

## Az informatika oktatásának tapasztalatai és lehetőségei a közgazdasági karokon

---

### 1. Bevezető megjegyzések

A vállalatot, ezt a bonyolult rendszert, a műszaki fejlődés és a társadalmi munkamegosztás mai fokán, nap mint nap nehezebb a klasszikus tervezési és irányítási módszerekkel operatív módon egybehangolni. Ezért vált szükségessé olyan munkamódszerek kidolgozása, melyek a vállalati ügyvitel igen bonyolult és egybefonódó tevékenységét — azok elemzését, tervezését és egybehangolását — teljesen áttekinthetik. Az utóbbi három-négy évtizedben, az új és hatékony rendszerek iránti követelmény, a gazdasági életben is új igényeket támaszt a matematika és a statisztika intenzív alkalmazása iránt, melyeket csak még serkenti egy új tudomány — a kibernetika megjelenése.

A kibernetikának, az összetett rendszerek irányítása tudományának, két hathatós eszköze van: az elektronikus számítógép és a modern matematikai és statisztikai módszerek. E két eszköz felhasználásával a kibernetika lehetőséget nyújt számos kérdés megoldására, melyek a vállalat vezetői előtt tornyosulnak.

Az említett áramlatok nem kerülhették el a közgazdasági karok tantervét sem. Ez alól a szabadkai Közgazdasági Kar sem kivétel, ahol az ipari, mezőgazdasági és a kereskedelmi vállalatok káderképzése folyik. A korszerű matematikai és statisztikai tantárgyak bevezetésével, majd az 1970/71-es iskolaévben a szervezéstudományi tanszak megnyitásával, illetve a számítástechnikát is felölelő tantárgyak bevezetésével, a Kar olyan szakemberek képzését végezheti, akik a kibernetika igénybevételével végzett vállalatszervezés feltételei mellett is megállják helyüket.

Beszámolónk szándéka, egyrészt ismertetni az oktatás korszerűsítését, azaz az oktatás kibernetikával történő nemesítése érdekében tett lépéseket, különös tekintettel a szabadkai Közgazdasági Karra, és betekintést nyújtani az elkövetkező igyekezetekre, valamint tájékoztatni az e téren mutatkozó további lehetőségekről és tervekről is.

## 2. A szabadkai Közgazdasági Karon szerzett tapasztalatok a számítógépek alkalmazásáról az oktatásban

A Közgazdasági Karon, illetve annak Munka- és Ügyvitelszervezési Intézetében két számítógép van: egy Kienzle-6000 16 K és egy Honeywell-1250 32 K memóriaegységgel. A számítógépek nem maradhattak hatás nélkül a Kar tantervére és az oktatási programjára. A Karon három (ipari, mezőgazdasági, bel- és külkereskedelmi) irányzat, kétfokozatos oktatás, szervezéstudományi tanszak és posztgraduális tanulmány van.

### 2.1. Ipari, mezőgazdasági, bel- és külkereskedelmi irányzat

Az 1966/67-es iskolaévtől kezdve a Kar mindhárom irányzatának negyedéves tantervében a *kibernetika alapismeretei* egyszemeszteres közös tantárgy. Ezen belül a hallgatók megismerik a kibernetika alapvető ismereteit, a számítástechnika gépeit (elsősorban a digitális számítógépeket), azok működését és lehetőségeit, továbbá azokat az eshetőségeket, melyek a számítógépek közreműködését igénylik. Az oktatás a Kienzle-6000 számítógép működésének verbális és vizuális ismertetéséből és a Honeywell-1250 bemutatásából áll. A hallgatók ismereteket szereznek a rendszerekről és azok működéséről, a gazdasági döntésekhez szükséges adatfeldolgozásokról, továbbá a vállalat szervezéshez szükséges számítástechnikai alapismeretekről.

A gazdasági matematika módszerei és modellei ugyancsak negyedéves tantárgy. Ez öleli fel a lineáris programozás algoritmusait is, melynek keretében a hallgatók elsajátítják a programozás modelleinek feldolgozását a számítógépen. Megtanulják a szimplex-algoritmus kódolását és a számítógépen kapott eredmények tolmácsolását.

A második éven a statisztikán belül a tantárgyban feldolgozásra kerülő problémák megoldását a Honeywell számítógépen mutatják be a hallgatóknak. Bemutatásra kerülnek az első- és a másodfokú trend, az egyszerű lineáris regresszió és korrelációszámítás már kidolgozott példái is.

### 2.2. Szervezéstudományi tanszak

A szervezéstudományi tanszaknak külön tanterve van. A tanterv összeállításakor figyelembe vették a korszerű gazdasági gyakorlat szükségleteit is, mely mind fokozottabban olyan szakembereket igényel, kiket képessé tettek a korszerű munkaszervezés és a vállalati ügyvitel, a nemzeti gazdaság keretein belül működő összetett és dinamikus rendszerek modellezésére, tervezésére, gazdasági eredményességének megvalósítására és ellenőrzésére. A számítógép alkalmazása a tudományban, a gazdasági életben és az oktatásban rohamosan nő, de a számítógép nem alkalmazható, ha kevés az erre képzett szakember. A szervezéstudományi tanszak egyik alapvető feladata éppen ez.

A tanulmányok első fokozatán képzett közgazdász-szervezők egyben számítógép-programozó képesítést is szereznek. Az első- és a másodévben tanítják a számvitelt (mechanográf gépek segítségével), a vállalatok szervezését és ügyvitelét ugyancsak mechanográf gépek igénybevételével és az elektronikus adatfeldolgozás tantárgyat is.

A második fokozaton olyan közgazdász-szervezőket képeznek, akik a számítógép programtervezői, az elektronikus adatfeldolgozás rendszerelemzői és rendszerszervezői lesznek. Harmadéves tantárgy: a bevezetés a rendszerek és a kibernetika elméletébe, az elektronikus számítógép programozása, a vállalatok megszerzése és ügyvitele számítástechnikai gépekkel. A negyedik évben tanítják az elektronikus számítógépek alkalmazását a vállalatszervezésben.

A szervezéstudományi tanszak előadásait csak a rendkívüli hallgatók látogathatják. Mivel a statisztika programja nagyobb anyagot ölel fel, mint a már említett másik három irányzaton, mert itt a VII. félévben a statisztika II-őt is tanítják, ezért a Honeywell számítógép alkalmazásának részletesebb bemutatására is van lehetőség. A tanszak hallgatói elsajátíthatják az első-, másod- és harmadfokú, valamint az exponenciális trend, az egyszerű és a többszörös lineáris regresszió és korrelációs számítás példáinak számítógépes megoldását is. A statisztikai feladványok számítógépes megoldása természetesen már könnyebben megy, mert a harmadéves hallgatók a számítógépek programozását is tanulják.

A negyedik éven tanított operációkutatás tantárgyon belül, részletesen rámutatnak a számítógép alkalmazásának lehetőségeire a gyakorlatban jelentkező problémák megoldásában.

### 2.3. Posztgraduális tanulmányok

A kibernetikát és a korszerű kvantitatív módszereket igénybevevő: Az öngazgatási rendszer vállalatainak kibernetikai megszerzése c. posztgraduális tanulmányok az 1970/71-es iskolaévben kezdődtek. A tanulmányok feladata olyan szakemberek képzése, akik a vállalati döntések megszerzésének folyamatára, irányítására és vezetésére is alkalmasak. A tantervben más tantárgyakkal egyetemben a következők is helyet kaptak:

- a) Kibernetikai rendszerek és a vállalatok igazgatása (a számítógép és a csatlakozó berendezések alapvető ismereteit és a digitális számítógép programozását öleli fel);
- b) Számítógép felhasználása a kvantitatív módszerek alkalmazásában (optimalizálási módszerek, operációkutatás és statisztikai módszerek);
- c) Az elektronikus adatfeldolgozás műszaki megoldásai és megszerzése (az elektronikus adatfeldolgozás célja, útjai és műszaki elemei, programozás, információs folyamatok, a számítógép optimális berendezésének kritériumai);
- d) Az ügyvitel-szabályozás optimális paraméterei meghatározásának módszerei (egyes modellek számítógépes meghatározásának tanulmányozása).

A statisztikai módszerek első éven történő tanulmányozása során bemutatásra kerül a Honeywell számítógép alkalmazása az első-, másod-, harmadfokú és az exponenciális trend, valamint az egyszerű és a többszörös lineáris regresszió és korrelációs számítás példáinak megoldásában.

Az optimalizálási módszerek és az operációkutatás reális problémák megoldására irányulnak. Így a mikrogazdálkodás következő problémáinak megoldási lehetőségei kerülnek bemutatásra:

- optimális termékválaszték kérdése;
- a termelés előkészítése és tervezése a matematikai programozás igénybevételével;
- az optimális technológiai lehetőségek és a termelőgépek optimális megterhelése;
- szállítási problémák megoldása;
- beruházási döntések meghozatala;
- a munkások és a gépek besorolásának problémája stb.

### 3. További tervek, elképzelések és lehetőségek

Az elért eredmények természetesen nem elégíthetnek ki bennünket. Ellenkezőleg, az egyes tudományágak fejlődése, melyek a kibernetikával közvetve vagy közvetlenül kapcsolatban vannak, kitartásra biztat, sőt hálátlan szerepre — jövőbelátásra — is kényszerít bennünket. Az oktatás célja ugyanis nem merülhet ki kizárólag a gyakorlat időszerű szükségleteinek megoldásában (a kizárólagosan ilyen irányzat, állítjuk, többet árthat mint használhat), hanem fel kell mérnie, hogy mit vár el a jövő azoktól a szakemberektől, akiket most képezünk s tíz év múlva lesznek munkájuk teljében. Hallgatónk oktatását tehát olyan irányban kell módosítani, hogy azokban a helyzetekben is helytállhassanak, melyeket majd csak az elkövetkező évek teremtenek. Ez a követelmény nem csupán a tananyag, hanem az oktatás módszereinek, sőt a tanárképzésnek a módosítását is igényli.

A fenti megjegyzések értelmében néhány fontos momentumra szeretnénk rámutatni, melyeket az új tervek kidolgozásakor okvetlenül szem előtt kell tartani. (A felsorolás nem fontossági sorrendben történik).

Először, a számítógépek műszakilag magasabb szinten vannak, mint alkalmazásuk foka. Ennek oka abban rejlik, hogy elégtelen a hozzáértő szakemberek száma. Jugoszláviában a számítógépek száma mind nagyobb, ezért itt az ideje, hogy ezután ne tanfolyamokon, hanem középiskolákban, főiskolákon, egyetemi szinten történjék a káderképzés.

A középiskolák tanterveibe sürgősen be kellene iktatni a gépi programozás elemei c. tantárgyat, ugyanakkor az egyetemi karokat szereljük fel számítógépekkel, hogy az oklevelet szerzett hallgatók (attól függően, hogy ki milyen karon tanult) több vagy kevesebb

tudást szerezhessenek a számítástechnika tárgyköréből. Ez a követelmény közvetlenül is vonatkozik a közgazdasági karok hallgatóira, hiszen azok a korszerű matematikát és statisztikát is tanulják. A gyakorlat különböző eseteinek megoldása nagymennyiségű adat feldolgozását igényli, melyet számítógép nélkül megoldani elképzelhetetlen. Ezért a matematikai és a statisztikai algoritmusok ismerete csak akkor tekinthető tökéletesnek, ha azok számítógépre vitelét is ismerjük. Mivel az adaptálás során éppen a számítógépek kapacitása szabta határ és más miatt is a modell, illetve az algoritmus, gyakran módosul, ezért a közgazdászoknak kötelezően ismerniük kell az említett tárgykört.

A számítógépek káderképzésében a középiskolák szerepe, véleményünk szerint elsősorban a nézetek kialakításában van, de a középiskolák végezhetnek, mondjuk, egy meghatározott számítógép kezelőinek, a kódolóknak (Cobol, Fortran vagy más programnyelvek tudása, programlapok készítése a kapott blokksemák alapján) és a programozóknak (a programozás ismerete, egyszerűbb algoritmusok készítése) képzését is. Az így felépített elképzelés szerint a főiskolák és az egyetemek készítenék elő a programtervezőket és a program-rendszertervezőit (egy meghatározott szakterület problémája algoritmusainak ismerőit és elkészítőit).

Számunkra különösen jelentős a rendszerszervezők képzésének kérdése. Szerintünk a rendszerszervezőnek jól kell ismernie a szakmáját, továbbá legyen alapos tudása a számítástechnika (hardware, software) tárgyköréből és tudja a matematikát és a statisztikát is, mert csak így lesz képes irányítani azokat a szakembereket, akiknek feladata, hogy az adott helyzetben az automatizált információs rendszer hibátlanul működjék. A rendszerszervezőknek, akiket a közgazdasági karokon képeznek, a rájuk váró feladatok megoldásának érdekében kötelezően tudniuk kellene a következőket:

- szervezéstudományt,
- információelméletet,
- rendszerszervezést,
- gazdasági kibernetikát,
- hardware-t,
- software-t,
- matematikát, (analízis, lineáris algebra, valószínűségszámítás; matematikai logika stb.),
- modern statisztikai módszereket,
- operációkutatást,
- az adatfeldolgozás módszereit és eszközeit.

Természetesen nem szükségesek minden területen a részletes ismeretek, itt-ott megelégedhetünk részleges tudással is.

A szabadkai Közgazdasági Kar felismerte az említettek nagy fontosságát, és az új tantervének tervezetébe már ezek tanítását is beiktatta. A tervek szerint az oktatás nyolc szemeszteres lenne. Az

első négy szemeszterben a tantárgyak azonosak lennének a más szakosítású közgazdászokéval. A harmadik évtől kezdve a rendszer-szervezők már a következő szaktantárgyakat is tanulnák:

- A vállalat, mint kibernetikai rendszer szervezése;
- A számítógépek programozása (Cobol, PL 1, gépnyelv, a programbázis alkalmazásának módozatai);
- Ügyviteli információs rendszerek tervezése;
- A számítógép-egységek kihasználásának megszervezése.

A kibernetikai hozzáállással a tanterv-tervezet más tanszakok egyes tantárgyait is korszerűsíti. Ilyen értelemben új tantárgyak is jelentkeznek: Bevezetés a számítástechnikába és a programozásba, Fortran programozási nyelv, Bevezetés a rendszerelméletbe és a közgazdasági kibernetikába.

A Bevezetés a rendszerelméletbe és a közgazdasági kibernetikába elnevezésű tantárgy az eddigi Kibernetika alapismeretei c. előadásokat váltja fel. Amikor a tanterv az említett tantárgyat minden hallgató számára kötelezővé tette, az a szándék vezérelte a tervezőket, hogy a rendszerelméletből, ebből a korszerű tudományos módszerből, minden hallgató kellő alaptudást szerezzen. A másik két újonnan bevezetett tantárgy, a számítástechnika tárgyköréből való. Tanulásuk a II. évben folya. Alapját képeznék a gyakorlati alkalmazásoknak, melyek a IV. szemesztertől a matematika és a statisztika körében érvényesülnek, továbbá azokban a tantárgyakban is, melyek az ügyvitel szervezésével, nyilvántartásával, elemzésével és ellenőrzésével foglalkoznak.

Számolni kell azzal az eshetőséggel is, hogy a kezdeti években a számítógépes tantárgyakon belül olyan anyagot is kell tanulmányozni, mely később, amint lesz elegendő tanár és munkatárs a számítógép alkalmazásának tanítására, fokozatosan más olyan tantárgy keretében kap helyet, mely fundamentális vagy éppen szervezési tudományokkal foglalkozik. Az átalakulás intenzitásával lesz mérhető az a pozitív igyekezet, mely a számítástechnikának, a közgazdászok e modern eszközének, elismerését és befogadását méri.

Tudjuk, hogy a tervezet esetleges pozitív elbírálása, azaz a rendszer-szervezők képzésének kezdete még nem végleges megoldás. Egy azonban bizonyos, ha gazdaságunkat fenn akarjuk tartani ebben a kíméletlen harcban, melyben csak azok maradhatnak felül, akik az új vívmányokat nem egyoldalúan értékelik, akkor be kell kapcsolódnunk a korszerű áramlatokba.

A korszerű oktatás kérdése nem merül ki csupán a tananyag korszerűsítésében. Az oktatási folyamathoz való viszonyuláson is változtatni kell. Ugyanis, elengedhetetlenül szükséges alkalmazni a programozott oktatást. A számítógép legyen oktatógép is, továbbá vállaljon részt a vizsgáztatásban is. A modern audio-vizuális berendezések alkalmazása is a korszerű oktatás eleme.

Végül, nem szabad megfélemleni a tanárok előkészítéséről sem. A tanárképzés úgy épüljön fel, hogy az megfeleljen az oktatás és

a gyakorlat nem lebecsülendő követelményeinek. Ezért a pedagógusképző karokat fel kellene szerelni megfelelő kibernetikai gépekkel, hogy majd a kikerülő tanárok gyakorlatban is megismerhessék az új tudás világát.

### *Rezime*

## Iskustva i mogućnosti nastave informatike na ekonomskim fakultetima

Privredna praksa zahteva nove, efikasnije metode za razrešavanje svojih problema, što nužno donosi sa sobom sve intenzivniju primenu matematike i statistike u privrednom životu. Oslanjajući se na elektronske računare i savremene matematičko-statističke metode, kibernetika pruža mogućnost za rešenje mnogih problema koji se javljaju u preduzeću.

Navedene tendencije nisu mogle mimoći ni nastavne planove ekonomskih fakulteta, što se odnosi i na Ekonomski fakultet u Subotici, koji priprema kadrove za industriju, trgovinu i poljoprivredu. Uvođenjem savremenih matematičko-statističkih disciplina, odnosno kompjuterski profiliranih disciplina, postavljeni su temelji nastave informatike sa željom da se obrazuje takav ekonomista koji je sposoban da odgovori svojim zadacima i u uslovima kibernetičke organizacije preduzeća. Ovakva nastojanja su potpomognuta i nabavkom kompjutera „Honeywell-1250”, veličine 32K, koji se koristi kako za davanje usluga privredi, tako i za obuku studenata i istraživački rad. Pored toga postoji na fakultetu i manji kompjuter firme „Kienzle”.

U ovom referatu su izložena iskustva nastave informatike u proteklih nekoliko godina kako na I i II stepenu nastave, tako i na postdiplomskim studijama. Na kraju su izloženi dalji planovi, zamisli i mogućnosti nastave informatike na ekonomskim fakultetima, sa posebnim osvrtom na ulogu osnovnog i srednjeg obrazovanja u formiranju kibernetičkog pogleda budućeg ekonomiste. Naročito je podvučena važnost novog profila ekonomiste — tzv. organizatora sistema.

### *Zusammenfassung*

## Erfahrungen und Möglichkeiten des Unterrichts der Informatik auf wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten

De gegenwärtige Wirtschaftspraxis erfordert neue, wirksamere Methoden zur Lösung ihrer Probleme, was andererseits notwendigerweise eine immer intensivere Anwendung der Mathematik und Statistik in der Wirtschaftspraxis mit sich bringt. In Anlehnung an elektronische Rechenanlagen und zeitgenössische mathematisch-statistische Methoden, bietet sich die Kybernetik als Möglichkeit an, viele in den Unternehmungen auftauchende Probleme zu lösen.

Von diesen Tendenzen konnten auch die Lehrpläne der wirtschaftswissenschaftlichen Fakultäten nicht umgangen werden. Dies bezieht sich auch auf die wirtschaftswissenschaftliche Fakultät in Subotica, die Kader für die Industrie, den Handel und die Landwirtschaft ausbildet.

Durch die Einführung zeitgenössischer mathematisch-statistischer bzw. rechnerprofilierter Disziplinen, wurde die Grundlage für den Unterricht der

Informatik gelegt, mit dem Wunsch, Ökonomen auszubilden, die befähigt sein werden, ihren Aufgaben auch unter den Bedingungen der kybernetischen Organisation der Unternehmungen Genüge zu tun. Derartige Bestrebungen wurden auch durch die Anschaffung einer Rechenanlage vom Typ „Honeywell-1250“, Speicherkapazität 32K, unterstützt, die sowohl zur Verrichtung bestimmter Dienstleistungen für die Wirtschaft, als auch zur Ausbildung der Studenten und zur verschiedenen Forschungsarbeiten benutzt wird. Ausserdem verfügt die Fakultät auch über eine kleinere Rechenanlage der Firma Kienzle.

In diesem Referat wurden die bisher gewonnenen Erfahrungen im Unterricht der Informatik dargelegt, die sowohl auf der I und II Stufe des Normalstudiums als auch auf den Doktorandenlehrgängen erzielt wurden. Abschliessend legt der Verfasser die weiteren Pläne, Ideen und Möglichkeiten des Unterrichts der Informatik auf den ökonomischen Fakultäten dar, mit besonderer Rückschau auf die Rolle des Elementar- und Mittelschulunterrichts in der Gestaltung der kybernetischen Ansicht des künftigen Ökonomen. Besonders wurde die Bedeutung eines neuen Profils von Ökonomen unterstrichen, nämlich des sgnt. Systemingenieurs.