

ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM

BOLYAI JÁNOS KATONAI SZAKKAR

KATONAI SZAKDOKTORISKOLA

Veres György

**Katonai alkalmazású komplex villamos rendszerek üzemeltetéséhez
szükséges villamosmérnöki ismeretek oktatásának néhány sajátossága,
különös tekintettel a Digitális elektronika tananyagára**

cím doktori (PhD) értekezés

szerzői ismertetése

**Tudományos témavezet :
Prof. Dr. Zsigmond Gyula PhD
fiskolai tanár**

2006. BUDAPEST

1. A tudományos probléma megfogalmazása

Az MH-ban a komplex villamos rendszer fogalomkörébe tartozó eszközök üzemeltetésére (üzembentartására) történő felkészítés a ZMNE Bolyai János Katonai Műszaki Karán folytatott oktatással valósul meg. Jelenleg villamosmérnöki, majd 2008-tól hadmérnöki képesítéssel kerülnek a végzős hallgatók a fenti eszközökkel kapcsolatos beosztásokba. Rövidtávon ugyanazokra az eszközökre történik a hallgatók felkészítése mindkét képzési formában, de egymástól eltérő képzési struktúrában és tananyagtartalommal.

Az MH-ban a csapatok különböző generációjú (és technikai fejlettségi szintet képviselő) komplex villamos berendezéseket használnak feladataik megoldása során. Ezek a berendezések egymástól eltérő arányokban tartalmazznak analóg és digitális áramköri részegységeket. Vannak olyan berendezések, amelyekben még analóg számítógépek, diszkrét tranzistoros áramkörök találhatók és olyanok is, amelyek már a legmodernebb analóg és digitális integrált áramköröket tartalmazzák. Ezért a beosztásra történő felkészítésen belül meghatározó fontosságú az Analóg elektronika és a Digitális elektronika tantárgy.

A ZMNE integráns része a magyar felsőoktatásnak, így az itt folytatott képzésnek meg kell felelni a társadalmi- és ezen belül a Magyar Honvédség vezetése által megfogalmazott szakmai elvárásoknak. Az oktatásnak van egy lényegesen eltérő sajátossága a hasonló képzési profilú felsőoktatási intézményekhez viszonyítva. Amíg a polgári felsőoktatási intézmények nagyon alapos szakmai felkészítő munkát végeznek és egy szakmai területre irányuló képzéssel jól felkészített mérnököket bocsátanak ki, a fiatal szakemberek végzésük után, az első munkahelyükön törelmi időt kapnak arra, hogy munkakörük gyakorlásához betanuljanak és többnyire nem kell ebben az időszakban felelős döntéseket hozniuk. A ZMNE-n felkészített mérnöktiszteknek már az első beosztásukba kerülve alkalmazniuk kell lenniük arra, hogy a rájuk bízott katonai berendezéseket harci körülmények között alkalmazzák, felelősségteljes döntéseket hozva, embereket irányítva, azok életéért is felelősséggel tartozva végezzék munkájukat. Egy mérnöktiszt hivatásának gyakorlása közben összetett szervezeteket vezet-irányít, nagy bonyolultságú technikai eszközöket használ, embereket képez ki, készít fel a harcra. Az erre való gyakorlatorientált felkészítés fokozott felelősséget ró az oktatás valamennyi résztvevőjére.

A Villamos és Természettudományi Alapozó Tanszék oktatótevékenységében a gyakorlati felkészítés elősegítése a laboratóriumi foglalkozások keretében a Méréstechnika tantárgy keretei között, valamint a gyakorlatorientált, évközi feladatok kidolgoztatása formájában valósul meg.

2. Kutatási célkitűzések

1. Elemzem tantervi szinten a katonai alkalmazású komplex villamos rendszerek üzemeltetésére történő felkészítés ötven évet átfogó időszakát, ezen belül meghatározom a felkészítés korszerű tudásanyag struktúráját.
2. Meghatározom a Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem Bolyai János Katonai Műszaki Kar Villamos és Természettudományi Alapozó Tanszék által oktatott tantárgyak makrokoordinációs elemzésével a tantárgyak optimális oktathatósági sorrendjét.
3. Elvégzem a Digitális elektronika tantárgy tananyaga kiválasztási és elrendezési szempontjainak elemzését, a tananyag mikrokoordinációs vizsgálatát.
4. Az általam oktatott Digitális elektronika tantárgy oktatása hatékonyságának további növelése céljából feltárom a szimuláció alkalmazási lehetőségeit a tantárgy oktatási folyamatában.
5. A mérési gyakorlatok hatékonyságának továbbfejlesztése céljából elvégzem a tanszéki laboratóriumi foglalkozások szakmai-didaktikai elemzését, kidolgozom a laboratóriumi mérési foglalkozások megtervezésének és lebonyolításának továbbfejlesztett módszerét.

3. Kutatási módszerek

A kutatási célok (és célkitűzések) teljesítése érdekében az alábbi kutatási módszereket alkalmaztam:

tanulmányoztam a témához kapcsolódó szakirodalmat,
 az említett szakirodalmak tanulmányozásához igénybe vettem a ZMNE könyvtára,
 valamint a BMGE, az Országos Pedagógiai Könyvtár és Múzeum anyagát,
 valamint az internet adta lehetőségeket,
 szóbeli konzultációkat, szakmai beszélgetéseket folytattam a katonai és polgári
 műszaki felsőoktatásban oktató kollégákkal,
 elemeztem a polgári felsőoktatási intézményekben a kutatómunkámhoz
 kapcsolódó tantárgyak oktatásának tapasztalatait,
 a polgári felsőoktatási intézményekben tanulmányoztam a laboratóriumi mérési
 gyakorlatokat tartalmi és módszertani szempontok alapján.

4. Az elvégzett vizsgálat rövid leírása

Az értekezés négy fejezetből áll. Az első fejezet a komplex villamos rendszerek katonai m szaki f iskolán történő oktatásának általános és specifikus jellemzőivel foglalkozik. A második fejezet a felső oktatásban alkalmazott tananyagkiválasztás és elrendezés egzakt vizsgálati módszereit és a modell vizsgálatokat mutatja be. A harmadik fejezet a Digitális elektronika tananyagának kiválasztását és elrendezését, valamint a laboratóriumi foglalkozások elemzését; a negyedik fejezet a kutatási eredmények összefoglalását és az alkalmazására vonatkozó ajánlásokat tartalmazza.

Az **1. Fejezetben** definiáltam a katonai alkalmazású komplex villamos rendszer fogalmát, miszerint: a katonai alkalmazású komplex villamos rendszerek az egymással funkcionálisan összekapcsolt energetikai, elektronikai, irányítástechnikai, kommunikációs és informatikai alrendszerekhez csoportosítható villamos szerkezetek (berendezések) összessége. A katonai alkalmazás további három kritériumát a mikrohullámú alrendszer, illetve a nagyfrekvenciás m kódési tartomány, a specifikus energetikai alrendszer, valamint a szélsőséges hőmérséklet-tartományokban történő m kódés jelenti.

A tudomány, ezen belül az elektronika fejlődésének következtében az MH-ban is megjelennek a modernebb, korszerűbb villamos paraméterekkel rendelkező haditechnikai eszközök. A képzés alapvető feladata, hogy a technikai fejlődést figyelembe véve, folyamatosan korszerűsítse az oktatott tananyagot a szakirányú képzés és a korszerű mérnöki szemléletmód hatékony fejlesztésének céljából.

A képzési cél minél hatékonyabb elérése szándékával az előljáró szervek a katonai alapképzés tanterveit az általam vizsgált időszakban többször megváltoztatták. Ebben a fejezetben áttekintettem az alapfokú mérnöktiszt-képzés elmúlt ötven éves történetét tantervi szinten.

Az új ismeretek mennyiségének exponenciális növekedése elkerülhetetlenné teszi a tananyag permanens revízióját, esetenként új tantárgy bevezetését. A **2. Fejezetben** szakirodalmi kutatómunka alapján bemutattam a tananyag-kiválasztásra és elrendezésre kidolgozott egzakt eljárásokat és az ezekből általam kiválasztott reláció-mátrix eljárás lényegét és a vizsgálat során alkalmazott algoritmusokat.

A **3. Fejezetben** a reláció-mátrix eljárással elvégeztem a Villamos és Természettudományi Alapozó Tanszék által oktatott tantárgyak makrokoordinációs vizsgálatát az oktatott tantárgyak optimális oktathatósági sorrendjének megállapítása céljából.

Ugyancsak reláció-mátrix eljárással elvégeztem a Digitális elektronika tantárgy mikrokoordinációs elemzését a tantárgy oktatási egységei oktathatósági sorrendjének megállapítása céljából. Meghatároztam tárgykörönként a belső és külső követelményindexeket abból a célból, hogy minden egyes oktatási egységet az oktatási célból levezetett követelmények szerint oktassunk.

Bemutattam egy modellt a tananyagfejlesztésre vonatkozóan. Kidolgoztam a tantárgyak párhuzamos oktathatóságának algoritmusát. Konkrét példákon keresztül bemutattam a szimuláció alkalmazásának lehetőségét a Digitális elektronika tantárgy tananyagának elméleti és gyakorlati oktatásában. Kidolgoztam egy négy lépcsős rendszert a laboratóriumi mérési folyamat megtervezésére és lebonyolítására.

A **4. Fejezetben** összefoglaltam a kutatási eredményeimet.

5. Összegzett következtetések

A ZMNE – a magyar felsőoktatás egészéhez hasonlóan a – deduktív tantervi szerkezet alapján képezi a hallgatókat és ezen a területen a belátható jövőben nem igen várható változás.

Az alapozó képzés célját a technika oldaláról nézve a rendszerben lévő technikai eszközök műszaki fejlettségi szintje határozza meg, mert azok nem minden esetben képviselik a legmodernebb technikai színvonalat, bár az utóbbi időben a kettősség közötti különbség csökken. A **rendszerben lévő eszközök igényeit is** figyelembe véve, a legmodernebb műszaki ismereteket kell oktatni, amelyek közelít a csúcstechnológiához és annak katonai megoldásaihoz.

A hosszú távú felkészítést a széles spektrumú és a katonai specialitásokat megismerő alapszemléletű alapozó képzés szolgálja eredményesebben.

Az új ismeretek mennyiségének rohamos növekedése szükségessé teszi a hagyományos tananyag permanens revízióját, esetleg új tantárgy bevezetését.

Az oktatómunka hatékonyságának növelése érdekében a képzési folyamat minden szintjén célszerű alkalmazni a matematikai módszereket az optimális tananyagstruktúra kialakítása céljából.

A kiválasztott tananyagtartalom csak akkor segíti a képzési cél elérését, ha oktatása az oktatási egységeinek optimális sorrendjében történik. Az értekezésemben bemutatott vizsgálati módszerekkel a tantárgyak egymásra épülésének mértéke a tartalmi kapcsolatok és a követelmények ismeretében tetszőlegesen kiküszöbölhető és módosítható.

A műszaki szemléletmód és a manuális képességek fejlesztését jól szolgálják a laboratóriumi mérési foglalkozások. Az általam kifejlesztett mérési feladatok rendszere a meglévő eszközpark korlátozott képességei miatt tovább már nem fejleszthető, ezért újabb mérési feladatok, csak szimulációs segítségével követhetők be a feladatrendszerbe. A meglévő feladatok megoldása során elsajátított manuális jártasságok alapul szolgálhatnak arra, hogy a szimulációs mérések tovább bővítsék a hallgatók műszaki látókörét. A laboratóriumi mérési foglalkozásokon szerzett gyakorlati ismeretek hozzájárulnak ahhoz, hogy a végzett hallgatók első beosztásukba kerülve –a biztonsági rendszabályok betartásával – félelem nélkül, magabiztosan tudják üzemeltetni a rájuk bízott villamos berendezéseket.

Az egzakt módszerrel kialakított tananyag, a tananyag oktatásánál a követelmény- és oktatási indexek figyelembevétele, a laboratóriumi mérési gyakorlatok kidolgozott rendszere, valamint a szimuláció alkalmazása az elméleti és a gyakorlati foglalkozásokon biztosítja, hogy a tantárgy oktatása elé kitűzött célt maradéktalanul sikerül teljesíteni.

6. Új tudományos eredmények

1. Elemeztem a katonai alkalmazású komplex villamos rendszerek üzemeltetésére történő felkészítés ötven évet átfogó időszakát, ezen belül meghatároztam a felkészítés korszerű tudásanyag struktúráját.
2. Reláció-mátrix transzformációkon alapuló eljárással elvégeztem a szakmai törzsanyag makrokoordinációs és a Digitális elektronika tantárgy mikrokoordinációs vizsgálatát; meghatároztam a tantárgyak és a tananyag-egységek optimális oktatásának sorrendjét, ezen belül az általam kimunkált operátor (algoritmus) bevezetésével definiáltam a tantárgyak párhuzamos oktathatóságának kritériumát.
3. A tananyag belső- és a képzési formák által támogatott külső indexek figyelembevételével bevezettem a Digitális elektronika tantárgy differenciált oktatási

módszereinek meghatározásához szükséges bázisparamétereket és kidolgoztam a Digitális elektronika tantárgy laborfoglalkozásainak négylépcsős rendszerét.

4. A szimuláció alkalmazásával a Digitális elektronika tananyagában realizáltam az elmélet és gyakorlat korrelatív egységét.

6. A kutatási eredmények gyakorlati felhasználhatósága, ajánlások

az alapfokú tisztképzés négy évtizedes tantervszint elemzésnek tapasztalatai, elfogadott következtetései figyelembe véendő szempontként szolgálhatnak a jövőbeni új tantervek tervezésénél, összeállításánál,

a tanszékünk tantárgyainak makrokoordinációs és a Digitális elektronika tantárgy mikrokoordinációs vizsgálatánál alkalmazott egzakt eljárások felhasználhatók más hasonló, műszaki alapozó tantárgyak ilyen jellegű elemzéséhez a tananyag korszerűsítés, tananyagfejlesztés, valamint új tantárgynak az oktatásba történő bevezetése alkalmával.

a tantárgyak párhuzamos oktathatóságára vonatkozóan kidolgozott eljárás felhasználható oktatás-tervezésnél az egy félévben párhuzamosan oktatni kívánt tantárgyak oktathatóságára vonatkozóan,

a követelmény- és oktatás indexeknek a Digitális elektronika tantárgyra történő értelmezése alapul szolgálhat a tantárgymódszertan kidolgozásának,

a mérési foglalkozások általam kidolgozott struktúrája a gyakorlatban jól működik és a bemutatott szimulációs megoldásokkal az oktatás színvonala mind elméleti, mind gyakorlati tekintetben tovább fejleszthető.

Összességében: kutatásaim eredményeképpen: azon túl, hogy vizsgáltam és elemeztem, majd a matematika apparátus segítségével oktatásméleti eljárásokat alakítottam ki a mérnök-műszaki képzés céltelelezésének meghatározásához, javaslataim, megítélésem szerint alkalmasak arra, hogy:

- A polgári mérnökképzés tervezéséhez, folyamatos karbantartásához, de különös tekintettel,
 - A katonai-műszaki mérnökképzéshez
- felhasználható elméleti alapjai teremtetjenek meg. Ezért munkámat hiányt pótlónak is tekintem.

- A digitális elektronika tantárgy példakénti felhasználása segítségével érzékeltetni kívántam, hogy kutatásom interdisciplináris, kiterjeszhető a mérnökképzés hasonló problémáit magánviselő területeire is.

7. A témával kapcsolatos publikációim jegyzéke

Lektorált folyóiratcikkek:

1. A digitális technika tantárgy oktatásához kapcsolódó mérési foglalkozások tapasztalatai, továbbfejlesztésének időszerű kérdései, (Bolyai Szemle 2002. 4. szám).
2. A tananyag-kiválasztás, tantárgyfejlesztés szakmai-pedagógiai módszereinek bemutatása a digitális technika tantárgy tananyagának kiválasztásán, illetve továbbfejlesztésén keresztül. (Bolyai Szemle 2004. 1. szám).
3. A térinformatika szerepe a modern hadviselésben, (Bolyai Szemle 2005. 4. szám).
4. A z elektronika fejlődéstörténetének áttekintése tudománytörténeti megközelítésben, (Bolyai Szemle, közlésre elfogadva).
5. Szimuláció a digitális elektronika oktatásában, (Bolyai Szemle, 2006. 2. szám).
6. The educational questions concerning the operation of complex electric systems of military use, (Bolyai Szemle, 2006. 2. szám).

Főiskolai jegyzetek:

1. Műszaki rajz I.-II., III, IV. (ZMKMF jegyzet 1973).
2. Finommechanikai elemek (ZMKMF jegyzet 1975).
3. Rádiótechnika V. (ZMKMF jegyzet 1982).
4. Ábrafüzet (tansegédlet a digitális technika tantárgy oktatásához ZMKMF 1991).
5. Mérésügyi utasítások és jegyzkönyvek a digitális technika tantárgy mérési foglalkozásaihoz (tansegédlet, BJKMF 1998).
6. Tanulási útmutató a digitális technika tantárgyhoz a biztonságtechnikai mérnök szak, másoddiplomás hallgatói részére (BJKMF 1999).
7. Tanulási útmutató a digitális technika tantárgyhoz a levelező villamosmérnök hallgatók részére, 4. félév (BJKMF 2000).
8. Tanulási útmutató a digitális technika tantárgyhoz a levelező villamosmérnök hallgatók részére, 5. félév (BJKMF 2000).

9. Digitális technika I. a biztonságtechnikai mérnök (levelező) hallgatók részére (ZMNE BJKMF jegyzet 2000).
10. Digitális technika III. (Mikroszámítógépek) (ZMNE BJKMF jegyzet 2000).
11. Digitális technika II. a biztonságtechnikai mérnök (levelező) hallgatók részére (ZMNE BJKMF jegyzet 2001).
12. Digitális technika III. a biztonságtechnikai mérnök (levelező) hallgatók részére (ZMNE BJKMF jegyzet 2001).
13. Digitális technika I. a villamos és informatikus mérnök hallgatók részére (ZMNE BJKMF jegyzet 2001).
14. Digitális technika IV. a biztonságtechnikai mérnök (levelező) hallgatók részére (ZMNE BJKMF jegyzet 2001).
15. Digitális technika II. a villamos és informatikus mérnök hallgatók részére (ZMNE BJKMF jegyzet 2003).
16. Digitális technika V. a biztonságtechnikai mérnök (levelező) hallgatók részére (ZMNE BJKMF jegyzet 2003).

8. Szakmai tudományos életrajzom

1970. október 8.-án kezdtem el dolgozni a jelenlegi munkahelyemen, a ZMNE BJKMF-n, illetve annak jogelődjén, a Zalka Máté Katonai Műszaki Fiskolán.

Két diplomával rendelkezem: Vezeték nélküli hírközlés szakos műszaki tanári, illetve

Műszer- és szabályozástechnikai szakos villamosmérnöki diplomákkal.

1975-től 1990-ig analóg elektronikus áramköröket tanítottam (időnként jelenleg is), különböző tantárgynevek alatt.

1991-ben, a korszerűsített, 4 éves tisztképzésre való áttérés alkalmával kaptam feladatul egy új tantárgy, a Digitális áramkörök fiskolai képzésbe történő bevezetésének kidolgozását. Azóta is ezt a tantárgyat oktatom, korábban csak a villamosmérnöki szakon, ma már a fiskola szinte valamennyi szakán, nappali és levelező tagozaton egyaránt.

A fiskolai oktatómunkám mellett, a mai napig 22 db publikációt készítettem.

Több alkalommal láttam el konzulensi feladatot az általam oktatott hallgatók TDK és záródolgozat témái kidolgozásának segítése céljából. Ezen kívül a Budapesti Kereskedelmi és Iparkamara Oktatási és Továbbképzési Igazgatósága megbízása alapján több alkalommal

vettem részt szakközépiskolai érettségi képesít , valamint technikus min sít szakm ai vizsgákon, mint kamarai megbízott.

A Doktori Iskolán a tanulmányi kötelezettségeimnek maradéktalanul eleget tettem.

2003-ban C-típusú középfokú, katonai szakmai nyelvvizsgát tettem angol nyelv b l.

2005-ben C-típusú középfokú, katonai szakmai nyelvvizsgát tettem orosz nyelv b l.

Budapest, 2006. október hó 05.

.....

Veres György

f iskola i adjunkt us