

Józan Nándor¹ – Palik Mátyás²

RÁDIÓKOMMUNIKÁCIÓS ELJÁRÁSOK GYAKORLÁSÁRA SZOLGÁLÓ MULTIMÉDIA ALAPÚ OKTATÓCSOMAG³

Mai társadalmunk egyik legfontosabb eleme a multimédia és annak felhasználása. Az ezredfordulót követően egyre több területen kezdték alkalmazni az elektronikus ismeretterjesztést, legyen annak oktatási, munkaiügyi vagy szórásközpontú célja. A multimédia segítséget nyújt az ismeretek átadásában és a tanulásában. Fontos életünkben, ugyanis egyesíti az írott szöveget az audio- és vizuális eszközökkel, animációkkal, magyarázatokkal. Könnyebbé teszi a megértést a felhasználó számára.

APPLIED EVALUATION SYSTEM IN INTERCEPT CONTROLLER CANDIDATE TRAINING

One of the most important element of today's society is the multimedia and its application. After the millennium the electronic education was applied in wider scale for school education, employment or entertainment purposes. The transfer of knowledge to help multimedia and learning. It is important in our lives, because it combines the written text of the audio and Visual Tools, animations, with explanations. It makes it easier for the user to understand.

BEVEZETÉS

Hatalmas különbség, hogy a multimédiás oktatás teljesen szakít az eddigi oktatási módszerekkel, és ez lehetővé teszi az egyén számára, hogy az új ismereteket saját igényei és tempója szerint sajátítsa el. Az oktatásban legtöbbször egy előadás verbálisan, azaz szóban hangzik el, viszont az emberek többsége vizuális típus⁴, így nem mindegy, hogy az előadó milyen típusú oktatási eszközöket használ fel. Egy multimédiás programnak pontosan az a célja, hogy minden érzékszervünkre hasson, elősegítve a könnyebb megértést és gyakorlást.

A multimédia fejlődésének gyökereit egészen visszavezethetjük az 1968 decemberében megrendezett számítástechnikai konferenciára, melynek San Francisco adott otthont. A konferencia fénypontját Douglas Carl Engelbart⁵ és csapata által bemutatott találmányok jelentették. Közülük a legjelentősebb volt; az egér feltalálása, a hiperlinkek használata, a közös kollaboráció lehetősége akár több számítógépről, egyazon időpontban. Ezekkel a vívmányokkal lehengerlő sikert arattak a közel 1000 fős szakértőkből álló közönség előtt. A kor e technikai vívmányait

¹ Légiforgalmi irányító hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Repülő Tanszék, morpho1991@gmail.com

² Alezredes, tanszékvezető egyetemi docens, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Repülő Tanszék, palik.matyas@uni-nke.hu

³ Lektorálta: ny. ezredes, főiskolai tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar Katonai Repülő Tanszék, bekesi.laszlo@uni-nke.hu

⁴ Bán Ervin: A videotechnika lehetőségei a nyelvoktatásban, Audiovizuális Közlemények, 1985/5. 260-262. o.

⁵ Douglas Carl Engelbart (1925. – 2013.) amerikai mérnök és feltaláló. Legendás informatikai és internetes szakember, aki az ember és számítógép közötti interakciókra irányuló kutatásaival vált ismertté.

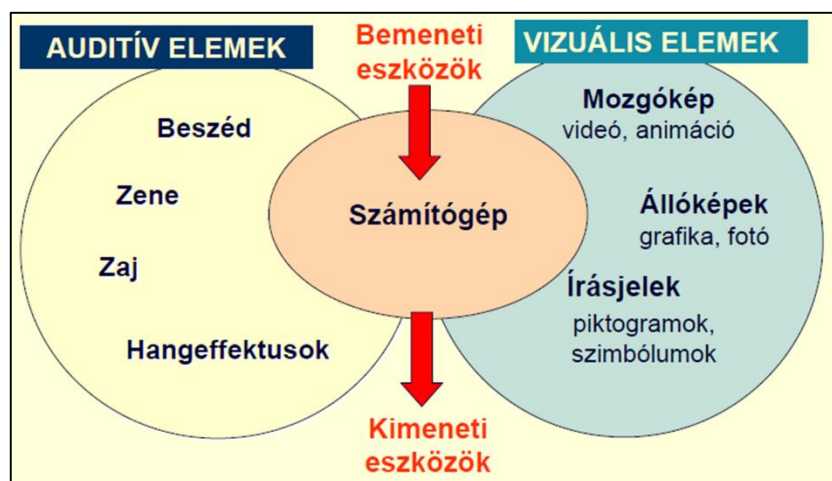
tekinthetjük azoknak az alapoknak, melyek elősegítették a multimédia gyors, de ugyanakkor szemmel látható fejlődését.

Az 1990-es évektől kezdődő új perifériák kifejlesztései lehetővé tették, hogy a személyi számítógépeken is elérhetővé váljanak a digitalizált hang- és mozgókép állományok.

A multimédia gyűjtőnévvel összefoglalt jelenség az információs társadalom egyik nagy lehetőségét jelenti, ezért kiemelkedően fontos az, hogy felhasználjuk azt az oktatásban.

A multimédia kifejezést, mint elnevezést, sokszor használják rendszerek, alkotóelemek, produktumok, ötletek megjelölésére anélkül, hogy tisztába lennének annak jellemzőivel vagy lehetőségeivel. Az információ-technológiában nincs egyhangú megállapodás, mit is neveznek multimédiának, de abban megegyeznek, hogy alapvetően ez a fogalom nem definiálható⁶ egyetemesen.

A gyártók lassan rájöttek arra, hogy rengeteg, még addig fel nem fedezett területen alkalmazhatók a számítógépek, beleértve a digitalizált képeket, video- és hanganyagokat is. Eme globalizációs folyamat eredményeképp a szakemberek egy kulcsszavat kerestek, amely a „multimédia” lett. A multimédia szavunk tükörfordítással annyit jelent, hogy „sok média”. A média szó szerinti fordítása *közeg*, mégpedig olyan közeg, amely információkat továbbít. Ha multimédiáról szeretnénk beszélni, egyértelműen teljesülnie kell, a több médiából álló közegnek, méghozzá úgy, hogy a benne integrált és szinkronizált médiaelemek logikusan kiegészítsék egymást.



1. ábra A multimédia elemei⁷

Az említett összefüggések alapján multimédiának nevezünk tehát minden egyes olyan alkalmazást, amely lehetővé teszi több, de legalább kettő, különböző típusú médium egymásba integrálását, azaz kép, audio, szöveg, vizuális tartalom egységesen teremt interaktív tájékozódásra alkalmas „produktumot” (1. ábra).

A multimédia felhasználása

⁶ H. Rügheimer & Ch. Spanik: A multimédia alapjai, Kossuth Kiadó, Budapest, 1997.

⁷ Dr. Bujdosó Gyöngyi: Multimédia alapfogalmak (Előadás), http://www.inf.unideb.hu/~bujdosokurzusok/multimedia/ea/multimedia_B_Alaffogalmak.ppt pp.27.

Mai világunkban a multimédia, mint fogalom igen széles körben jelenik meg. A globalizációnak is köszönhetően, a multimédiás eszközök szinte bárki számára elérhetők, ma már nemcsak híreket olvashatunk multimédiás eszközeinken, hanem használhatjuk azokat tanulásra, oktatásra, kikapcsolódásra vagy munkánk során. Vannak olyan emberek, akik az olvasott szöveget, és vannak olyanok, akik inkább a képeket, ábrákat részesítik előnyben, s az így szerzett információkat könnyebben megjegyezhetőnek tartják. Rengeteg ember létezik, akik a hangokkal, főként a beszéddel közvetített ismereteket képesek egyszerűbben memorizálni. A legtöbb ember számára a leghatékonyabb módszer az, ha az információkat egyszerre több érzékszerv „csatornáján” kapják. Ez az a behozhatatlan előny, amiben a multimédia utolérhetetlen. A multimédia elemei különböző hatással vannak az emberekre, a hatásukat más- és másféleképpen fejtik ki speciális jellemzőik révén (2. ábra).



2. ábra A multimédia elemei⁸

Arra a kérdésre, hogy a multimédia hogyan újítja meg a tanulást, leginkább a számítógépes oktatóprogramok- azon belül is a nyelvoktatók - adják a legjobb választ. Például az ilyen típusú alkalmazásoknál a szoftver mutat egy új szót, megadja hozzá a helyes jelentését illetve kiejtést, és mindezt addig ismétli, amennyiszer a felhasználó kéri. A kiemelt szavak jelentését és nyelvi beilleszkedését képekkel, hangokkal, kisebb animációkkal párosítja, ezzel is segítve az új ismeretanyag tanulási hatékonyságát. Az oktatóprogramok alapvető funkciója a számonkérési menüpont vagy vizsgáztató mód, ahol a lehetőség van az addig megszerzett ismeretek ellenőrzésére.

Fontos a megfelelő anyagi háttér, mivel ezek a technikák – legyenek azok multimédiás táblák, projektorok, számítógépek vagy egyéb eszközök – rengeteg erőforrást emésztnek fel egy adott intézményen belül. Szerencsére egyre több helyen használják ki a multimédia adta lehetőségeket, jellemző példa erre a felsőoktatás területén évek óta fokozatosan zajló távoktatási fejlesztések sorozata. Az ezredfordulót követően szinte már mindenki otthonában megjelentek a multimédia alapú eszközök, hiszen manapság mindenhol található TV készülék és egyéb, információ forrásként alkalmazott elektronikai cikkek. A legismertebb és legelterjedtebb ilyen eszköz a számítógép. Felhasználásának tárháza szinte kifogyhatatlan, teljes mértékben a felhasználó

⁸ Dr. Bujdosó Gyöngyi: i.m. pp.28.

fantáziáján és kvalitásán múlik. Manapság az üzleti szektorból sem elhanyagolható a multimédia, sőt, a világon számos cég már rájött arra, hogy a legkönnyebben a multimédia felhasználásával érheti el ügyfeleit. Ezeknek a vállalatoknak a többsége multimédiás alkalmazásokat használ munkájuk során, ezzel is emelve termékeik – legyen az szellemi vagy fizikai – minőségének színvonalát.

Az egyik szignifikáns terület, ahol a multimédia talán a legjobban érvényesül, az az Internet. Manapság alig van olyan weboldal, ahol ne lennének reklámok, animációk, hanganyagok, online katalógusok vagy egyéb bemutatók. A 2000-es évektől rohamosan fejlődésnek indult a banki szektor, azon belül annak is az elektronikus szolgáltatási rendszere. A pénzügyintézetek napi szintű internetes szolgáltatásai mellett mára az elektronikus áruházak is megtalálhatók, ahol akár pár perc alatt lebonyolíthatunk egy vásárlást, a termék kiválasztásától a fizetésig. A világon már elterjedtek az úgynevezett információs terminálok, melyek a nap 24 órájában friss és pontos adattal szolgálnak a felhasználó számára, továbbá interaktív reklámokra és promóciókra is bukkanhatunk, ha nyitott szemmel járunk.

AZ INTERAKTÍV TANULÁS

Az interaktív tanulási forma nagymértékben eltér a hagyományos tanulási módszerektől. Minőségi szempontból nagymértékben javul, egészen új lehetőségek nyílnak meg az interaktivitás felhasználásával. Az interaktív oktatóprogramok a tanuló aktivitására támaszkodva vezetnek be az egyéni adottságok megismerésébe, megtanulásába. A programok a felhasználó saját kezébe adják – el is várják – a tanulási procedúra szabályozását, folyamatos irányítását. A multimédia technika különösen alkalmas az aktív tudáselsajátítást megkönnyítő, ún. kognitív médiák kifejlesztésére. A kognitív médiák lehetővé teszik, sőt elősegítik az oktatás fejlődését a hagyományos iskolai módszerektől, a tudás megszerzésének új formája felé.

Az elektronikus tanulásban az önálló tanulás válik a legfontosabb szerepkör, melyben a tanár legfontosabb feladata az lesz, hogy a tananyagot úgy tervezze meg, hogy alkalmas legyen akár a tanórán kívüli autonóm elsajátításra is [2].

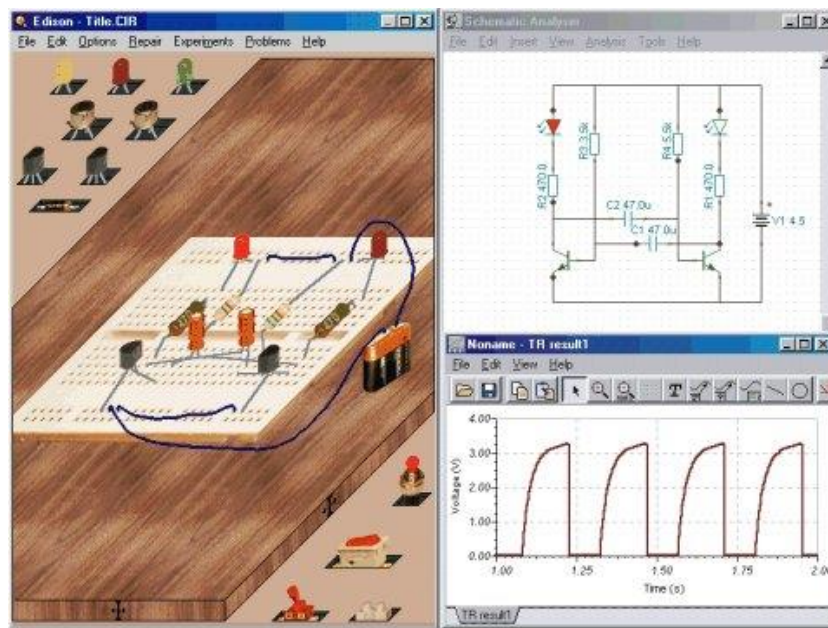
A tanítási-tanulási folyamatban kész tudásanyag átadása-átvétele történik, a tanár az aktív közvetítő, a tanuló passzív, befogadó fél, az instrukció a kész tudásanyag átadására-átvételére vonatkozik, a tanulási környezet kialakítása is ennek megfelelően történik. Ebben a modellben a részfolyamatok közül a tanítási szegmens a meghatározó, amely során a meglévő ismeretanyag átadása történik. A középpontban az oktató van, aki átadja a tananyagot és erre elsősorban szóban történő és szemléltető módszereket használ. A folyamat passzív résztvevője a tanuló. Ha a tanár szemszögéből nézzük a folyamatot, akkor az jól kontrollálható, viszont a tanulói kreativitás fejlődéséhez kevésbé járul hozzá.

Komenczi Bertalan „On-line. Az információs társadalom és az oktatás” című munkájában ún. "új tanulás" oktatásfilozófiai modellel találkozunk, melyet igen jól ír le és szemléltet a szerző⁹.

⁹ Komenczi Bertalan: On-line. Az információs társadalom és az oktatás. Megjelent: Új Pedagógiai Szemle. 1997/07-08. sz. 74-96. o.

A tanítási-tanulási folyamatban felcserélődtek a szereplők funkciói, a tanári instrukció és a tanulási környezet arra a célra szolgál, hogy a tanuló képes legyen az új ismeretanyagokat és meglévő tudását gyarapítani illetve fejleszteni, mindezt a multimédia segítségével [3].

Ez az új módszer szakít a már bemutatott hagyományos tanítási-tanulási formával, a tanulási részfolyamat rendelkezik kiemelt jelentőséggel, melynek során a tanuló aktív szereplője lesz. Ebben az esetben a tanár csak a passzív résztvevő személye a módszernek, ugyanakkor ő is fontos pozíciót tölt be. A tanár az, aki fenntartja és előteremt a tanulási környezetet, mindemellett magyaráz diákjainak, és jelenlétének ösztönzően kell hatni a tanítás során. Reaktív szerep alatt azt értem, hogy az eseményeket, a tanulási procedúrát a háttérből irányítja.



3. ábra EDISON oktató szoftvee, egy multimédiás, virtuális kísérleti laboratórium¹⁰

A multimédia alapú programok azért is bírnak ekkora erővel, mert a felhasználó saját maga tud dönteni a tananyag megismerésének menetéről, sebességéről, ha netán, ismétlésre van szüksége, bármikor megteheti azt. Kedve szerint eltérhet a tananyag ütemétől, akár át is ugorva olyan részeket, melyeket már elsajátított.¹¹

A multimédia alapú oktatórendszerek

Egy multimédia alapú oktatóprogram kifejlesztésénél a legfontosabb és egyben a legidőigényesebb fázis a felhasználói felület megtervezése. Fontos szempont volt, hogy a program minden részlete, funkciója, amennyire csak lehet, felhasználóbarát legyen. A tervezésnél az alábbi szempontok lettek figyelembe véve és alkalmazva:

- egyszerűség, és átláthatóság. A cél egy letisztult felhasználói felület, melyen könnyű navigálni egyes menüpontok, oktatási anyagok között. A legkönnyebben ez úgy érhető

¹⁰ Forrás: https://lh6.googleusercontent.com/-_9HXbz2qOis/T37LnjfhFsI/AAAAAAAAACEk/4-7btZDLCdc/s480/19883431252.jpg

¹¹ Komenczi Bertalan: Orbis sensualium pictus (Multimédia az iskolában) Megjelent: Iskolakultúra, 1997/1. sz. Melléklet. M1-M16.

el, hogy próbáljuk elkerülni a szélsőséges (extravagáns) grafikus elemeket és törekedni kell a menüpontok átgondolt, rendezett elhelyezésére. Igyekezni kell a felbontást valamint a színeket minél harmonikusabban összehangolni. Főleg azért, mert ezekkel az elemekkel találkozik először a felhasználó;

- interakció alkalmazása. Egy ilyen típusú oktató szoftver készítésénél nagy hangsúlyt kell fektetni az interaktív menüpontok létrehozására is. Az interakció segíti a tanulást, könnyebb-nehezebb feladatokkal színesíti a tanulás folyamatát. A legfontosabb előnye: a számítógép és felhasználó között folyamatos „párbeszédet” biztosít;
- naprakész információk feldolgozása és frissítése. Egy másik fontos szegmense az ilyen típusú szoftvereknek, azon információk adatbázisa, melyet felhasználunk az oktatás során. Erre való tekintettel meg kell bizonyosodni arról, hogy a program mindig a legfrissebb oktatási anyaggal rendelkezik. A program tervezésénél, nagy figyelmet kaptak az aktuális katonai kifejezések és eljárások feldolgozása a lehető legjobb tanulás érdekében.

TUTOR-O-MATIC KERETRENDSZER

Egy-egy tudományterület oktatása közben gyakran felmerül az igény, hogy az adott területhez kapcsolódóan egyedi, multimédiás eszközöket használjunk, segítve az önálló tanulást és/vagy az ismeretterjesztést. Ennek megvalósítására két lehetőség kínálkozik: nagy költséggel elkészítettünk egy egyedi programot, ami az adott területet mutatja be, vagy valamilyen keretrendszerrel használva magunk készítjük el. Sajnos ezek a keretrendszerek általában önmagukban sem olcsók és gyakran, a nehéz használat mellett, csak egy adott operáció rendszeren használhatóak.

Az univerzális megoldások általában web alapúak, hiszen az szinte mindegyik rendszeren elérhető és platform független. Egyetlen hátránya, hogy élő internetkapcsolatot kíván, bár bizonyos operációs rendszerek esetén (Windowsok, Unix rendszerek) a sajátgépen is futtathatók. Ezen felül további kritérium, hogy a megoldás ne legyen bonyolult, a lehetőségekhez képest könnyen használható legyen.

Emiatt a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Repülő Tanszékén kifejlesztésre került egy web alapú megoldás, melynek a neve „*Tutor-O-Matic*” lett. A rendszer oktatócsomagok közvetítésére alkalmas, amely a számítógépek böngészőjén kívül tabletekre és mobiltelefonokra is optimalizálva van. Az alkalmazás viszonylag egyszerű script nyelvet használ, a használata a tanszéken dolgozó oktatók és az itt tanuló diákok számára ingyenes. A keretrendszer jelenleg is folyamatos fejlesztés alatt áll.

Az Rádió-távbeszélői kezelői ismeretek tanítása

Mint az bizonyára sokak előtt ismeretes a repülés nyelve az angol. Azt viszont már kevesebben tudják, hogy a pilóták egymással valamint a légiforgalmi irányítókkal egy speciális nyelvet, a rádió-távbeszélő kifejezéseket, a fóniát használják, mely az angol radiotelephony szóból származik.

Ennek az angoltól alkotott közel ezer szavas speciális szaknyelvnek a lényegét és a fontosságát a kommunikáció lerövidítésére való törekvés adja. Az intenzív légiforgalomban – és az ahhoz kapcsolódó nagyszámú kommunikáció miatt – nincs elegendő idő arra, hogy hosszú mondatok-

ban fejezzék ki mondanivalójukat a résztvevők. Ezen kívül kiemelten kell ügyelni a félreérthetőség elkerülésére, hiszen azok miatt könnyen, akár katasztrófa is bekövetkezhet. A fónia egy gyakorlatias és egységes szaknyelv, és bár az alapja az angol, de ez nem jelenti azt, hogy aki tud angolul, az tud „fóniául” is. A nyelv a légiközlekedés kommunikációjában leggyakrabban használt fogalmakat, speciális (műszaki, meteorológiai stb.) kifejezéseket és rövidítéseket valamint fogalmazásbeli megkötéseket tartalmazó leírónyelv, melynek használata szigorúan szabályozott.

A Katonai Repülő Tanszéken folyó repülésirányító¹² jelöltek számára a „Rádiótávbeszélő-kezelői ismeretek” című tantárgy a differenciált szakmai törzsanyagba tartozik. Oktatási módszereiben – elsősorban a fónia szabályainak elsajátításakor – a frontális osztálymunka, mint módszer a használatos és a célravezető. A továbbiakban a speciális kifejezések elsajátítása után az eljárásokhoz kötődő, a hallgatók aktív közreműködését igénylő interaktív, szimulációkkal történik az egyes repülési/irányítási folyamatokban a nyelv használatának begyakorlása. Az oktatáshoz kifejezetten sok hanganyag is rendelkezésre áll, melyek azonban jórészt a polgári irányítás specialitásait követik, így a katonai szituációkhoz csak részben használhatók.

Felmerült az igény egy a katonai légiforgalmi irányításban használt – a polgáritól némileg eltérő – rádió-távbeszélő kifejezések gyakorlásához alkalmas oktatóprogramra, mely a fónia alapjainak (kifejezések, szabályok, eljárások) elsajátítása után, a hallgatók akár önállóan, saját ütemben használhatják ismereteik bővítésére.

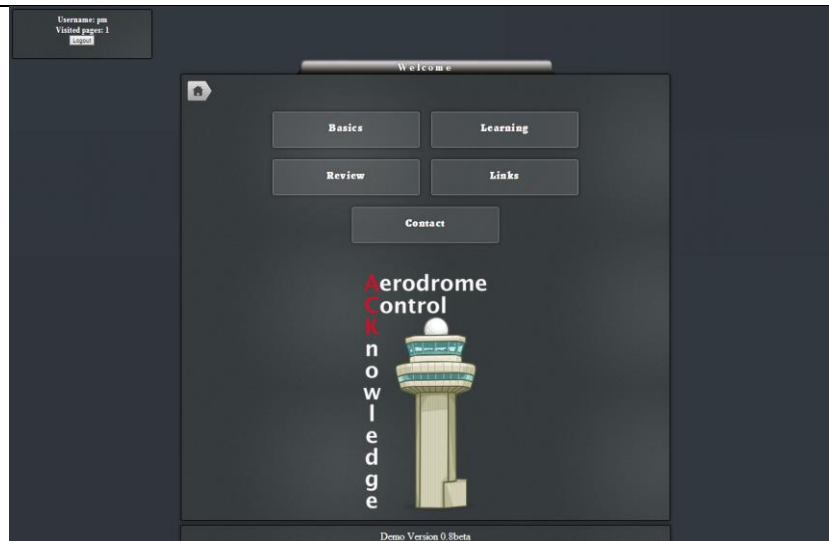
Az „ACKnowledge” program

Az ötletgyűjtés közben mindig törekedtünk olyan nevet megalkotni, ami önmagában is tükrözi a repüléshez való kapcsolódását, de ugyanakkor a szavak játékaival létrehozható legyen belőle egy értelmes szókapcsolat. Az alkalmazás neve egy angol kifejezés, az „ACKnowledge”, amely magyarul nyugtázom/nyugtázza fónia kifejezést takar. A szavak és betűk játékaiból kirakható egy szókapcsolat, az „Aerodrome Control Knowledge” is, mely nem mást jelent, mint „Repülőtéri Irányítói Tudás”.

Az oktatóprogramban egyrészt a Magyar Honvédség „Rádiótávbeszélő kifejezések és szabályok a katonai repülésben” című kiadványának, másrészt a Rádió-távbeszélő kezelői ismeretek tantárgy során már feldolgozott példákat vettük alapul.

A program megtervezésekor, fontos szempont volt az összegyűjtött adatok megfelelő módon történő logikus elrendezése. Mivel a légiforgalmi irányítói pozíció nem egy hétköznapi munkakör, így az ott jelenlévő és nap, mint nap felhasznált ismeretanyag is jóval összetettebb, komplikáltabb az átlagosnál. Az ismereteket igyekeztünk rendszerbe foglalni, hogy az minél könnyebben megérthető és átlátható legyen a felhasználó számára.

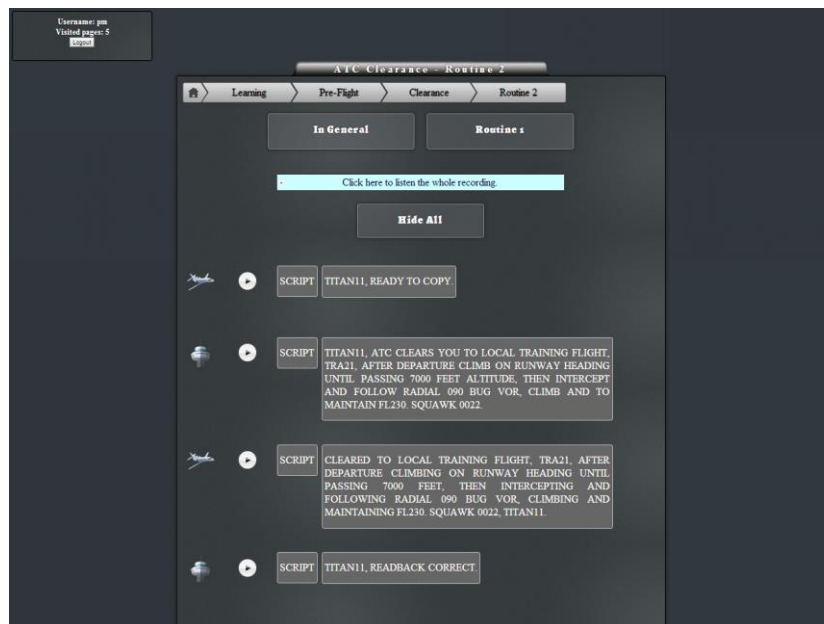
¹² Gyűjtőfogalom, amely jelenthet katonai légiforgalmi irányító, valamint légvédelmi irányító szolgálatot



4. ábra A program kezdőlapja a főmenükkel¹³

A programban feldolgozásra került ismereteket öt nagyobb csoportba soroltuk be, és ezt követték a tervezés és a megvalósítás során is:

1. Alapvető légiforgalmi irányítói ismeretek, kifejezések.
2. Felszállás előtti kifejezések.
3. Felszálláskor használatos kifejezések.
4. Leszállás és az azt követő kifejezések.
5. Vészhelyzetek és azok kezelése.



5. ábra A program egy menüjének képe

Mivel a főnia alapvető nyelve az angol, a program elkészítésénél is az volt a cél, hogy a lehető legnagyobb mértékben az ismeretanyag is ezen a nyelven legyen közvetítve.

¹³ www.acknowledge.szrf.hu



Ez többek között ez azért is fontos volt, mert így a felhasználók rá vannak „szorítva” egy idegen nyelv alkalmazására, melynek ismerete a mindennapi munkájuk során elengedhetetlen. Az applikáció ugyan tartalmaz magyar kifejezéseket is, de azokat csupán a műszaki illetve a meteorológiai kifejezések oktatásánál használtuk fel.

BEFEJEZÉS

Az elkészült fejlesztés segíti és tanítja felhasználóját a légiforgalmi irányítói eljárások alatt használt szabvány rádió- és távbeszélő ismeretek és kifejezések elsajátításában. Az alkalmazás számos területen felhasználható, kezdve az elméleti képzéstől, egészen az aktív szolgálatot teljesítő légiforgalmi irányítók tudásának szinten tartásáig. Természetesen léteznek hasonló programok, de a maga nemében mégis valami újat képvisel az ACKnowledge. A fejlesztések folyamatosak, számos új funkciók és elképzelések várhatók implementálásra.

Jelenleg is folyik a programban feldolgozott kifejezések adatbázisának bővítése, új gyakorlatok tervezése, az oktatást segítő és szemléltető eszközök, funkciók kifejlesztése. Bízom abban, hogy az alkalmazásom idővel szerepet kaphat a leendő légiforgalmi irányítók képzésében, ezzel a lehetőséggel is hozzájárulva az oktatás magasabb szintjéhez, amelyet a multimédia képvisel.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Dr. Békési László: A helikopter aerodinamikájának oktatási lehetőségei multimédia segítségével, Repüléstudományi Közlemények 2010. 2. szám, Repüléstudományi Konferencia 2010 különszám, http://www.szrfk.hu/rtk/kulonszamok/2010_cikkek/Bekesi_Laszlo.pdf
- [2] Forgó Sándor: Az új média és az elektronikus tanulás, Új Pedagógiai Szemle 59:(8-9) pp. 91-96. (2009)
- [3] Komenczi Bertalan: On-line. Az információs társadalom és az oktatás. Megjelent: Új Pedagógiai Szemle, 1997/7-8. sz.
- [4] Komenczi Bertalan: Orbis sensualium pictus (Multimédia az iskolában), Megjelent: Iskolakultúra című folyóiratban, 1997/1. sz.
- [5] Pedagógiai Lexikon II. I-NY. Keraban Könyvkiadó, Budapest, 1997.
- [6] Wilbur Lang Schramm: Mass media and National Development, Stanford University Press, Stanford, 1964.
- [7] Szegediné Lengyel Pirooska: Ötven éves a távoktatás? (Programozott oktatás és e-learning – programozott könyv és e-könyv), Hadmérnök On-line tudományos folyóirat, V. évfolyam, 2. szám, 2010.