panda kérdez, válaszol, visszajelez, értékkel, lejátszik tartalmat, mindezt a felhasználó saját elképzelésének, a feladat, fejlesztés céljának megfelelően. Teljesen individuális, személyre szabható. A hangvezérlés magyar nyelvű hangfelismerésen keresztül működik, a Panda válasza pedig lehet általunk felvett hanganyag, vagy a hangszintetizátor által létrehozott szöveg.

A továbbiakban tartalom bővítése és tantermi kipróbálása a cél, bevonva az eszközt a tanórába. Ez jó alap lenne a tesztelésre, és a fejlesztés további irányának meghatározására. A kamera jelenléte a fejlesztésben utat nyithat egy arc illetve objektum, kép felismerésének lehetőségére. Ezzel a feladatok megalkotásának lehetősége kibővülne, valamint a felhasználóval történő kommunikáció testreszabása egy új szintre lépne. A képek felismerése segíthetné a verbálisan akadályozott tanulók kommunikációját, mivel a Panda a képfelismerés után kimondhatna szavakat, mondatokat a kép tartalmára vonatkozóan. Ez lehetne a fejlesztés része, de a mindennapok kommunikációját és segítheti.

Szakirodalom

Aknai Dóra Orsolya (2020): A robotika szerepe az SNI-tanulók fejlesztésében. *Gyermeknevelés Tudományos Folyóirat* 8. évf. 2. p. 146-163

Aknai Dóra Orsolya (2019): IKT-eszközök szerepe SNI és lehetséges hatásai az SNI diákok fejlesztésében. (Felkért plenáris előadás). **IV. Mobil eszközök az oktatásban Konferencia, Balatonfüzfő, 2019. november 8-9.** In: Aknai Dóra Orsolya és Fehér Péter (2019, szerk.): IV.

Mobil eszközök az oktatásban Konferencia, Program; Előadás-összefoglalók, Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen,

Aknai Dóra Orsolya (2018): Problémamegoldó gondolkodás fejlesztése Bee-Bot-tal, Blue-bot-tal értelmi sérült gyerekeknél. *Innováció, kutatás, pedagógusok Hera Évkönyvek V.* p.505-515, Magyar Nevelés- és Oktatókutatók Egyesülete, Budapest 2018.

Aknai Dóra Orsolya (2016): Táblagépes alkalmazások a gyógypedagógiai gyakorlatban, súlyosan-halmozottan sérült gyermekek körében. *Fejlesztő Pedagógia.* 27. évf. 2016/ 2-3. szám, p. 64-69.

Aknai Dóra Orsolya (2015): A digitális pedagógus fegyvertára hálózatos környezetben. In.: A Létünk virtuális konferenciája – 2015, Digitális kor – “Cyber nemzedékek” – Oktatási és neveléstudományi kérdések, *LÉTÜNK XLV.* évf. 2015/4. szám, p. 67-74. Forum Könyvkiadó, Újvidék

Aknai Dóra Orsolya (2015): Interaktív tábla használata a súlyosan-halmozottan sérült gyermekek fejlesztésében. *Fejlesztő Pedagógia* 26. évf. 2015/ 4-6. szám, p. 78-85. On-line megtekintés:

<https://www.slideshare.net/DraOrsolyaAknai/interaktv-tbla-hasznlata-a-slyosanhalmozottan-srlt-gyermekek-fejlesztben-72313652> 2020. 03.16.

Aknai Dóra Orsolya, Fehér Péter (2019): Kalandozások robotmécheskével – Problémamegoldás, gondolkodásfejlesztés padlórobotokkal. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen

Aknai Dóra Orsolya, Birinyiné Kleszó Anita (2019). SNI diákok képességfejlesztése okos eszközökkel és robotokkal. Konferencia-előadás. *III. Jelen és jövő: számítógépek és okos eszközök az iskolában konferencia és workshop.*

Bárányné Dr. Jámbori Szilvia Dr. Horvát, Militityi Tünde, Ráczné Török Erzsébet (2013)

Tanulók és tanulócsoportok megismerése - kiemelt figyelmet igénylő tanulók „Mentor(h)áló 2.0 Program” *TÁMOP-4.1.2.B.2-13/1-2013-0008 projekt* On-line megtekintés:

http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/Tanulok_s_tanulocsoportok_megismerese_-_kiemelt_figyelmet_ignyl_tanulok/a_tanulsi_zavarral_kzd_tanulok_fejlesztse.html 2020. 03.16.

Digitális Pedagógiai Módszertani Központ (2020): Online megoldások SNI specifikus javaslatokkal. On-line megtekintés:

<https://dpmk.hu/2020/04/17/online-megoldasok-sni-specifikus-javaslatokkal/> 2020. 03.16.

Estefánné Varga Magdolna, Dávid Mária (2013): SNI tanulók támogatása IKT-eszközökkel, Eger, Médiainformatikai Kiadványok

Fehér Péter, Aknai Dóra Orsolya, Czékman Balázs (2016): Digitális történetek és a kiterjesztett valóság a „Digitális mesefal” projektben. In.: In: Josip Lepeš, Géza Czékus, Éva Borsos (2016, szerk.): A Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar 2016-os tudományos konferenciáinak tanulmánygyűjteménye: X. nemzetközi tudományos konferencia, V. módszertani konferencia, III. IKT az oktatásban konferencia, Tanulmánygyűjtemény, Újvidéki Egyetem Magyar Tannyelvű Tanítóképző Kar, Szabadka, p. 375-381

Gyarmathy Éva (2007): Diszlexia. Specifikus tanítási zavar. Lélekben Otthon Kiadó, Budapest.

Havasi Ágnes (2003): Vizuális segítség autizmussal élő személyek kommunikációjának fejlesztésében; Fogyatékosok Esélye Közalapítvány, Budapest

Janić Biljana (2010): *Zbirka priprema inkluzivne prakse. Inkluzivno obrazovanje, razvoj i primena delotvornog modela inkluzivnog obrazovanja u Srbiji* [Az inklúziós gyakorlat gyűjteményének előkészítése. Az inklúziós oktatás, fejlesztés és a hatékony inklúziós modell használata Szerbiában]. Ministarstvo prosvete Republike Srbije, Beograd.

Józsa Krisztián, Fazekasné Fenyvesi Margit (2007): Tanulásban akadályozott gyermekek tanulási motivációja, Iskolakultúra Online, 1, p. 76-92. On-line megtekintés:

<https://docplayer.hu/1679312-Tanulasban-akadalyozott-gyermekek-tanulasi-motivacioja-jozsa-krisztian-a-fazekasne-fenyvesi-margit-b.html> 2020. 03. 31.

Kubinger-Pillmann Judit (2011): Digitális pedagógiai módszer- és eszköztár alkalmazása a felsőoktatásban 12. 48–59.

Mesterházi Zsuzsa (2007) Változik-e a gyógypedagógia identitása? Iskolakultúra. - 6. , p. 150-163. On-line megtekintés:

http://epa.oszk.hu/00000/00011/00116/pdf/iskolakultura_EPA00011_2007_06_07_150-163.pdf
2020. 03.16.

Meggyesné Hosszu Tímea, Nagyné Hegedűs Anita (2013) : A tanulásban akadályozottak pedagógiájának komplex megközelítése, „Mentor(h)áló 2.0 Program” TÁMOP-4.1.2.B.2-13/1-2013-0008 projekt On-line megtekintés:

http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/A_tanulasban_akadalyozottak/ 2020. 03.16.

Nagy, Ádám (2017) *Az Alfa generáció magyarországi recepciója*. KULTÚRA ÉS KÖZÖSSÉG, 8 (3). pp. 53-60. ISSN 0133-2597 On-line megtekintés:

http://real.mtak.hu/83489/1/53_PDFsam_KEK_1_353_61123_u.pdf 2020. 03.16.

Pravilnik o bližim uputstvima za utvrđivanje prava na individualni obrazovni plan, njegovu primenu i vrednovanje [Szabályzat az egyénre szabott oktatási terv, az egyénre szabott program és az individualizált munkamódszer alkalmazásának lehetőségeiről] Sl. Glasnik RS, 76/2010. szám

Pravilnik o dodatnoj obrazovnoj, zdravstvenoj i socijalnoj podršci detetu i učeniku [A kiegészítő támogatásokról szóló szabályzat] Sl. glasnik RS, 63/2010. Szám

Pšenáková, Ildikó – Mező, Ferenc (Szerk.) (2010): *Képességfejlesztés digitális tananyaggal*. Kocka Kör, Debrecen

Szili Katalin (2013): *Az IKT alkalmazása a gyógypedagógiában*. „Mentor(h)áló 2.0 Program” On-line megtekintés:

http://www.jgypk.hu/mentorhalo/tananyag/az_ikt_alkalmazasa_a_gyogypedagogiaban_V2/index.html 2020. 03.16.

Tóth László (2015): *Sajátos nevelési igényű tanulók fejlesztése*. Debreceni Egyetemi Kiadó
Törvény az oktatási és nevelési rendszer alapjairól (2017). Magyar Nemzeti Tanács. On-line megtekintés:

<https://www.mnt.org.rs/dokumentum/torvenyek-es-egyeb-jogi-dokumentumok-magyar-nyelven>
2020.04.07.

Viakter Olga, D. Molnár Éva (2016): *A többségi általános iskolákban működő speciális oktatás törvényi háttere és az ezzel kapcsolatos pedagógustapasztalatok, -attitűdök Vajdaságban*, XVI. Országos Neveléstudományi Konferencia, Szeged On-line megtekintés:

http://real.mtak.hu/63146/1/cikk_Viakter_DMolnar_vegso.pdf 2020.04.07.

Zakárné Horváth Ida (2003) *KÉSZSÉGEK, KÉPESSÉGEK, KOMPETENCIÁK FEJLESZTÉSE 2003* ISSN Írta: közoktatási szakértő

http://www.knok.adatpark.hu/letoltesek/dokumentumok/Modinfo_Keszsegek_kepessegek_kompetencia_fejlesztese.pdf 2020.04.07.

Zakon o osnovnom obrazovanju i vaspitanju [Törvény az alapfokú oktatásról és nevelésről] Sl.glasnik RS, 55/2013. szám

Zakon o sprečavanju diskriminacije osoba sa invaliditetom [Törvény a fogyatékkal élő személyek diszkriminációjának megakadályozásáról] Sl. glasnik RS, 33/2006. Szám

Internetes források:

Artec ismertetőjének alapja, On-line megtekintés

<https://dpmk.hu/2017/11/22/szovegertes-fejlesztese-also-tagozaton-az-abacusan-artec-keltsd-eletre-eszkozcsomag-alkalmazasaval/> 2020. 03.16.

2011.évi CXCV. Köznevelési törvény ismertetőjének alapja, On-line megtekintés

<https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1100190.tv> 2020. 03.16.

Lego We do On-line megtekintés:

<https://www.lego.com/hu-hu/product/lego-education-wedo-2-0-core-set-45300?icmp=LP-SHCC-Standard-NO-CC-Block-45300-Lifestyle-LEGO-Education-LP-TH-NO-W9ZEY5P5CI>
2020. 03.16.

Raspberry Pi 4 ismertetőjének alapja, On-line megtekintés:

https://raspberrypi.australia.com.au/products/raspberry-pi-4?fbclid=IwAR2apVytzUyh_iCRPfHEf_VyZPtGcj7C-F5BfRI7KbOTuidc6_8KSNS4Pto
2020. 03.16.

<https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/gpio/> 2020. 03.16.

Neopixel gyűrű ismertetőjének alapja, On-line megtekintés:

https://coolcomponents.co.uk/products/neopixel-ring-16-x-ws2812-5050-rgb-led-with-integrated-drivers?fbclid=IwAR0PKtLk-h4RThPQTMTzAwo0PQOryrKopd_v_F4ff-jt2LdonYiYf9_LoBs
2020. 03.16.