

A MŰSZAKI KOMMUNIKÁCIÓ OKTATÁSÁNAK MŰLTJA, JELENE ÉS JÖVŐJE

PAST, PRESENT AND FUTURE OF TEACHING TECHNICAL COMMUNICATION

Bihari Zoltán, PhD egyetemi docens, Miskolci Egyetem

ABSTRACT

Drawing is the most ancient form of human communication. A figure or drawing carries much more information than words can express. Drawing is nothing more than an abstract system of symbols that contains many simplifications of reality. Machine drawing as a system of symbols is a specific means of communication in engineering society that helps to overcome the limitations of language. The aim of this paper is to present the methodology of teaching machine drawing in the past, the present and a possible future.

1. BEVEZETÉS

Az emberiség kommunikációjának legősibb formája a rajz. Kialakulása a beszéd létrejöttével azonos időszakra tehető, de jóval korábbi, mint az írásbeliségünk. Egy-egy ábra vagy rajz jóval több információt hordoz, mint azt szavakkal ki tudnánk fejezni. A rajz nem más, mint egy absztrakt jelrendszer, amely számos, a valósághoz képesti egyszerűsítést tartalmaz. Természetesen a korrekt megértés feltétele a jelrendszer ismerete valamennyi, kommunikációban részt vevő fél számára. Nem véletlen, hogy a laikus számára az 1. ábra szerinti azték kódex képelbeszélése két fiatal házasságáról nem értelmezhető.



1. ábra: Részlet egy azték kódexből [1]

Ebből kiindulva hiába vizsgáljuk valamely civilizáció kommunikációját (legyen az egyiptomi vagy távolkeleti), megfelelő jelkulcs nélkül nem jutunk sokra. Jelen világunkban a műszaki kommunikáció egy jelentős részét a rajzi ábrázolás fedi le, amely szintén egyezményes jelölések alapján létrehozott absztrakció, a valóság egyfajta egyszerűsített leképzése, amelyet a jelkulcs ismerői megértenek.

Szerencsére ezt a kódolást, szabályrendszert, a géprajzi szabályokat ISO jelöléssel ellátott nemzetközi szabványok rögzítik. A géprajz tehát nem más, mint a műszaki kommunikáció sajátos nyelve, melyet mérnökök milliói ismernek szerte a világon. „Írásbeli” formája a műszaki rajzok elkészítése. „Olvasási” része a mások által készített rajzok megértése. A szabályok ismerete egyaránt fontos a tervező, a gyártó, az üzemeltető, a karbantartó stb. szakemberek számára. A műszaki egyetemeknek és a műszaki középfokú oktatási intézményeknek az egyik legfontosabb feladata, hogy a szabályrendszer ismertetésével biztosítsa, hogy a jövőben is zökkenőmentesen valósuljon meg ez a kommunikáció.

2. A GÉPRAJZ OKTATÁS MŰLTJA

A műszaki ábrázolás tanításának pedagógiai módszertana lassú, de folyamatos változáson ment keresztül az elmúlt évtizedek során. Ennek a változásnak az egyes mérföldkövei nem minden esetben hoztak, hoznak pozitív változást, tudomásul kell venni, hogy az újítások hatásait minden esetben empirikus úton vizsgálni, értékelni kell, jóval azelőtt, hogy nagy plénum előtt hagynánk annak elterjedését.

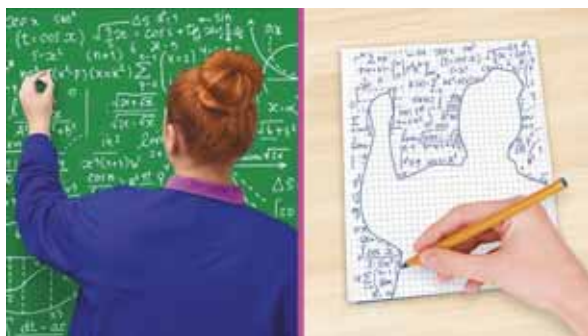
Azok a tárgyi eszközök, amelyek meghatározzák az oktatás színességét, változatosságát, alapvetően determinálják a géprajz tanítás módszereit. Bezzegh Zoltán és Ivánka László Tanári kézikönyvének 1974-es kiadásában ([2]) korunk modern szemléletével nézve egy „érdekes”, megmosolyogtató rész olvasható:

„...A falitábla ősi iskolai szerszám, s a célnak legjobban megfelelő formáját már régen kialakították. De sajnós mindig vannak újítók, akik a meglévő jót az újjal elrontják. Megmutatjuk ugyan az új alkotásokat, és a lélekébűvároknak is hihetünk, akik szerint a nagy fekete felület nyomasztó hatással van a tanulókra, de ennek ellenére a szerszámaink alatt mozgó, s rendszerint kibírhatatlanul zörgő, zsinóron felle mozgatható táblákat, valamint a cement, üveg, műanyag felületű táblákat mi mégsem tudjuk használni. Nekünk a nagyméretű, fából készült, fénytelen, fekete táblalakkal bevont felület a legjobb...”

A műszaki ábrázolás tanításában sok oktatási intézmény évtizedekig megrekedt a frontális jellegű ún. SzTK (Szivacs – Tábla – Kréta) modellnél. E szerint az oktató a táblán felrajzolja az adott szerkezetet részletes magyarázattal kiegészítve, miközben elvárja a diákoktól, hogy a rajzot lerajzolják és a magyarázatot is lejegyzeteljék a füzetükbe.

Az egyetemi nagy előadóban az oktató viszonylag távol helyezkedik el az egymást nem, vagy csak felületesen ismerő hallgatóstól. A tantárgyi tematika alapvetően táblarajzokat igényel, így az oktató szabad mozgása is erősen korlátozott. Mindezek korábban nagyon megnehezítették a hallgatók aktív bevonását a tanórákba. Általánosan elmondható, hogy passzív hozzáállás jellemezte a diákokat, illetve csak az érdeklődőbb réteg próbálta a táblára krétával felkerült ábraanyagokat a füzetében megörökíteni.

Amikor 2015-ben a Géprajz tárgy előadója lettem, azonnal láttam, hogy gyökeres változtatásokra van szükség, szakítani kell a hagyományos SzTK modellel. A táblára rajzolt unalmas krétarajzok készítése során az előadásra koncentrálna észre sem veszi az előadó, hogy a tábla jelentős részét „széles vállalival” eltakarja a tudásszomjtól csillogó szemek elől.



2. ábra: Takarásban a tábla [3]

3. A JELEN

A 2000-es évekre a hordozható számítógépek, a prezentációk készítésének népszerűsödése, a képernyő tartalom kivetítésének technikai háttere egy új oktatástechnikai forradalmat indított el, nevezetesen a vizuális oktatás forradalmát. Cinizmus nélkül elmondható, hogy azokra az oktatókra, akik napjainkban használják ezen korszerű számítástechnikai eszközöket, mint a szakma csúcsára tekintünk. Pedig ez még messze nem a XXI. század oktatási eszközrendszerre. Bevallhatjuk őszintén, hogy egy prezentáció alapvetően nem a hallgatók, hanem az oktatók munkáját segíti. Sokkal kényelmesebb, szebb, színesebb, és csak egyszer kell elkészíteni. Ráadásul akár a tananyag többszöröse is leadható ugyanannyi idő alatt. A „leadható” szó az előző mondatból nagyon is idevaló, ugyanis azt sugallja, hogy az oktatótól elindult az információ, de egyáltalán nincs a jelentésében benne az, hogy megérkezik a befogadóhoz, a hallgatóhoz. Pedig valljuk be, ez lenne a kitűzött, elérendő cél.

A Géprajz tanítása során sok oktatási intézmény belesétált a Power Point csapdába. Nem jelenthetjük ki, hogy ennek a technikának nincs létjogosultsága, hiszen a színes ábrák érdekessé teszik az előadást, de ezen prezentációk igen gyakran az ún. „mozi effektus” hátrányát hordozzák magukban. A hallgató leül, és teljes passzivitásba süllyedve hallgatja és nézi a tananyagot – esetenként eszik, iszik, esetleg elalszik közben. A jegyzetelés az elhangzott gondolatok, kérdések papír alapú rögzítése – az órai aktivitás – teljesen eltűnik, a folyamatos figyelmet is nagyon nehéz fenntartani. Valójában magában minden diák abban reménykedik, hogy a prezentáció valamilyen formában majd a későbbiek során rendelkezésre fog állni. Ne felejtjük el azonban azt, hogy egy jó prezentáció csak vázlat, amely segít az előadónak az előadás fonalát vezetni. A közben elhangzott szóbeli (vagy szakirodalomban leírt) információ nélkül használhatatlan, és kevés a sikeres vizsga letételére. Másodsorban egy kész géprajzi ábra kivetítése nem elégséges a megértéshez. A rajz készítésének folyamata, valamint a közben elhangzó szóbeli közlés adja meg azt a többletet, amely használható tudás átadását jelentheti.

Némiképp javíthat a helyzeten, ha az oktató – végső elkeseredésében – előre odaadja a hallgatóknak a prezentációt, abban a reményben, hogy kinyomtatva hozzák magukkal az előadásra, és a szóban elhangzottakat a prezentáció vázlatpontjai közé jegyzetelik. Ez a meg-

oldás kényelmes a hallgatónak és kényelmes az oktatónak is. Itt már megjelenhet némi interaktivitás is a tanóra keretein belül. Nyilvánvalóan ezzel a módszerrel lehet a hallgatói elégedettség legnagyobb fokát elérni.



3. ábra: A figyelem fenntartása komoly nehézséget jelent a „Z” generációnál [3]

A Műszaki ábrázolás esetén azonban ez a módszer sem tekinthető ideálisnak. A finommotorika döntő fontosságú a gépészmérnök képzésben, amelynek kialakulása érdekében nem nélkülözhető az egyes géprajzi ábrák szabad kézzel történő rajzolása. Ezt a tudományterületet lehetetlen úgy elsajátítani, hogy hosszabb-rövidebb ideig szemléljük a kész ábrát. A tanulási folyamat alapvető része a konstrukció újra és újra történő ismételt lerajzolása. Igen lényeges, hogy a tanulók megtanulják a tananyagból megfelelően kiválasztani azon lényeges részeket, amelyek szintetizálása révén új, addig nem látott, nem begyakorolt konstrukció is létrehozható.

4. EGY LEHETSÉGES JÖVŐ

Egy átlagos intézményi költségvetést figyelembe véve, az elérhető technikai eszközök közül az általam leginkább megfelelőnek tartott, és jelenleg is alkalmazott innovatív elem ötvözi az SzTK módszert a korszerű IKT eszközökkel, így átrepíti a XXI. század oktatási technológiájába. Alkalmazása megkívánja mind az oktatótól, mind a hallgatótól a befektetett munkát és erőfeszítést, mégis látványos, interaktív, figyelmet folyamatosan fenntartható órátartást tesz lehetővé.

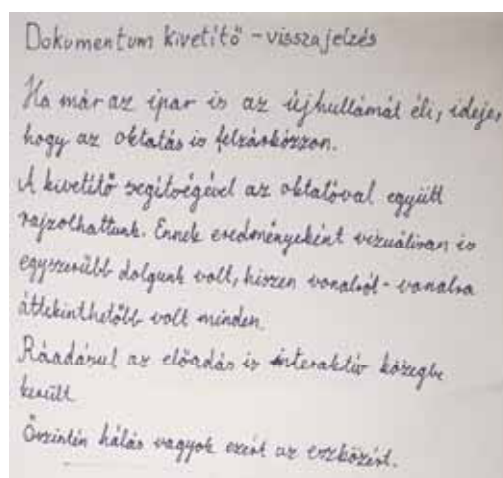
Az alkalmazott készülék nem más, mint egy állványra helyezett webkamera, amely képes a számítógépen keresztül a projektor segítségével a vetítőlapon vetíteni azt, ami éppen a papírra kerül.



4. ábra: AVer típusú dokumentum kivetítő alkalmazása [4]

Nagy előnye ennek a módszernek, hogy nem háttal, hanem a hallgatókkal szemben ülve helyezkedik el az oktató, így figyelemmel tudja kísérni a munkát, észreveszi a hallgatók visszajelzéseit. Színes tollal, ceruzával színes ábrákat készíthet a hallgatók szeme láttára. Másik nagy előnye, hogy az óráról készült papír alapú vázlat a későbbiek során is megtekinthető, ellenőrizhető. A kamera előtt zajló események (kép és hang) egyetlen kattintással filmre vehetők a készülék, valamint az alkalmazott szoftver segítségével, így tökéletesen dokumentálható a foglalkozás. Mivel a hallgatóság azt látja, hogy az oktató dolgozik (rajzol), így ők is ceruzát ragadnak, és próbálják követni az ábrák elkészítésének folyamatát.

Az ismertetett eszközháttér a távoktatási rendszerben is kiváló lehetőséget ad az órátartásra. Nincs más feladatunk, mint lerajzolni a készülék kamerája előtt a tananyag ábráit, magyarázatot fűzni hozzá, majd a kész videót megosztani a hallgatósággal.



5. ábra: Hallgatói vélemények

Több éven keresztül hallgatók sokaságának visszajelzését gyűjtöttük össze az alkalmazott módszer hasznosságáról. Önkényesen kiragadva egy ilyen véleményt mutat be a 5. ábra.

A bemutatott dokumentumvetítő alkalmazása mellett a diákok nagy lelkesedéssel fogadják azokat a 3D-s pdf formátumban elkészített ábrákat, amelyeket a számítógépük vagy a mobiltelefonjuk képernyőjén szabadon tudnak forgatni, nagyítani, szeletelni. Ez az egyéni, otthoni munkában igen jelentős segítséget nyújt.



6. ábra: 3D-s forgatható ábrák alkalmazása

Tapasztalat szerint azonban az IKT eszközök korántsem tudják pótolni a kézzel fogható, megtapintható alkatrészeket. A XXI. század technológiája lehetővé teszi, hogy ezek a testek valós formát öltsenek a 3D nyomtatók alkalmazásával. Ez egy olyan előny, amelyet ki nem aknázva szegényebb lenne az oktatás minősége. Ezzel a technológiával az oktatásba a látás és a hallás mellett egy újabb érzékszerv is bekapcsolható, nevezetesen a tapintás. Ennek hatékonyságnövelő hatása nem kétséges.



7. ábra: 3D nyomtatott demonstrációs eszközök

A Miskolci Egyetemen működő Prototípusgyártók Öntevékeny Köre diákkör jóvoltá-

ból pályázati, valamint céges kapcsolati forrásból számos szerkezet, valamint szerkezeti elem elkészült, amelyeket rendszeresen az oktatás szolgálatába állítva javítható a térlátás, az oktatás hatékonysága, csökken a hallgatók lemorzsolódása.

5. ÖSSZEGZÉS

Az oktatás ars poetikája az, – annak kell lennie – hogy ha már az oktatásba időt, energiát fektetünk, a munkánk minél hatékonyabb legyen. A hatékonyság növelése érdekében pedig bármilyen eszköz bevethető. [5] szerint a tanulási piramis csúcsán a frontális előadás áll, de a hatékonysága csupán 5%. Ez azt jelenti, hogy egy 45 perces órán, folyamatos beszéd során elhangzottakból átlagosan kevesebb mint 3 pernyi információ rögzül a hallgatóságban.



8. ábra: Tanulás-piramis [5]

A jó hír azonban számunkra, oktatók, tanárok számára az, hogy a kutatás szerint a tanulási folyamat leghatékonyabb módja a mi fő tevékenységünk, nevezetesen mások tanítása.

IRODALOM

- [1] www.arcanum.com/hu/online-kiadvanyok/pannon-pannon-enciklopedia-1/magyar-nyelv-es-irodalom-31D6/anyelvhasznalaterdesei-383D/iras-helyesiras-keszler-borbala-39A8/az-iras-fejlolese-39AB/
- [2] Z. BEZZEGH, L. IVÁNKA: Tanári kézikönyv a műszaki rajz tanításához, a gép és villamosipari, valamint az építőipari szakközépiskolások I. osztályaiban, Tankönyvkiadó, 1974.
- [3] Z. BIHARI: Portfólió 100 p. Közlemény:31786803, Tudományos, 2020
- [4] <https://www.averusa.com/education/support/u70>
- [5] BETHEL: National Training Laboratories, Maine