

A HELIKOPTER AERODINAMIKÁJÁNAK OKTATÁSI LEHETŐSÉGEI MULTIMÉDIA SEGÍTSÉGÉVEL

1.A MULTIMÉDIA, MINT LEHETŐSÉG A TANÍTÁS-TANULÁS FOLYAMATÁBAN

Az 1990- es évek nagy jelentőségű technikai újdonsága volt a *multimédia személyi számítógép* (MPC = Multimédia PC), olyan eszköz, amely interaktív módon képes megjeleníteni bármilyen rögzített adat-hang-kép-mozgóképi információt, és ennek többféle megjelenítési formáját képes egyidejűleg közvetíteni. A számítógépek adta lehetőségek napjainkra új perspektívákat nyújtanak az oktatásban (szemléltetés, a tanulás irányítása és segítése, távoktatás, interaktív tanulás stb.) [11]. Az „átfogó megértéshez”, a tanulás megkönnyítéséhez a multimédia alkalmazása sok segítséget adhat.

Az egyik technikai-technológiai jellegű: meg kell tanulni, hogyan lehet *szelektíven és hatékonyan hozzájutni pontosan ahhoz az információhoz, amelyre szükségünk van.*

A másik válasz az információ mélyebb tartalmával kapcsolatos: meg kell tanulni megérteni az adott információt. Ennek a megértésnek egyik „próbaköve” az információk hozzáférhetősége.

A feladat tehát továbbra is ugyanaz, mint régen, **szükségeltetik egy tanár, aki megtanít az információk tartalmának felismerésére és azok értelmezésére.** A tanárnak természetesen figyelembe kell vennie két dolgot: egyrészt, hogy tanítványának lehetősége van az internet által kínált (multimédiális) anyagok böngészésére, másrészt, hogy neki is rendelkezésére állnak ugyanezek a lehetőségek a tanításban. S ha a kettőt sikerül összehangolni, akkor a tanulás eredményessége jelentős mértékben javulhat.

1.1. A SZÁMÍTÓGÉP SZEREPE AZ OKTATÁSBAN

A számítógép az eddig használt tanítási eszközök mindegyikének szerepét többé-kevésbé helyettesíteni tudja és számos új tulajdonsággal is rendelkezik: hatalmas tudásanyag tárolására valamint színvonalas bemutatására, sőt a tanulóval való kommunikációra is képes. Hogy mekkora tudásanyag, milyen módon kerül bemutatásra, és mekkora kommunikációs lehetőségei vannak a tanulóknak a számítógéppel, egyedül az oktatászoftver készítőjétől függ. A multimédiás oktatászoftver, mint legújabb taneszköz - az egyre több magyar nyelvű oktatóprogram ellenére - már népszerű a diákok és tanárok körében egyaránt. Szoftverfejlesztői szempontból további problémát jelent, hogy még nincs jól kidolgozott egységes módszer a multimédiás oktatászoftver tervezésére és fejlesztésére, sőt az ilyen alkalmazások minősítésének kritériumai sem kiforrottak még [4] [7].

A multimédiás szemléltető anyagok szerepének vizsgálata előtt szükséges a multimédia fogalmát tisztázni.

1.2. MI A MULTIMÉDIA?

Sok egymástól eltérő meghatározással találkozunk:

- ◆ „Ahhoz, hogy multimédiáról beszélhessünk, sok médiumnak kell együttműködni” [8];
- ◆ „A multimédia napjaink egyik divatos megnevezése, alapvetően a régebbi információs technikának egy bővített fogalma” [26];
- ◆ „A multimédia (MM) fogalom alatt az ismeretek elsajátításának olyan új, az egyéni tanulás segítésére kitalált eddigi leghatékonyabb módját értjük, amely lehetővé teszi az elsajátítandó ismeretanyag egyes részleteinek tetszés szerinti számú ismétlését, újrajátszását, a többi érzékszerv egyidejű használata révén hatékonyabb bevéését, memorizálását megértését, mindezt a felhasználó egyedi igényével, egyedi megértési szempontjainak messzemenő figyelembevételével, az egyéni időrendbe ágyazva, kellemes, korszerű módon. Ma a multimédia – a többcsatornás információátvitel hordozója – elsősorban a hangkeltési és mozgókép-lejátszási lehetőséggel ellátott számítógépet jelenti. Nem minden CD-ROM interaktív multimédia, mert a program és az ember közti kommunikáció alternatív visszacsatolásai adják az interaktivitást” [14].
- ◆ „A multimédia rendszert független információk számítógépvezérelt, integrált előállítás, célorientált feldolgozása, bemutatása, tárolása és továbbítása határozza meg, melyek legalább egy folyamatos (időfüggő) és egy diszkrét (időfüggetlen) médiumban jelennek meg”. [22]

Ha a *multimédia* fogalmát szeretnénk megmagyarázni, érdemes először utánanézni a latin szavak eredeti jelentésének. A **multi-** előtag a szóösszetételekben azt jelenti: **sok - a médium** (melynek többes száma **a média**) pedig **valami között, a közbűlő helyen található** jelentéssel bír. Ma leginkább **közvetítő elem vagy információközvetítő közeg** értelemben használatos [22] [25].

A felhasználó számára a multimédia az információt *mozgóképek, szöveg és hang* formájában, *interaktív kezelőfelületek* segítségével jeleníti meg. Tehát több különböző formában (szöveg, kép, hang, videó, animáció) tárolt vagy megjelenített információk együttese. A multimédia független információelemek számítógép-vezérelt, integrált előállítása, célorientált feldolgozása, bemutatása, tárolása és továbbítása.

A multimédia nem mennyiségi, hanem minőségi tartalmú fogalom [8]. Adott témáról a rá leginkább jellemző információs formában ad bemutatást, megjelenítési és felhasználási lehetősége is sokrétű. Jellemző alkalmazási területei: reklámszakma **oktatás**, publikációs tevékenységek (folyóiratok, enciklopédiák), adatbázisok kezelése, játékok, televízió és filmszakma, képfeldolgozás.

2. A MULTIMÉDIÁS SZEMLÉLTETŐ ANYAGOK SZEREPE AZ OKTATÁSBAN

2.1. A MULTIMÉDIA TÉRHÓDÍTÁSA

2.1.1. A multimédia a hétköznapi életben

A multimédia a hétköznapijainkban is jelen van. Az interaktív tájékoztatást szolgálják például a múzeumokban elhelyezett „touch screen” képernyők, az egyes városokról, vagy intézményekről készített CD-k, a multimédiás lexikonok, a korszerűbb, hangot, képet, animációt és videót is tartalmazó web oldalak, de ide sorolható a műholdas helymeghatározó (GPS) rendszerek is.

A multimédia térhódítása nem meglepő, hiszen az egyetlen módszer és eszköz, mely egyesíti az audio és videó, az írott szöveg, a képek, valamint az animációk által nyújtott szemléltetési lehetőségeket, interaktív módon és egyéni haladási ütem biztosítása mellett.

2.1.2. A multimédia az oktatásban

A multimédia oktatási célokra való felhasználásának alapja az a nézet mely az oktatást a tanítás és a tanulás oldaláról vizsgálja. Ebben a viszonyban azonban a tanulás kap nagyobb hangsúlyt.

E szerint az oktatási módszerek:

- kis egységekre kell bontani a feldolgozandó tananyagot;
- minden egységben gondoskodni kell a hallgató aktív közreműködéséről;
- minden egységben lehetőséget kell biztosítani a hallgatónak tevékenysége ellenőrzésére.

A megfelelően megtervezett multimédiás oktatószoftverek alkalmazása esetén a számítógép alapú tananyagok az egyéni tanulás támogatására a leghatékonyabb eszközök lehetnek, mivel rugalmasan igazodnak a hallgató egyéni tanulási tempójához, végigvezetik a hallgatót az elsajátítandó tananyag láncolatán, a hallgató tudásszintjének megfelelő példákat és feladatokat mutatnak, és lépésről lépésre tesztelik a hallgatót, hogy megértette-e az anyagot. Emellett alkalmas olyan szituációk vagy rendszerek modellezésére, mellyel a hallgató közvetlen kapcsolatba nem, vagy csak kivételes esetekben kerülhet (például a repülőgép szárnyprofil körüláramlásának problémái) [15].

1.1.2.1. A hallgatók és a multimédia kapcsolata

A hallgatók körében azért indokolt és kedvelt a számítógép használata, mert összhangban van azzal a kultúrával, amelyben a mai iskolások felnőnek. Ezek a fiatalok egy gyors technikai fejlődéssel jellemezhető világban élnek, és teljes rutinnal keresik meg a számukra szükséges adatokat a hatalmas információrengetegben. Míg a könyvekből való tanulás sokuk számára unalmas elfoglaltságot jelent, addig lenyűgözi őket a számítógépes grafika, mozgás és hang [9]. Képesek hosszú időt eltölteni számítógép előtt, mert minden információ megfelelő találás esetén más és más érdekes formában jelenik meg előttük, így észre sem veszik, hogy tanulnak.

2.1.2.2. A multimédiás oktatás előnyei

A multimédiát felhasználó oktatásnak számos előnye van, íme közülük néhány:

- Támogatja az egyéni tanulást;
- Megszünteti a tantárgyak közti éles határokat;
- Növeli a kreativitást;
- Egyénileg és csoportosan is biztosítja az aktív tanulási folyamatot [20];
- A multimédia rendszerek integrálni képesek szinte valamennyi taneszközt, így az információk nem csak egy érzékszervünkön keresztül jutnak el hozzánk, ami lehetővé teszi az ismeretszerzés sokkal hatékonyabb módját;
- A multimédia oktatóprogramok használata a felhasználótól nem igényel számítástechnikai ismereteket, így széleskörű elterjedésüknek nincs akadálya;
- Kísérletek igazolják, hogy a multimédiát felhasználó oktatás, tanulás során az ismeretek elsajátítási aránya lényegesen javulhat, miközben a tanulásra fordított idő jelentősen csökkenhet.

A hagyományos tanulás során a tanár kénytelen tempóját az átlagos tanulóhoz igazítani, így a jobb hallgatók unatkoznak, a gyengébbek pedig, lemaradnak. A számítógépes oktatással elérhető az, hogy a hallgató az elsajátítandó anyagban saját képességeihez mérten haladjon.

2.1.2.3. A multimédiás oktatás hátrányai

- A multimédia fejlesztő szoftverei, valamint hardver eszközrendszerének az ára magas;
- Gyakori és didaktikailag nem átgondolt használata károsan hathat a hallgatók személyiségére;
- Nem megfelelő oktatói koordinálás esetén a tanítási-tanulási folyamat módszereinek egyoldalúságához vezethet, ami csökkenti a hallgató alkalmazkodási képességét más módszerekkel szemben;
- Egy ilyen oktatási program előállítása a hagyományos pedagógiai eszközöknél lényegesen több időt és költséget igényel;
- A „verbális” típusúak között némileg több a szövegre orientált, a képi információt nehezebben kezelő hallgató akik számára kiegészítő magyarázatok nélkül az oktatóprogramok nehezen használhatók;
- Az önálló fejlesztési lehetőségek nehezek, mivel a rendszer szoftver és hardver eszközeinek teljes kidolgozása több szakterület magasan kvalifikált szakembereinek összehangolt munkáját feltételezi;
- Alkalmazása - jól - felkészült oktató szakembert feltételez.

2.1.3. Elvárások a multimédiás oktatószoftverrel szemben

Laaser, Barnard és Sandberg [13] az első multimédiás szoftverek tesztelése során a következő tapasztalatokat vonták le:

- a hallgatók professzionális programokat várnak el, mert az általuk ismert, nem oktatási célú kereskedelembe kapható termékekhez viszonyítanak;
- előnyben részesítik azokat a programokat, melyek vizsgára készítenek elő, vagy amelyek egy megfelelő fejezet nehéz részeit magyarázzák meg;
- a programokat akkor fogadják el, ha azok képesek azonnali válaszokat adni a tanulás közben felvetődő kérdésekre és a hallgató hatékonyan maga irányíthatja tanulását.

Ennek elérése érdekében:

- a tananyag kialakítása folyamán jó kompromisszumokat kell találni a tudományos korrektség és a könnyebb tanulhatóság érdekében szükséges egyszerűsítések között;
- meg kell keresni az alkalmazott médiumok egymás hatását erősítő legelőnyösebb kombinációját és arányát;
- valamint biztosítani kell, hogy a hallgató bizonyos határok között maga állíthassa be az egyéni tanulási stílusának leginkább megfelelő interakciós és információ-közlő módokat.

A felhasználókat a szoftver alkalmazásakor az alábbi tényezők érdeklik elsősorban:

- A multimédia alkalmazás képernyőn való esztétikai megjelenése;
- Az átadandó információ megjelenésének módja;
- A képernyőoldalak közötti navigálási rendszer bonyolultsága;
- A szoftver egyéb részeinek kezelési bonyolultsága.

A prototípus tesztelésekor a navigálási bonyolultság felmérése a legfontosabb. A jól megtervezett navigáció nem engedi, hogy a felhasználó eltévedjen a hatalmas információtömegben, és lehetővé teszi, hogy az alkalmazás használója felfedje az egyes információk, fogalmak és multimédiaelemek egymáshoz rendeltségét és logikai kapcsolatát.

A tanítási és tanulási folyamatot elősegítő tevékenység a gyakorlás, így célszerű úgy felépíteni multimédiás alkalmazásunkat, hogy a hallgató bármelyik pillanatban beépített példákon keresztül gyakorolhassa azt, amit azelőtt megtanult. A megvalósítás során arra is oda kell figyelni, hogy a készülő számítógépes oktatóprogram képes legyen interaktívan működni, alkalmazkodjon a tanulók egyéni igényeihez és engedjen önállóságot.

A multimédia alkalmazás elkészítésekor használni kell az interakció motiváló formáit, mint például életszerű probléma-szituációk előtérbe helyezését, szimulációs feladatokat.

Egy számítógépes prezentáció szerkezetét tekintve a menürendszer már önmagában is hasznos, hiszen jól rendszerezheti a bemutatásra kerülő anyagot, ezáltal könnyebb tanuláshoz vezet. Jó hibakezelést biztosít.

2.1.4. A felhasznált médiumok aránya

A multimédiás taneszközök az oktatási folyamatban változatos funkciókat láthatnak el: motiválás, ismeretnyújtás, szemléltetés, rendszerezés, gyakorlás, ismétlés, rögzítés, ellenőrzés, a tanulás irányítása. A multimédiás taneszköz-használat a tanár oktató-nevelő munkáját segítheti, kiegészítheti,

fokozhatja, szimulálhatja, helyettesítheti, új dimenzióba helyezi. A multimédia felhasználásával megtekinthetők a bonyolult, nehezen elsajátítható, kevésbé hozzáférhető, nem látható, vagy éppen az emberre veszélyes tárgyak jelenségek [11]. Ebben a folyamatban fontos, hogy megfelelő legyen a felhasznált médiumok aránya.

2.1.4.1. A felhasznált szöveg jellemzői

Legyen a megjelenített szöveg tömör, tartalma lényegre törő. A képernyőn a nyomtatott laphoz képest rosszabb az olvashatóság, több a szemmozgás, így fokozott a szemmozgató-izmok elfáradása is, így a javasolt szöveg méret, a képernyő teljes felületének egyharmada.

A megjelenített szöveget használjuk fel több célra. A szövegben helyezzük el azokat a szavakat, amelyekhez további információt fűzünk, vagy használjuk azokat az egyes oldalak közötti navigációs pontként.[27]

A szöveges oldalak megtervezésénél a tipográfia alapszabályait kell követni. Ne használjunk írott betűtípusból csupa nagybetűs szedést. A jó olvashatóság érdekében használjunk „karakteres” betűtípusokat, hiszen a szöveg azonosítása a betűk tetejének illetve aljának azonosításával egyenlő.

2.1.4.2. A felhasznált kép jellemzői

Levie és Lentz [13], a hagyományos papíralapú oktatási anyagokban lévő képi illusztrációk szerepével és hatásával foglalkozó vizsgálatai alapján, a következő irányelveket fogalmazták meg:

- Azok a képek, amelyek nem kapcsolódnak a szöveghez, nem javítják a szöveges anyag tanulását;
- Azok a képek, amelyek közvetlen kapcsolódnak a szöveghez, javítják a szöveges anyag tanulását;
- A képek jelenléte szövegben nem javítja azon szövegrészek tanulását, amelyhez nem kapcsolódik illusztráció;
- A képek segíthetik az olvasott szöveg megértését és az arra történő emlékezést.
- A képek egyes esetekben helyettesíthetik a szöveget, sőt többlet, nem verbális információkat nyújthatnak;
- A képek jobban segítik a gyengébb verbális képességű hallgatókat, mint az erősebb verbális képességűeket.

A hallgatók (mivel 82%-uk vizuális típus) előnyben részesítik az illusztrált szövegeket a nem illusztráltakkal szemben. A jó képi analógiák nagyon hasznosak komplex tények megértésében azon az alapon, hogy egy jól ismert dolgot új összefüggésbe hoznak egy teljesen más területtel. Vizualizálásra ott van szükség, ahol a hallgatónak a közvetlen tapasztalata hiányzik. Másrészt a képi megjelenítés a láthatatlan dolgok (pl.: elméletek, modellek) láthatóvá tételére szolgál.

2.1.4.3. A felhasznált mozgókép jellemzői

A videó-bejátszások az összes szemléltető előnyükkel együtt akkor hatékonyak igazán, ha a megfelelő információt megfelelő tempóban, felbontással és hanggal nyújtják. Videó anyagokban be lehet mutatni olyan speciális feladatokat vagy eseményeket, amelyeket szavakkal csak körülményesen lehetne

elmagyarázni. Grafikával pedig, nem lehetne elég élethűen megrajzolni. Mozgóképek segítségével nagymértékben felkelthető a felhasználó vagy a multimédia bemutatót megtekintő hallgatók figyelmé.

Ehhez azonban a következőkre fokozottan oda kell figyelni. Állandó harcot vívunk a sebességért és a memóriáért. Ahhoz, hogy a számítógépen egy filmfelvétel megjeleníthető legyen, digitalizálni kell az anyagot. A képet valamely tömörítő eljárással tömöríteni kell. A méret tömörítéssel és a képtér kicsinyítésével drasztikusan csökkenthető. Bizonyos esetekben, ahol kevés gyors mozgás történik, egyszázados tömörítés is megfelelő lehet, de 1/20-as kompresszió általánosan elfogadott kiváló minőséget produkál. Tömörítő eljárás lehet az MPEG különböző szabványai, az AVI, valamint az MJPEG. Videó-anyagoknál célszerű a 25 FPS (frame/sec) sebességet használni, de esetenként elegendő 15 FPS is. Több médium párhuzamos futtatása valamint két videó egyidejű lejátszása kerülendő.

Animációk segítségével lényegesen több információt közölhetünk, mint egyszerű grafikus oldalakkal, viszont a számítógép teljesítményét mégsem kell megnövelni oly mértékben, mintha videó elemeket szeretnénk megjeleníteni. Alesandrini, K és Rigney, J. W. [13] arra kérte egyetemi hallgató kísérleti személyeit, hogy menjenek végig egy oktatási anyagon úgy, hogy a csoport egyik része kétszer olvassa el az anyagot, a többiek pedig a második elolvasás helyett a témát szimuláló animációt tanulmányozhatták. Eredményeik szerint a szimulációs csoport jobban teljesített a képi jellegű utótesztben és kedvezőbb hozzáállást alakított ki a témával kapcsolatban, mint akik kétszer olvasták el az anyagot. Verbális jellegű utóteszt eredményeiben azonban nem volt különbség a két csoport között. A videó hossza maximum 60-90 másodperc legyen. Ahol a képminőség nem teszi lehetővé a teljes képernyőnyi képet, a kis mozgóképek nézése 1-1,5 perc múlva fárasztóvá válik.

2.1.5. Vizuálergonómiai szempontok

Egy kiadvány, legyen az könyv, plakát vagy egy multimédiás oktatászoftver, a tartalmi informatív részén kívül a színei, elrendezése, anyag minősége, kreativitása, egyszóval a felhasználó centrikus vizuálergonómiája miatt válhat kedveltté. A mai nyomdatechnikák alkalmazásával a színes kiadványok előállítására már nem növeli nagyságrendekkel a költségeket a fekete-fehér kiadványokhoz képest, ugyanakkor a végeredmény össze sem hasonlítható. Nem beszélve arról, hogy a színeknek önmagukban is van jelentésük és érzelmi állapotok is társíthatók hozzájuk, vagyis többlet információt hordoznak, melyek pótlásáról verbális formában kellene gondoskodni. A színek szerepe tehát jelentős, viszont használatuk során jó néhány dologra oda kell figyelni.

A színek együttes használata során jó, ha tudjuk, hogy a sárga és a fekete színek együttesével érhető el a legnagyobb kiemelés, míg egy vörös háttérre kézzel írt szöveg olvasása rendkívül zavaró, mivel a szem egyszerre nem képes a két színre fókuszálni. A piros - sárga - zöld hármas a legjobban észlelhető színek kombinációja természetes megvilágítás mellett (lásd közlekedési lámpák). Kiemelésre, figyelemfelkeltésre leginkább a telített színek alkalmasak, míg egy magyarázó jellegű prezentáció jobb, ha kevésbé telített, egymással harmonizáló pasztellszínek használata javasolt.

Emberek sokaságát megvizsgálva adódott a felfedezés, mely szerint az emberi látórendszer sokkal kevésbé érzékeny egy adott kép színinformációinak megváltozására, mint a fényerősségviszonyok megváltozására [17]. Tehát, ha a szövegben az előtér és a háttér között nincs fénysűrűség kontraszt csak színkontraszt, akkor igen nehezen olvasható a szöveg.

Színeket a multimédiás prezentációkban azonosításra is használhatunk. A. Clarke 1991-es kísérlete az alkalmazható színek száma kapcsán azt az eredményt hozta, hogy hét vagy kevesebb szín esetén a hallgatók pozitívan viszonyulnak a színekhez [13]. Hét szín felett már túl komplexek voltak a képernyők és a hallgatók nem tudtak azon eligazodni.

A szoftver képernyőinek tervezésénél ügyelni kell arra, hogy ne használjunk komplementer színeket közvetlenül egymás mellett. Ha ugyanis a komplementer színű mezőket (pl. sárga háttéren megjelenített kék ábrát, vagy vörös háttéren megjelenített zöld ábrát) szemlélünk, tekintetünk fókuszának kis mértékű természetes ingadozásai következtében megjelennek a komplementer utóképek és elmosódottá, életlenné teszik a látványt. [15]

2.1.6. A multimédiás oktatászoftverek minőségi értékelése

A multimédiás oktatászoftverek minőségi értékelésénél a következő 9 fő pontot feltétlenül figyelembe kell venni, melyek külön-külön további fontos támpontokból állnak. A kulcsszó a motiváció: Hogyan kelti fel és tartja fenn a multimédia tananyag a hallgató érdeklődését a téma iránt? Hogyan ösztönöz értelmes interaktivitásra? Mivel készíti a felhasználót tanulásra?

2.1.6.1. Az érdeklődés felkeltése

Az érdeklődés felkeltése szempontjából a legfontosabb az oktatni kívánt információ vonzó megjelenítése. Ebben segítség lehet a felhasználói célcsoport által ismert vagy elismert személy, aktív szerepeltetése az oktatásban. Fontos hogy a felhasználó ne érezze tehernek a tanulást. Ez elősegíthető érdekes példák alkalmazásával. Fontos, hogy a felhasználó számára az oktatászoftver újdonságot, érdekességet, esetleg egy tématerület meghökkentő megoldását tartalmazza, valamint, hogy a szoftver a felhasználó szemszögéből közelítse meg a témát, hiszen a tanulás csak akkor lehet hatékony, ha a tanulási folyamat során a hallgató figyelmét folyamatosan a tárgyra tudjuk irányítani. A megjelenítés konkrét célja nem más, mint egy jól irányzott reklámnak, vagyis eladni a terméket - jelen esetben az oktatászoftveren található tudást - úgy, hogy a vevő - jelen esetben a hallgató - elégedett legyen a vétellel, azaz az oktatászoftver effektív segítséget nyújtson egy adott téma részletes elsajátításában.

2.1.6.2. Interaktivitás

Egy multimédia szoftver alapvetően azzal tud többet a videó anyagoknál, hogy a tanulás során a felhasználónak lehetősége van a kommunikációra, a dolgok menetébe történő beavatkozásra, feladatmegoldásra, kérdésfeltevésre. A felhasználó komfortérzetét befolyásoló tényezők:

- megtalálhatóság;
- egyértelműség;

- egyszerűség;
- beavatkozhatóság;
- válaszolhatóság;
- a kezelés elsajátításának nehézsége;
- A hallgató ne a manipulációval legyen elfoglalva, hanem a tartalommal.

2.1.6.3. Médiumok helyes aránya

Fontos megjegyezni, hogy a multimédiás oktatászoftver nem helyettesíti, hanem kiegészíti a hagyományos oktatásban használt tankönyveket, így a szöveges információk mennyisége a grafikus képekhez és animációkhoz képest kisebb. Itt kell megjegyezni, hogy a képernyőn a nyomtatott laphoz képest rosszabb az olvashatóság, így több a szemmozgás, és fokozott a szemmozgató-izmok elfáradása is. A szöveges állományok túlzott használata ez okból is kerülendő.

Nem szabad azonban túlzásba vinni a képek megjelenítést sem, mert ez képi telítettség információt („túlsorgás”) okozhat és elragadja a lényegről a hallgató figyelmét. Ha ezt nem vesszük figyelembe, az oktatóprogramoknak csupán motiváló és esztétikai hatása van, ami céljait tekintve nem elegendő.

Továbbá figyelni kell arra, hogy egy percnyi videó anyag, tömörítés nélkül nagy méretű, ami megfelelő tömörítéssel akár század részére is csökkenthető. Mindenesetre tudni kell, hogy sok mozgóképet tartalmazó oktatóprogram élvezhető nézéséhez nagyteljesítményű számítógép szükséges, viszont a gyengébb videó-felvételek megfelelő hanghatással jelentősen feljavíthatók.

2.1.6.4. A szoftver testreszabottsága

A szoftver testre szabottsága az egyéni képességekhez való alkalmazkodáson alapul, amelynek kritériumai az életkor, a tartalom és a hardver.

2.1.6.5. A felhasználói felület minősége

Befolyásolja a felhasznált színek száma és fajtája, a grafikai objektumok felbontása, élessége valamint az olvashatóság. Itt a sajtótördelésnél is használt rövid sorok, dupla sortáv a legmegfelelőbb. Mindezek felett igen lényeges az egyes oldalak elrendezése: mennyire harmonikus vagy épp disszonáns, de mindenképpen következetes.

2.1.6.6. Tanulási stílusnak való megfelelés

Komoly feladat megtalálni az arany középutat a vizuális és verbális képességnek való megfelelés, valamint a lineáris vonalú tanulási stílust kedvelők számára az ismétlés, és a csapongó stílust kedvelők számára a kalandozhatóság közt.

2.1.6.7. Ellenőrzési és értékelési technikák

A felhasználó feladatmegoldásának értékelésén alapulnak. Előnyös, ha a szoftver többszöri próbálgatást engedélyez a jó megoldás elárulása előtt, és minden egyes rossz megoldáshoz más-más

értékelő-szöveget mellékel. Fontos, hogy értékelje a hallgató munkáját, és ez az értékelés legyen reális.

2.1.6.8. Beépített intelligencia

Fontos hogy a szoftver megfelelő mennyiségű, helyes és valóságos információt tartalmazzon, a felhasználó számára pozitív módon bemutatva (pl.: a repülőgép szárny-mechanizációs eszközeinek minden fontos funkcionális elemét).

2.1.6.9. Egyéni, társas használatra való alkalmasság

Egy jól működő multimédiás oktatászoftver egyik alapfeladata - mind a gyengébb, mind a jobb képességű hallgatók számára - a tanári segédlet helyettesítése, vagy minimálissá tétele, ezért a fő szempont, hogy a szoftver kellően informatív és könnyen kezelhető legyen bárki számára úgy, hogy ne tartalmazzon az adott témában már jártas felhasználó számára sok redundáns információt, viszont a kezdők kellő segítséget kapjanak.

2.1.7.A szemléltetés módszertana

Ha az ismeretek közvetítése a számítógépes programban írásos vagy auditív médiumokon keresztül történik, akkor annak világosnak, egyszerűnek, tömörnek, jól érthetőnek, magyarosnak kell lennie.

A hatékony magyarázat további jellemzői:

A magyarázat alkalmazkodjon a tananyag leendő elsajátítójának fejlettségi szintjéhez. A magyarázat célját tudassuk a hallgatóval. Az általánosításokat, elveket, szabályokat világosan fogalmazzuk meg a kitűzött célnak megfelelően. A magyarázat során használjunk olyan példákat, melyek már nem szorulnak magyarázatra. Az ellenpéldák bemutatása segíti elhatárolni a tanult fogalmakat, szabályokat más fogalmaktól, és erősen motiválnak is.

A magyarázathoz kapcsolt szemléltető animáció ne öncélú legyen, hanem épüljön be a magyarázatba. A magyarázat mellett rögtön látható legyen a bemutató, és érezhető legyen annak kapcsolata a magyarázattal. A pedagógiai pszichológia kiderítette, hogy a legeredményesebb eljárás, ha a bemutatás és a magyarázat egy időben történik. A magyarázatot megelőző, illetve azt követő bemutatás alacsonyabb hatásfokú [13].

2.1.8. Pedagógiai- pszichológiai szempontok a multimédia tananyag készítéséhez

- Tartalmazzon több médiumot (szöveg, hang, álló-, mozgókép animáció);
- A kép nagysága és minősége megfelelő legyen;
- A szöveg mennyisége a képernyőtervezésnél arányos legyen;
- A betűnagyság - szabványok szerint - könnyen olvasható legyen;
- A hangminőség élvezhető legyen;
- A mozgókép digitalizálás minősége jó legyen;
- Az információ szerkesztése a képernyőn áttekinthető legyen;

- A háttér legyen jellegzetes;
- A képernyőn az információ színei és a háttér legyenek összhangban (a háttér kiemeli az információt);
- Az alkalmazás sikeréhez járuljon hozzá a kezelő pedagógus;
- A multimédiás szemléltetés célokat kitűző legyen;
- Feleljen meg a hallgatók céljainak és igényeinek;
- Didaktikai célok részletes meghatározása;
- Fontos a nevelési célok meghatározása a programon keresztül;
- Az induló (a felhasználó) szint határozott legyen;
- Biztosítson jártasságot és készségeket a tananyagban;
- Különböző igényeket elégítsen ki, mert lehetséges, hogy különböző felkészültségű hallgatók használják;
- Legyen motiváló hatása;
- Biztosítsa a tanulás- és önálló tanulás lehetőségét a hallgatók számára;
- Biztosítsa a lehetséges interaktivitást;
- A tananyag legyen korszerű;
- Tartalmazzon szemléltetést, keltse fel és tartsa fenn az érdeklődést.

3. A MULTIMÉDIA ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI AZ AERODINAMIKA OKTATÁSA SORÁN

3.1. MULTIMÉDIA A MŰSZAKI TUDOMÁNYOK TANÍTÁSÁBAN

A továbbiakban a multimédia lehetséges oktatási alkalmazásainak egyik fontos terepével, a műszaki tudományok tanításában történő felhasználásával foglalkozom. Céлом annak bizonyítása és bemutatása, hogy a multimédia a maga eszközzel hatékonyan segítheti a megismerést, mivel ezzel az új eszközzel a jelenségek olyan szintjét lehet az érzékelés, a megfigyelés számára megragadhatóvá tenni, amelyek jellegzetességei sokszor rejtve maradnak a hallgatók előtt.

A számítógépek adta lehetőségek napjainkra új perspektívákat nyújtanak az oktatásban. Ezek egyik kiemelkedő eleme az „átfogó megértés” megkönnyítése, amelyhez a multimédia alkalmazása sok segítséget adhat.

3.1.1. Az aerodinamika és a repülésmechanika tantárgyak szerkezete, jellegzetességei

Az aerodinamika, és a repülésmechanika tantárgyak legkönnyebben megnevezhető jellegzetessége, hogy a vizsgálódás kiindulópontja, tárgya maga a repülőszerkezet. Ez tágabb értelemben a merevszárnyú- és forgószárnyas repülőeszközöket, azok tulajdonságait és viselkedését jelenti. A

munkámban ezek közül csak a merevszárnyú repülőgép aerodinamikáját valamint repülésmechanikáját, illetve a hozzájuk közvetlenül kapcsolódó tantárgyakat (áramlástan, repülőgép szerkezetan) veszem figyelembe, mert az ezekben szereplő oktatási anyagok multimédiás szemléltetését igyekszem megoldani.

A természet- és műszaki tudományok másik fontos jellegzetessége vizsgálódásuk módszereiben rejlik. E módszerek egyike a jelenségek, objektumok megfigyelése. A megfigyelést követő mozzanat az osztályozás (csoportokba sorolás) [18].

Az osztályozásra például a merevszárnyú aerodinamikában jó példa a repülőgép besorolása a repülő szerkezetek halmazába. A repülésmechanikában a mozgásokat a haladó-, kör- vagy ezek összetett mozgásainak kategóriájába sorolhatjuk. Az osztályozás sokszor önmagában is felveti a sémaalkotás szükségességét, hiszen a besorolás gyakran valamilyen rendező elv keretei között történik. Ez azonban meg is fordítható: adott kategóriába sorolt objektumokra vagy jelenségekre keresünk valamilyen közös és lényeges vonásokra korlátozódó leegyszerűsített ábrázolást, modellt. Ezek a sémák igen sokfélék lehetnek. Legegyszerűbbek a logikai rendezési formák, amelyek bizonyos előzményeknek bizonyos következményekhez fűződő szabályszerű viszonyát mondják ki, és gyakran valamely ok-okozati összefüggést fogalmaznak meg.

A szabályoknál bonyolultabb modellek kvantitatív összefüggéseket fejeznek ki. Ezek formája általában valamilyen matematikai struktúra (képlet, algebrai egyenlet, differenciálegyenlet vagy függvény). A legelegánsabb modellek az ún. axiómarendszerek, amelyek a jelenségek és objektumok széles körére érvényes, általános modellt fogalmaznak meg néhány egyszerű szabály, illetve összefüggés segítségével.

Érdeemes végiggondolni, mi indokolja a természettudományokban a megfigyelésen túlmenően az egzakt csoportosítás és a kvantitatív modellalkotás szükségességét. Segítségükkel mindenekelőtt minimálisra csökkenthető a megjegyzendő lexikális ismeretek mennyisége, hiszen elegendő megjegyezni az alapvető összefüggéseket, a részletek abból már kikövetkeztethetők. Nagyon bonyolult vagy elvégezhetetlen kísérletek helyett a modell ismeretében számítógépes szimulációkat is végezhetünk, melyek során bonyolult folyamatok egyes lépéseire alkalmazzuk az elméleti modellt, majd az így kapott helyzetből indítjuk a következő lépést, mindaddig, amíg a kívánt helyzetig (állapotig) el nem jutunk. (Így szimulálható, pl. a repülőgép repülése)

3.1.2. Az aerodinamika és repülésmechanika tanítása

A Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Bolyai János Katonai Műszaki Kar Közlekedésmérnöki Szak Légi-közlekedési, a Had és Biztonságtechnikai mérnöki alapszak, Repülőműszaki szakirányain az aerodinamika és repülésmechanika című tantárgyak a szakmai illetve a differenciált szakmai törzsanyaghoz tartoznak. Az oktatási módszereknek nagymértékben illeszkedniük kell a természet, és műszaki tudományok előzőekben leírt sajátosságaihoz. A tanulás szempontjából alapvető fontosságú a repülőszerkezet repülésekor a lejátszódó jelenségek pontos ismerete és besorolása a megfelelő

kategóriába; az azt leíró séma világos megfogalmazása, végül annak készségszintű alkalmazása feladatok megoldására [6].

A jelenségek szemléltetésére a kísérletek, a valóságos repülőgép megfigyelése a legalkalmasabbak. Erre az „igazi valóságra” az aerodinamika oktatásában mindig szükség van, különben a gyakorlati életben használhatatlan tudáshoz lehet csak hozzájutni [16].

Különösen fontos mozzanat a felállított modell elemeinek megragadása a jelenségben. Ez az alapja a csoportokba vagy kategóriákba sorolásnak és annak a nagymértékű egyszerűsítési lehetőségnek is, amely a jelenség egyedi és konkrét tulajdonságaitól való elvonatkoztatás következtében sok más jelenségre adhat azonos, vagy hasonló magyarázatot. Ennek a modellalkotásnak több különböző szintje lehet, amelyek közül a legjobban használható az egyszerű, elvont (azaz matematikailag megfogalmazott) kvantitatív modell. (Ilyen modell azonban nem mindig létezik.)

A repülőgép aerodinamika valamint repülésmechanika ismeretek tanításának végső célja a szakirányú probléma-megoldási készség kifejlesztése. Ahhoz, hogy egy gyakorlatias problémát, például a repülőgép magassági kormánylapján lévő trimm-lapátok beállítását megoldjon a hallgató, a következő tevékenységsort kell végrehajtania:

- a feladat megfogalmazásából rá kell ismerni az adott jelenségre, azt be kell sorolnia a megfelelő kategóriába;
- ki kell választani hozzá a megfelelő szabályozási modellt, azonosítani az abban szereplő szabályozási lehetőségeket;
- tudni kell, hogy az előírt technológiai utasítással összhangban, mit és hogyan akar szabályozni;
- végül pedig, ezt az utat visszafelé bejárva az eredmény alapján az eredeti kérdésre kell válaszolnia: egy kúpon futnak-e a forgószárny lapátok?

Ez a folyamat meglehetősen összetett. Elvégezni csak akkor tudja a hallgató, ha minden mozzanatát jól ismeri, és jártassága van a megoldási folyamat egészének összeállításában is.

3.1.3. Az aerodinamika és repülésmechanika tantárgyakhoz kapcsolódó multimédia(tan)anyagok

A multimédiás oktatási anyagoknak véleményem szerint két dologhoz, kell mindenképpen kapcsolódniuk: az egyik a tantárgy szempontjából nélkülözhetetlen megfigyelés vagy kísérlet, a másik pedig az oktatásban használt tankönyv. Egyiket sem szabad szigorúan értelmezni. A megfigyelést az igazi valóságban kell (ha lehet) elvégezni, a multimédia-anyag ezt semmiképpen nem pótolhatja, csak felidézheti, kiegészítheti. Ugyanakkor például a repülőgép repülésének közvetlen közélről történő megfigyelése költséges, balesetveszélyes és a folyamat gyorsasága miatt nem is megvalósítható. A tankönyv lehetőség szerint legyen az, amelyet a hallgatók használnak. A feldolgozott téma szempontjából érdekes összes részletet tartalmazhatja a multimédia-anyag hordozója is.

Az aerodinamika és repülésmechanika tantárgyakban jól használható multimédia-anyagtól a következőket várhatjuk el el:

Mutassa be a megfigyelt objektumot vagy jelenséget. Ez a bemutatás nem a megfigyelés helyettesítésére, hanem annak kiegészítésére szolgáljon. Ez a valóságutánpótlás egyrészt felelevenítheti az igazi megfigyeléseket, de az ismétlésen túl azokat kiegészítheti a valóságban nehezen megfigyelhető jelenségek bemutatásával. Erre a célra elsősorban videofelvétel vagy fényképsorozat alkalmas, de egyszerűbb animáció is felhasználható.

1. A jelenségek megfelelő felelevenítésével, párhuzamosságok, hasonlóságok, kiemelésével mutassa meg az osztályozás (csoportosítás), illetve a modellalkotás fontos mozzanatait. Erre a célra alkalmasak az animációk, a háromdimenziós ábrák vagy a virtuális valóság.
2. A fentiekre támaszkodva mutassa meg magát az elvont (logikai vagy matematikai) modellt a hagyományos formában (szabály, képlet, egyenlet, függvény stb.). Fontos ezen a ponton a modellben szereplő szimbólumok pontos jelentésének tisztázása, a dimenziók, mértékegységek megadása is.
3. Vizsgálja meg a repülőgép adott szerkezetének működését, lehetőleg interaktív módon, lehetővé téve a hallgatók beavatkozását. Az egzakt, kvantitatív tudományokban (mint pl. a helikopter aerodinamika) ez a multimédia-anyagok kínálta egyik legfontosabb, a tanulás és a készségfejlesztés egyik leghatékonyabb lehetősége. A matematikai struktúrák papírra (vagy képernyőre) leírva nem működnek, legtöbb hallgató számára nem eléggé szemléletesek. Ha viszont ezeket színes függvénygörbékkel, animációs rajzokkal, háromdimenziós képekkel vagy virtuális valóság alkalmazásával szemléltetjük, akkor a struktúrák életre kelnek, nagymértékben növelik a hallgató érdeklődését is, és jelentősen megkönnyítik a megértést.
4. Elemezze a pedagógiai szempontból indokolt eltéréseket, kivételeket, komplikációkat a modell alkalmazhatóságával kapcsolatban. Mutasson rá arra, milyen egyszerűsítéseket, közelítéseket alkalmaztunk a modell megalkotásakor, és ezek mennyiben korlátozzák annak alkalmazhatóságát.
5. Ellenőrizze, hogy a hallgató mennyire sajátította el a bemutatott tananyagot. Ezt, pl. a szokásos „összefoglaló kérdések” technikájával is meg lehet oldani. A válasz nem tudása esetén a kérdés mellett lehessen megtalálni a kapcsolódó tankönyv és/vagy a multimédia-tananyag megfelelő részeire történő hivatkozást, ahonnan megtudható a válasz.
6. Az egész tananyag lehetőség szerint kapcsolódjon valamilyen tankönyvhöz vagy tankönyv jellegű hipermédia- (hipertext-) anyaghoz, amelynek vonatkozó része minden szükséges és lehetséges helyen egyszerűen a képernyőre kérhető.

Fontos követelménynek tartom, hogy a multimédia-tananyag használata – akár tanórai bemutatásra, akár egyéni tanulásra készült – olyan egyszerű legyen, hogy ne kelljen hozzá külön (nyomtatott) használati utasítás, és annak használata a minimálisan szükséges multimédia-használati ismeretek birtokában rövid idő alatt megtanulható legyen.

A fenti hat pont általános elvárás, amelyek mindegyikét fontosnak tartom. Ennek ellenére nem szükséges mindegyiket beépíteni minden oktatási anyagba. Ajánlatos azonban minden típusú anyagban az összes kritérium figyelembevételével, azoknak az adott célkitűzésekhez alkalmazkodó súlyozásával.

3.1.4. A szoftver kiválasztása

A szoftver kiválasztásánál jelentős mértékben befolyásolt az a körülmény, hogy lehetőleg olyan legyen, amely széleskörűen elterjedt és szinte valamennyi számítógépen megtalálható. Magyarországon az IBM PC- k aránya mintegy 90%. Az OFFICE csomag szinte minden számítógépre telepítve van, amelynek része az általam választott szoftver egyike a sokoldalú PowerPoint. Ezen kívül az önállóan futtatható multimédiás alkalmazás elkészítéséhez a NeoBook 5.5.4 multimédia szerkesztő szoftvert használtam.

4. A MULTIMÉDIA ALKALMAZÁSA A HELIKOPTER AERODINAMIKA ÉS REPÜLÉSMECHANIKA TANTÁRGYAK OKTATÁSA SORÁN

A ZMNE BJKMK Repülő Sárkány - Hajtómű Tanszéken az aerodinamika és a repülésmechanika című tantárgyak a szakalapozó tantárgyak közé tartoznak. A hallgatók e tantárgyak oktatása során sajátítják el azokat az alapvető aerodinamikai és repülésmechanikai ismereteket, amelyek szükségesek a szaktantárgyak elsajátításához. E két tantárgy tematikája úgy van felépítve, hogy csak egy szigorúan meghatározott logikai sorrendben lehet haladni az oktatás során.

A szemléltetésre korábban táblai rajzok, írásvetítő transzparenszek szolgáltak, amelyek korlátait igyekszem feloldani a alább bemutatott a multimédiás alkalmazással.

A bemutatás sorrendje követi a tantárgyak tematikáiban meghatározott sorrendet. Az egyszerűtől haladok a bonyolult felé. Az általam elkészített multimédiás anyag a jobb megértést hivatott elősegíteni, miközben az egyszerű ábránál jelen van előadás közben a táblai élőmunka is. Az anyag biztosítja a bármikori ismételhetőséget a hallgatók számára.

4.1. A NeoBook multimédiafejlesztő szoftver rövid bemutatása:

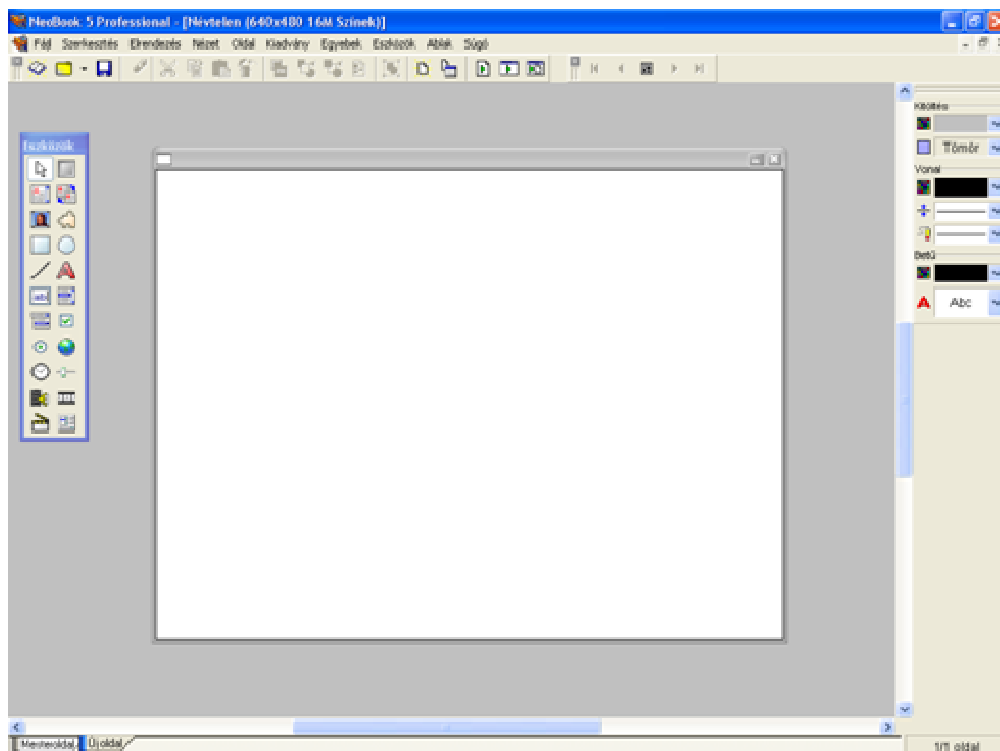
Amikor a NeoBook-ot első alkalommal nyitjuk meg, szerkesztési üzemmódban egy üres kiadvány jelenik meg, készen arra, hogy elkezdjük a munkát. A NeoBook ablak részei a következők (1. ábra):

4.1.1. Címsor

A NeoBook ablakának felső széle. Ezzel tudjuk az ablakot egy másik helyre mozgatni. Tartalmaz egy „ikon állapot” egy „teljes méret” és egy „ablak bezár” gombot. További információt a címsorral kapcsolatban a Windows dokumentációjában találhatunk.

4.1.2. Főmenü sor

A címsor alatt található a főmenü sor. Bármelyik menüre kattintunk, több almenü pont válik láthatóvá, amelyek közül választhatunk. A főmenü részletes leírásáról a program súgójának a „Menüparancsok” fejezetében olvashatunk.



1.ábra

4.1.3. Ikonsor

A menübár alatt található egy ikonsor, ahol az általánosan használt szerkesztőparancsok ikonjai találhatóak. Ha a kurzort a nyomógomb fölé tartjuk, akkor a hozzá tartozó parancs rövid leírása is megjelenik.

4.1.4. Oldalnavigáló gombok

Az ikonsor jobb oldalán találhatóak a lapozó gombok. A bal szélén található gombbal a legelső oldalra, a mellette lévővel pedig az előző oldalra ugorhatunk. A középső gombbal a *Mesteroldalra*, a negyedik gombbal a következőre, míg a jobb szélső gombbal a legutolsó oldalra ugorhatunk.

4.1.5. Munkaasztal

A képernyő legnagyobb részét a munkaasztal foglalja el. A megnyitott kiadványok ezen a helyen találhatóak. Ha egynél több kiadvány van nyitva, akkor egyik dokumentumról a másikra egyszerűen az adott ablakra való kattintással, vagy pedig az *Ablak* menüben felsorolt fájlok egyikére kattintva térhetünk át.

4.1.6. Oldalfülek

A megnyitott kiadvány alsó részénél találhatóak az egyes oldalakhoz tartozó fülek. Ezeken tüntethetjük fel az oldalra utaló rövid címeket. A fülre kattintva az adott oldalra ugorhatunk. Az oldalak sorrendjét egyszerűen megváltoztathatjuk úgy, hogy megfogjuk a fület az egérrel, és a kívánt helyre visszük.

4.1.7. Eszközipaletta

Az eszközipalettán helyezkednek el azok az eszközök, amelyekkel a kiadvány megjelenési formáját készíthetjük el. A palettát a címsoránál fogva áthelyezhetjük máshova.



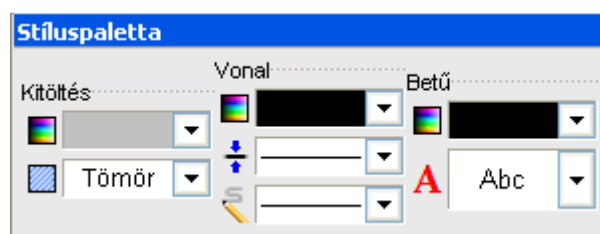
2. ábra

Az eszközipaletta részei:

Az objektumokat az *Eszközipaletta* gombjaival hozhatjuk létre. Minden egyes gomb más és más típusú NeoBook objektumot képvisel, amelyek különböző lehetőségekkel és tulajdonságokkal rendelkeznek. Egy új objektum létrehozásához válasszunk ki egy (a kiválasztó gombtól különböző) gombot az *Eszközipalettán*, és az egérrel húzzunk egy négyszöget a kiadványunk oldalán. A legtöbb objektumtípusnál egy tulajdonság ablak jelenik meg, amelyik további információkat igényel. Például egy kép vagy egy cikk objektumnál meg kell adni a kép, illetve a szöveges fájl nevét.

4.1.8. Stíluspaletta

A stíluspalettán az objektum megjelenését változtathatjuk meg: kitöltését, körvonalát és a betűk tulajdonságait.



3. ábra

4.1.9. Gördítősáv

Ha olyan részletét akarjuk szerkeszteni a kiadványnak, amelyik a képernyőn kívülre esik, akkor a gördítősáv segítségével juthatunk az adott helyre.

4.1.10. Oldalmutató

A jobb alsó sarokban jelenik meg, hogy éppen melyik oldal látható a munkaasztalon.

4.1.11. A munkaterület beállítása

A NeoBook-ban az ablakokat áthelyezhetjük, vagy a fő program ablakának a széleihez igazíthatjuk. Az ablakok címsoránál vagy a széléhez igazított egységek szélénél megfogva lehet ezeket elmozdítani. Ha az ablakok mozgatása közben lenyomva tartjuk a Ctrl billentyűt, akkor az nem tapad oda a

munkaterület széléhez, hanem továbbra is úszó ablak marad. El is rejthetjük ezeket a kis bezár gombra kattintva, vagy ha megszüntetjük a kijelölést a *Nézet* menüpont alatt. (Az Eszközpaletta és a Stíluspaletta nem rejthető el.)

Szükség lesz a képekre, amelyeket célszerű a PowerPoint szoftver saját rajzeszközeivel kell elkészíteni, majd képként menteni WMF, vagy PNG formátumba és egy „Képek” mappában tárolni őket.

A szövegeket szintén külön célszerű elkészíteni és TRF, vagy TXT formátumba elmenteni egy külön erre a célra létrehozott „Szövegek” mappába.

4.1.12. A NeoBook Fordítás (Compile) funkciója

A kiadvány fordítása, másolása egy másik rendszerben való használathoz azt jelenti, hogy a *NeoBook Fordítás (Compile)* funkcióját használjuk. Ez a folyamat a kiadványunkból egy önállóan futtatható számítógépes programot készít, amit könnyen átvihetünk egy másik rendszerbe. A lefordított kiadvány használatához nem szükséges maga a *NeoBook* program.

Az alábbi tanácsok segíthetnek abban, hogy a kiadványunk minél kisebb helyet foglaljon el:

- használjunk kisebb képfájlokat. Ahelyett, hogy különböző, teljes képernyős grafikákat használnánk a háttérhez, az egyes oldalakhoz, gyakran ugyanazt a hatást érhetjük el egy általános háttérrel, majd kisebb képeket rétegezzük fölé, hogy úgy tűnjön, többféle hátteret használunk. Ez a kiadványunk egységesebb kinézetéhez is hozzájárul;
- ahol lehet, használjunk kevesebb színű képeket. Bármilyen jobb grafikus programmal a képeket olyan felbontásúvá konvertálhatjuk, amelyik palettáján kevesebb szín szerepel. Általában ez a beavatkozás nem jár észrevehető változással;
- használjuk fel többször ugyanazt a képet. Ez különösen hatásos a háttérnél és a logónál;
- azokat az elemeket, amelyeket az összes vagy majdnem az összes oldalon használunk, helyezzük el a „Mester” oldalon;
- próbáljuk meg korlátozni a kiadványban használt betűtípusok számát;
- ha a videók és az animációk rövidek és kis méretűek, akkor nem csak helyet takarítunk meg a lemezen, de gyakran a lejátszás is gördülékenyebb lesz. Ha olyan fájlt alkalmazunk, aminek a háttere ugyanolyan vagy hasonló, mint az oldalé, az animáció kis mérete nem lesz feltűnő. Egy rövid részletet többször lejátszva az effektus hosszabbnak hat.

Ezek után nézzük meg az elkészült önállóan futtatható multimédiás programunkat:

A program elindítása után a kezdő oldal jelenik meg és a „PROGRAM BETÖLTÉSE”(4. ábra).



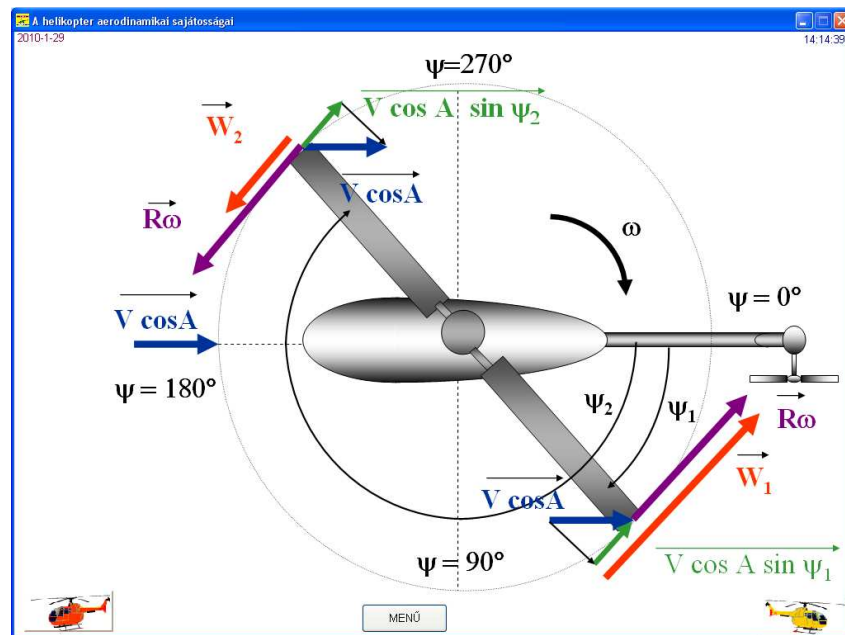
4. ábra: A program kezdő oldala

Ekkor megjelenik a „FŐMENÜ” oldal ahonnan a menü oldalak hívhatók meg (5.ábra).



5. ábra: A főmenüt tartalmazó oldal

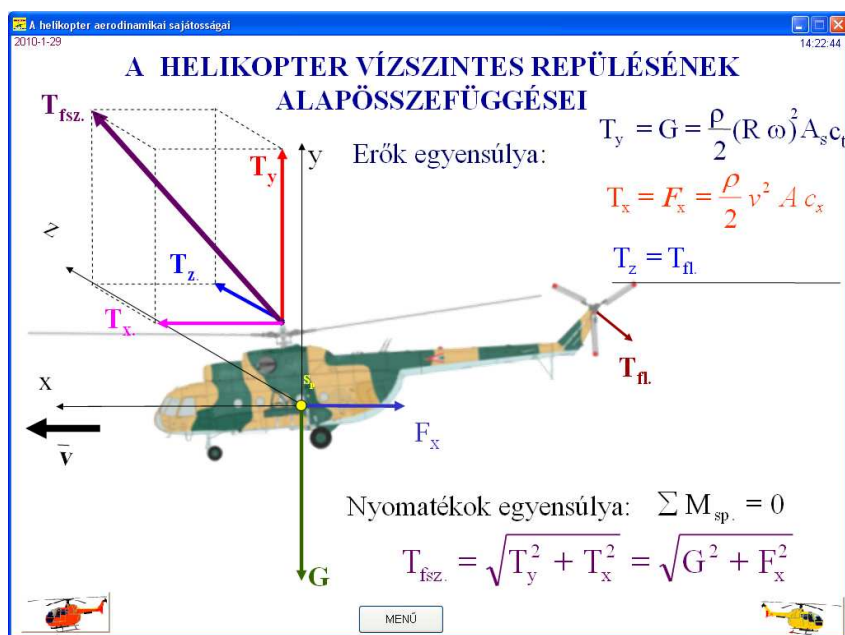
Bármelyik témakör tetszőlegesen választható a tanulmányozáshoz! Válasszuk a „FERDE ÁTÁRAMLÁS I.” témarészt a program további bemutatásához (6.ábra).



6. ábra: A „Ferde átlámlás I.” menüt tartalmazó oldal

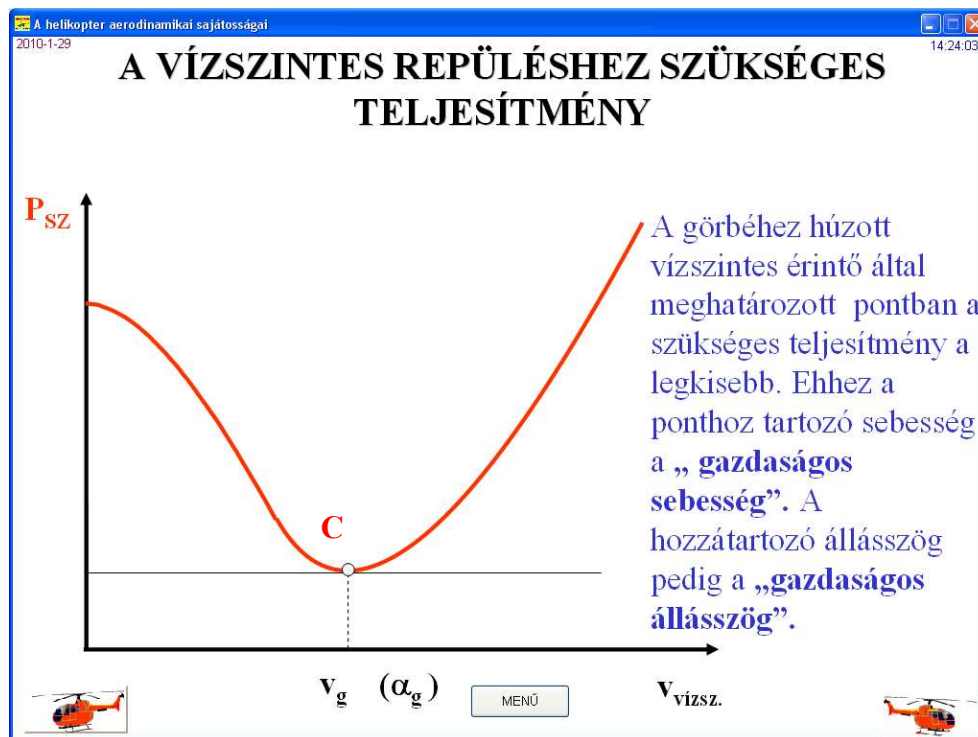
A cikk további részében példaként a helikopter repülésmechanikája témaköréből válogatva mutatom be a program működését.

A helikopterek legfontosabb üzemi állapota a stacionárius, vízszintes repülés. A mérsékelt sebességgel történő vízszintes repülést, mint egyenes-vonalú egyenletes mozgást vizsgáljuk. Ekkor ábrázolnunk kell vízszintes repüléskor a helikopterre ható erőket és az egyensúlyi feltételeket a repülési pálya, valamint arra merőleges irányban. Ez utóbbiakból pedig nem nehéz belátni, hogy a vízszintes repülés sebessége függ a levegő sűrűségétől, a felületi terheléstől és a felhajtóerő tényezőtől. A 7. ábra segítségével az összefüggések lényegének bemutatása történik.



7. ábra: A vízszintes repülés alapösszefüggései

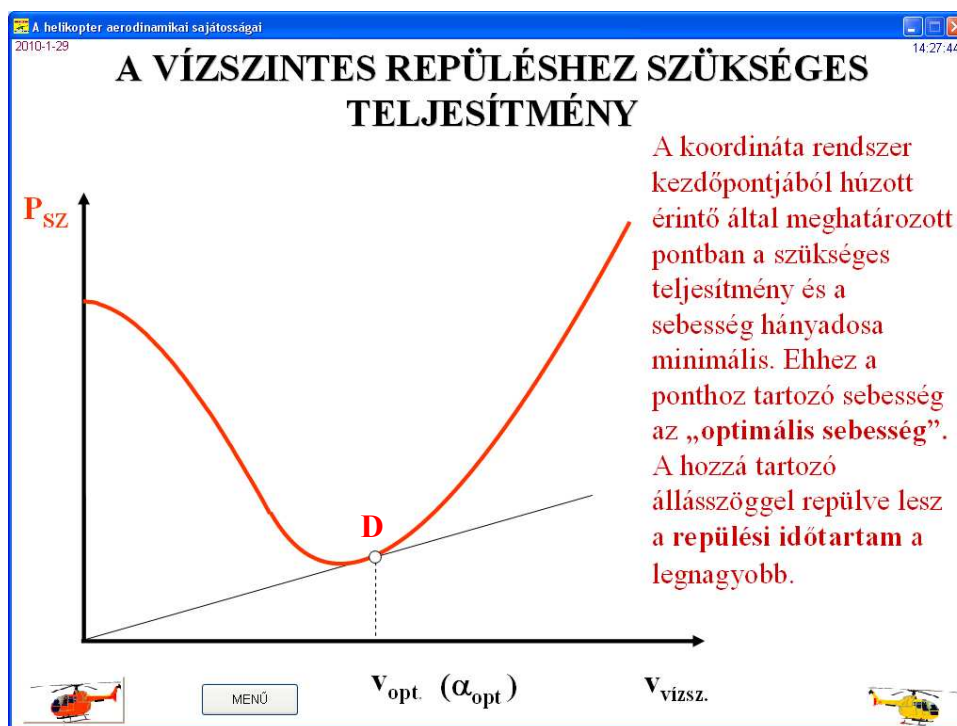
A gyakorlatban grafikus módszer terjedt el a stacionárius, vízszintes repüléshez szükséges teljesítmény (helikopterekénél), valamint a hajtómű által szolgáltatott teljesítmény meghatározására a vízszintes repülési sebesség függvényében. A két görbe metszéspontjával a maximális vízszintes repülési sebesség magyarázata adható meg. Meghatározható a különböző sebességekhez tartozó tolóerő, illetve teljesítményfelesleg, melyek gyorsításra, illetve magasságnövelésre fordíthatók (8. ábra).



8. ábra: A vízszintes repüléshez szükséges teljesítmény görbe

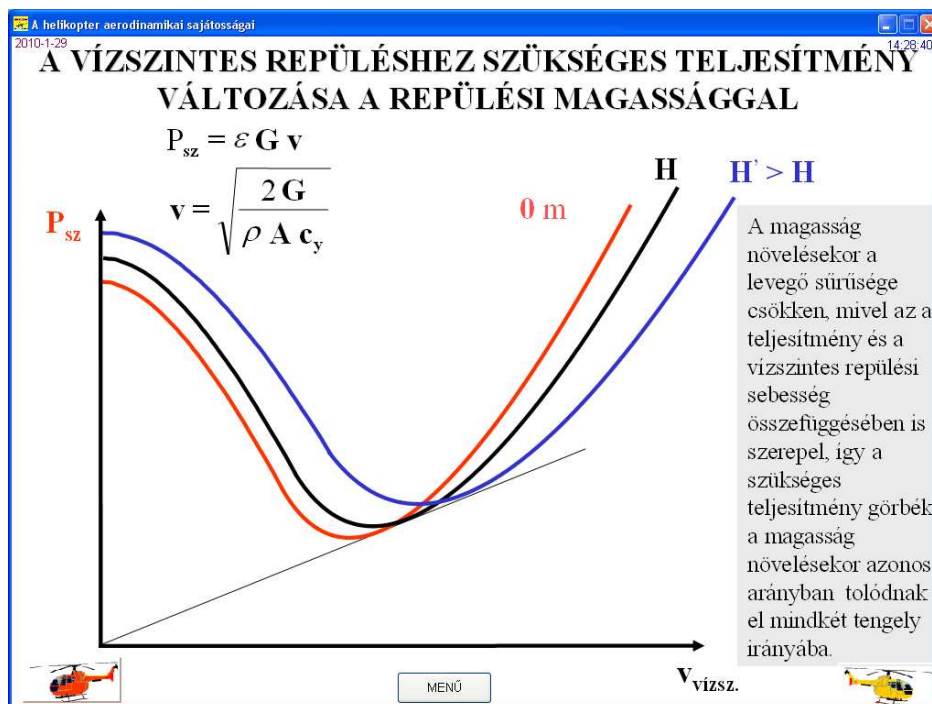
A szükséges vonóerő görbén található két-két jellegzetes pont: a vízszintes érintő és a koordináta rendszer kezdőpontjából a görbéhez húzott érintő érintési pontja. A görbéhez húzott vízszintes érintő által meghatározott „C” pontban a szükséges teljesítmény a legkisebb. Ehhez a ponthoz tartozó sebesség az „gazdaságos sebesség”. A hozzátartozó állásszög pedig az „gazdaságos állásszög” (8. ábra).

A koordináta rendszer kezdőpontjából húzott érintő által meghatározott „” pontban a szükséges tolóerő és a sebesség hányadosa minimális. Ehhez a ponthoz tartozó sebesség az „optimális sebesség”. Ezzel a sebességgel repülve minimális az 1 km. távolság megtételéhez szükséges tüzelőanyag, így a **repülési távolság** a legnagyobb lesz. (9. ábra).



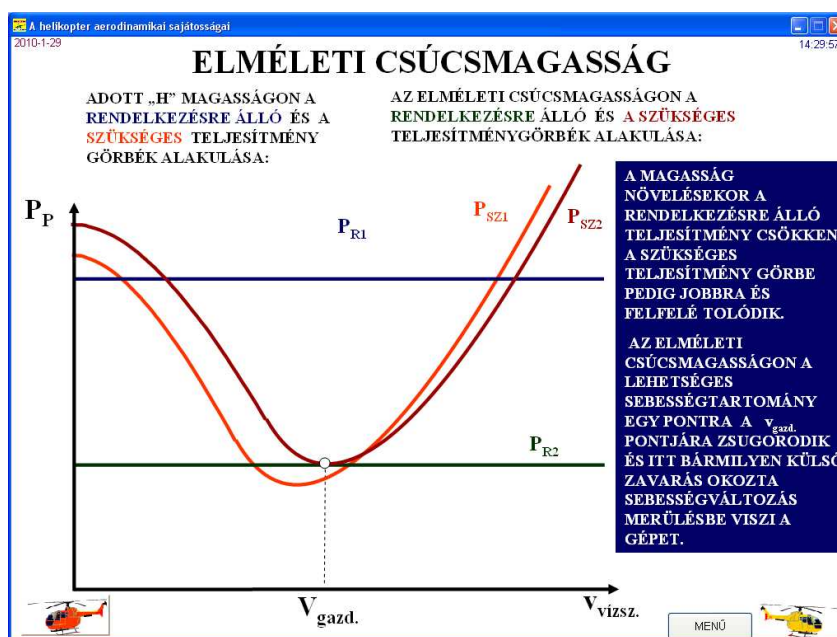
9.ábra: A vízszintes repüléshez szükséges teljesítmény vizsgálata

A repülési magasság növelésekor a levegő sűrűsége csökken. Ennek következtében a vízszintes repüléshez szükséges teljesítmény (légsaváros-gázturbinás hajtóművel felszerelt gépnél) változik. A program következő oldalán a repülési magasság változás hatását szemléltetem. A három különböző repülési magassághoz tartozó görbék sorrendben történő megjelenítése mellett a változás jellegének magyarázata is megjelenik szövegesen (10. ábra).



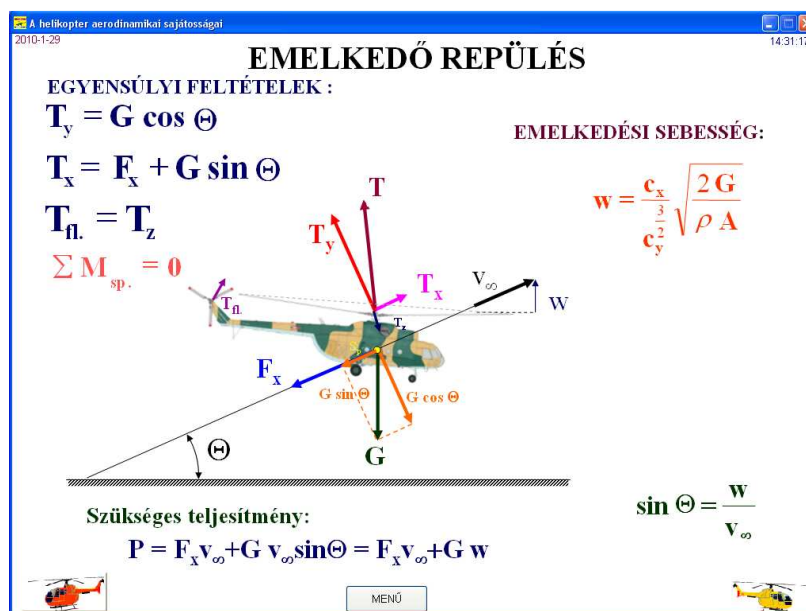
10.ábra: A vízszintes repüléshez szükséges teljesítmény változása a repülési magassággal

A következő programoldalon így a repülési magasság változás hatását szemléltetem (11. ábra).



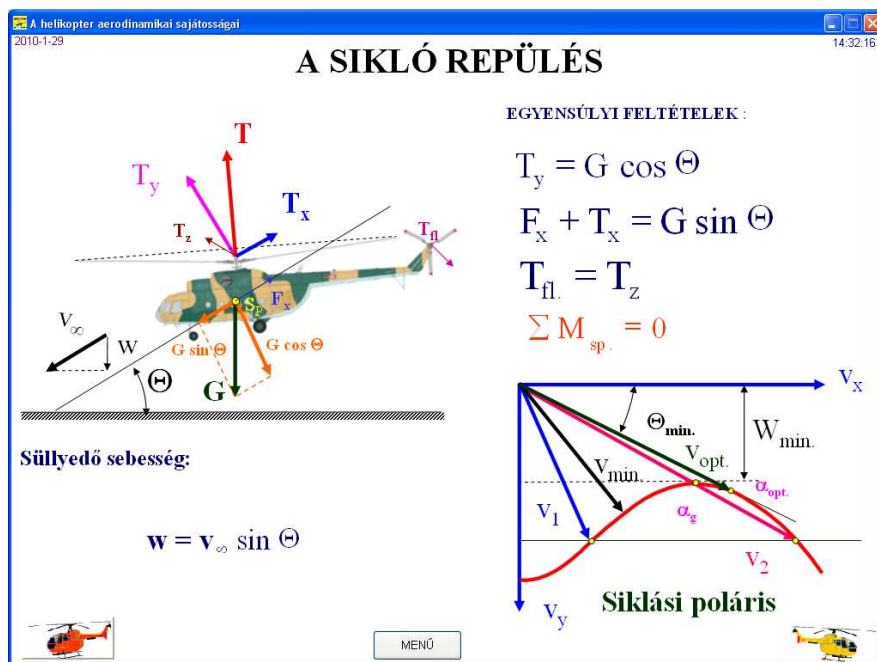
11.ábra: Elméleti csúcsmagasság

A vízszintes repüléstől eltérően emelkedő repüléskor a pályahajlásszög zérustól eltérő és pozitív. Stacionárius emelkedésben a szintén anyagi pontnak tekintett helikopterre ható erőket szemlélteti a 13. ábra. Az erők pálya menti és arra merőleges irányban vannak megrajzolva, valamint e két irányban lettek felírva az egyensúlyi egyenletek is.



12.ábra: Emelkedő repülés

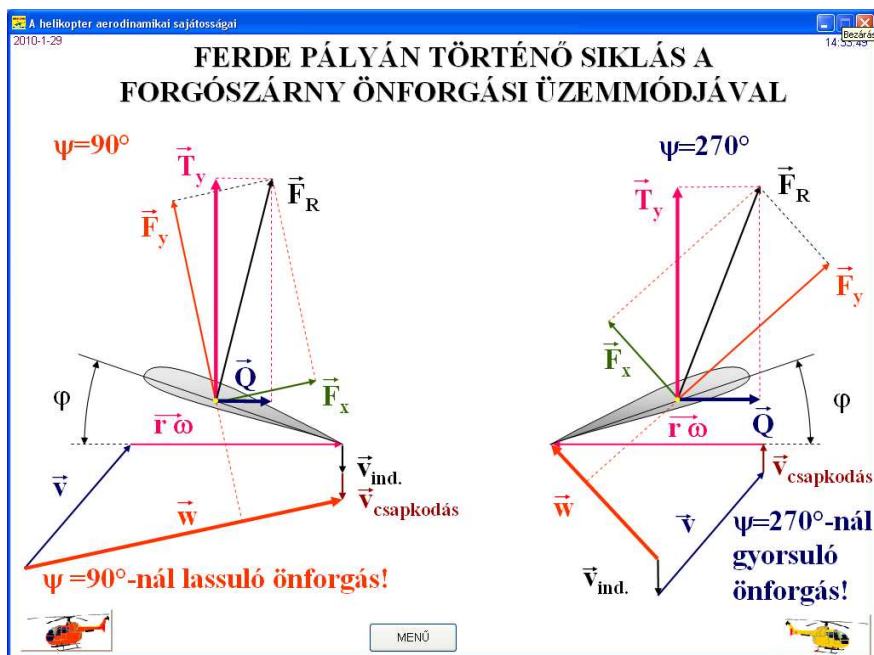
Negatív pályahajlásszög esetén a helikopter siklásáról beszélünk. Az erők pálya menti és arra merőleges irányban vannak megrajzolva, valamint e két irányban lettek felírva az egyensúlyi egyenletek is. (13. ábra).



13.ábra: A sikló repülés

A helikopter siklási sebességét a repülési pálya hajlásszögének függvényében megadó görbe a siklási poláris. A rajz segítségével a szerkesztés menetének megismerése és a siklási polárisból leolvasható adatok értelmezése (v - pályairányú sebesség, v_x - földhöz viszonyított sebesség, w - függőleges süllyedő sebesség) történik. Bemutatható továbbá, hogy azonos pályahajlásszög mellett a siklás két különböző pálya menti sebességgel is (melyhez két különböző állásszög tartozik) végrehajtható (13. ábra).

A függőleges üzem módok közül a ferde pályán való siklás feltételét mutatja a 14.ábra, amikor is a forgószárny önforgási üzemmódban dolgozik.



14.ábra: Autorotáció ferde pályán

A NEOBOOK programhoz használt képek a PowerPoint programmal lettek megrajzolva és lementve JPG, illetve PNG formátumba.

A kész és teljes, önállóan futtatható, „HELIREPMECHANIKA” exe. program használható a helikopter repülésmechanikája témakörök oktatásánál úgy a BsC. képzésben, mint a különböző tanfolyamok során.

FELHASZNÁLT IRODALOM:

- [1] BARKÓCZI Ilona – PUTNOKY Jenő: Tanulás és motiváció. Tankönyvkiadó, Budapest, 1984.
- [2] BÁTORI Zoltán – FALUS Iván szerk.: Pedagógiai Lexikon. Karaban Könyvkiadó, Budapest, 1997.
- [3] BENEDEK A.: Számítástechnika a közoktatásban, OPI, Budapest? 1981
- [4] BÉKÉSI László: A multimédia alkalmazási lehetőségei a helikopter aerodinamika tantárgy elsajátítási hatékonyságának növelésében. Repüléstudományi közlemények 1999/1 Repüléstudományi konferencia 1999. április 17.
- [5] BÉKÉSI László: Új lehetőségek alkalmazhatósága a repülő sárkány-hajtómű szakon tanuló hallgatók képzésében. http://www.mtesz.hu/szolnok/tudnap2000/eahtm/29_Bekesi/29_BEKESI.htm
- [6] BRÜCKNER Huba: Számítógépek az oktatásban. Számítógépes oktatás. KSH Kiadó, Budapest, 1978.
- [7] CH. SPANIK – H. RÜGHEIMER: A multimédia alapjai, Kossuth Könyvkiadó 1995.
- [8] ÉLŐ Gábor, Z. KARVALICS László: ABCD Interaktív Magazin: Hyperkihívás, (1994/2)
- [9] ELSAYED H.: Pedagógiai- pszichológiai szempontok a multimédia tananyag készítéséhez. Multimédia az oktatásban konferencia, Budapest, BME., 1998. Jun. 28.
- [10] FALUS Iván szerk.: Didaktika. Elméleti alapok a tanítás tanuláshoz. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.
- [11] Helikopter aerodinamika. Re/565 HM. 1965.
- [12] HORVÁTH Róbert: A multimédiás szemléltető anyagok szerepe az oktatásban. [http:// www. ektf.hu/rendezv/agria98/horvath/eloadas.htm](http://www.ektf.hu/rendezv/agria98/horvath/eloadas.htm)
- [13] <http://pc27.mpigyor.sulinet.hu/okttech/44.htm>
- [14] IZSÓ Lajos: Multimédia oktatási anyagok kidolgozásának és alkalmazásának pedagógiai, pszichológiai és ergonómiai alapjai, Budapesti Műszaki Egyetem Távközlési Központ, 1998.
- [15] MARTINOVA A.K.: Ekszperimentálnoje isszledovanyije po aerodinamike vertoljota. Masinosztroenyie, Moszkva, 1972.
- [16] Médiakommunikáció: Útban a multimédia-didaktika felé, 1994. 1-2. szám.
- [17] MELEZINEK: Mérőpedagógia- A műszaki ismeretek oktatásának gyakorlata. Tankönyvkiadó, Budapest, 1989.
- [18] NAGY Sándor: Az oktatásmélet alapkérdései, Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.
- [19] P.GY.: Közoktatás: Multimédia az oktatásban, VIII. évf. / 8. szám, 1997.
- [20] POKORÁDI László: Aerodinamika. I., II., III. Főiskolai jegyzet, MH. Szolnoki Repülőtishti Főiskola, 1993.
- [21] Ralf STEINMETZ: Multimédia, Bevezetés és alapok, Springer Hungarica Kiadó (1995).
- [22] RENNER Péter, Neosoft Corp.: Készítsük elektronikus kiadványt, multimédiás CD-t egyszerűen a NEOBOOK Professional for Windows programmal.
- [23] SCHRAMM, W.: Az új tanítási eszközök az Amerikai Egyesült Államokban. In: nouvelles méthodes et techniques d'education. Études et Documents d'Education. No. 48. Paris. UNESCO. 1. Fej. Ford.: Kiss Árpád. OPKM- dokumentum.
- [24] TÓSZEGI Zsuzsanna: Multimédia a könyvtárban. Akadémia kiadó, Budapest, 1997.
- [25] TÓTH Dezső: Multimédia LSI oktatóközpont ISBN 963 577 168 1
- [26] TÓTH Dezső: Multimédia mikroszámítógépes környezetben, LSI OMAK, 1996.