



FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XIX.

Kolozsvár, 2014. március 20–21.

HEGESZTŐROBOTOKRA VONATKOZÓ ISMERETEK OKTATÁSÁNAK MÓDSZERTANI SZEMPONTJAI

METHODOLOGY VIEWPOINTS OF EDUCATION OF WELDING ROBOT KNOWLEDGES

BITAY Enikő⁽¹⁾, BAGYINSZKI Gyula⁽²⁾

(1) Sapiientia – Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Műszaki és Humántudományok Kar, Románia, 540485 Marosvásárhely (Koronka), Segesvári út 1.C., ebitay@ms.sapiientia.ro

(2) Óbudai Egyetem, Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar, Magyarország, 1081 Budapest, Népszínház u. 8, bagyinszki.gyula@bgk.uni-obuda.hu

Abstract

The appropriate preparation of educational methodology is considered to have an emphasized importance in all fields of technical education but especially in the topic of welding robots. The main topics of the educational tasks regarding the transmission of knowledge in the field of industrial robots –including the welding robots - are structured focusing on future activities regarding the operation and exploitation but also on design and organizing tasks. In the reality every phase of the educational process serves the development of the main ability to apply the theoretical knowledge in the educational training and mainly in all future professional activities. The present paper intends to give a short guide to this.

Keywords: robot, welding, training.

Összefoglalás

A műszaki képzés témakörei – így a hegesztőrobotok témaköre – oktatásában is fontos a megfelelő módszertani előkészítés. Az ipari, köztük a hegesztőrobotokkal összefüggő ismeretek oktatási feladatai között kiemelkedik az üzemeltetői tevékenységre való felkészítés, de emellett a tervezői-szervezői munkára való felkészítés sem mellékes. Valójában minden oktatási mozzanat azért történik, hogy a hallgatók képessé váljanak ismereteik gyakorlati alkalmazására nemcsak a képzőhelyen, hanem a későbbi szakmai tevékenységük során is. Jelen cikk ehhez kíván segítséget nyújtani.

Kulcsszavak: robot, hegesztés, oktatás.

1.Bevezetés

Fontos, hogy a hegesztőrobotos ismeretek átadását szolgáló képzésben részt vevők megismerjék:

- a (hegesztő)robotok felépítését, a robotos munkahelyek kialakítását;
- az elterjedt robotkar-mechanizmusokat, robotirányítási elveket;
- a robotok kezeléséhez szükséges technikai és technológiai (hegesztési) alapismereteket;
- az anyagkezelés (logisztika), termékgyártás során előforduló baleseti veszélyeket és azok elhárításának szabályait.

Továbbá az oktatási, képzési ciklus végére legyen készségük:

- a robotok kezelésére, bizonyos fokú karbantartására;

- a robotos hegesztésre alkalmas munkadarabok kialakítására, ilyen célú meg-, illetve áttervezésére;
- a balesetek elhárítására, környezetük és egészségük védelmére vonatkozó szabályok betartására, illetve betartatására;
- a szakmai tudásuk folyamatos kiegészítésére, megújítására, gyakorlati tapasztalatok feldolgozására.

Ezekon kívül lényeges még a kombinatív képesség fejlesztése, ami ismeretelemek új kombinációit eredményez(het)i és nélkülözhetetlen például: a robotok programozásánál. A kombinatív képesség mellett szükséges a térlátási képesség fejlesztése is. A szerkezetek rajzok alapján való felfogása – a szerkezetek megismerése révén – pedig az absztrakciós képesség fejlesztésére nyújt lehetőséget.

2. Motiváció

A tanulási motiváció az aktív tanulás pszichológiai feltételeit foglalja magában. A robotok – mint a modern technika vívmányai – általában is érdeklik a hallgatókat. Fontos motivációs erőt jelent a megszerzhető szakmai képzettség, illetve képesítés, amelynek birtokában jobb elhelyezkedési esélyek adódnak.

3. Ismeretszerzés

A hallgatók ismeretszerző tevékenységével kapcsolatos módszertani feladatok a foglalkozások megszervezését jelentik. A megismerés forrásai:

- az oktatói előszó (előadás, gyakorlatvezetés);
- szakkönyvek, tankönyvek, jegyzetek, segédletek, szabványok, katalógusok, szakfolyóiratok, elektronikus (internetes) szakmai anyagok;
- a robotok segédeszközök (rajzok, fényképek, videók, modellek) révén történő bemutatása,
- a robotok közvetlen bemutatása, a velük elvégzett feladatok;
- tanműhelyben, laboratóriumban, üzemben szerzett tapasztalatok;
- hazai és nemzetközi szakkiállításokon, szakmai konferenciákon, ismeretterjesztő műsorokból szerezhető információk.

4. Megszilárdítás

Az (át)ismétlés mellett nagyon lényeges a gyakorlás, hiszen főleg a programozás megfelelő szintű elsajátítása lehetetlen programok elkészítése nélkül. Miként az ismeretek feldolgozásával kapcsolatban kiemelendő a jó minőségű és színvonalas ábrák szerepe, a megszilárdítás területén is fontos az ábrák tanulásával kapcsolatos kérdések tisztázása. Egy ábra vizuális és műszaki tartalmának megtanulása az ábra elemzésével kezdődik, amelynek eredménye az ábrázolt szerkezet működésének megértése. A működés megértése úgy valósul meg, hogy először képzeletben rekonstruálják a szerkezet térbeli felépítését. Bonyolult szerkezet esetében az ábrát célszerű részeire bontani és az egyes elemek térbeli alakjának elképzelésekor tisztázni a funkciójukat.

5. Az oktatás és a tanulás szervezeti keretei

A csoportmunka szervezeti szempontból kétféle lehet: homogén (közel azonos szintű) és heterogén. A homogén csoportszervezés nem a legszerencsésebb, mert magában hordozza a nem megfelelő csoportba sorolás veszélyét, valamint a hallgató esetleg mindíg ugyanazt a

szerepet tölti be a csoporton belül, ami a fejlődését hátráltathatja. Más-más szintű feladatok megoldására szervezhetők heterogén csoportok, amelyek állandó összetételben lehetnek előnyösek. Kiválóan alkalmasak lehetnek tervezési-szerkesztési feladatokra. A csoportmunka előnye, hogy a hallgatók felelősnek érzik magukat a tanulásért (motiváció), azonnal visszajelzést kapnak a teljesítményükről, a csoportok versenyeznek (ösztönzés), és az érdektelenebb hallgatókat is bevonják a munkába.

Az egyéni munkaformában még inkább biztosítható minden hallgató munkája, sőt versenyhelyzetet teremtve adhatók azonos feladatok részükre. Ez a munkaforma alkalmas a differenciált foglalkoztatásra és a tehetségfejlesztésre is. Ilyenkor a felkészültség és a képességek szerint különböző feladatok adhatók a hallgatóknak, így igazi erőpróbára készíthetők. Az egyéni feladatmegoldások során a hallgatókkal egyedileg is tud foglalkozni az oktató, így ez a gyengébb képességű diákok felzárkóztatását is lehetővé teszi.

A tananyaghoz jól kapcsolódó, szervezett üzemlátogatás vagy tanulmányi kirándulás gyakorlati tapasztalatok gyűjtése, egyéni ismeretek kibővítése érdekében tervezhető. Célszerű a helyszínt egy előzetes látogatás keretében tanulmányozni, hogy a hallgatóknak megfigyelési szempontok legyenek adhatók. Az üzemlátogatás után a látottak tisztázása és a tananyaggal való kapcsolatok megteremtése érdekében fontos egy megbeszélést tartani, amely a tananyag megszilárdítására és alkalmazási lehetőségeinek feltárására is kiválóan alkalmas.

6. Alkalmazható módszerek a tananyag feldolgozásában

Az **elbeszélés** tárgya lehet egy érdekes, színes esettanulmány ismertetése, ami erősen foglalkoztatja a hallgatók képzeletét, sőt még az érzelmekre is hat. A szakmai szókinccs megszilárdítását, illetve bővítését azzal szolgálja, hogy a tananyag szókinccsét más szövegösszefüggésben alkalmazza. Az elbeszélés módszere választható a történeti összefüggések és adatok ismertetésénél, az alig vagy egyáltalán meg nem figyelhető jelenségeknél, tárgyaknál, iparági perspektívák, irányelvek ismertetésénél. Tartható beszámoló egy szakmai kiállítás valamely szegmenséről is.

A **magyarázat** a tananyagból a lényegét emeli ki és a logikai összefüggéseket világítja meg, így a hegesztőrobotos ismeretek oktatása során szinte minden résznél alkalmazható, akár módszer-kombinációban is, leginkább a bemutatással együtt. A dolgok, jelenségek, szerkezetek lényegének megértéséhez úgy juttathatók el a hallgatók, ha a felhasználásra kerülő ábrák, illusztrációk a vizuális absztrakciós szintjüknek megfelelnek.

Az **előadás** a műszaki felsőoktatás tipikus módszere, de a középfokú műszaki képzésben is van létjogosultsága, különösen az utolsó évfolyamon (technikusi képzésben). Az oktató szóbeli ismeretközvetítése során – legfőképpen az előadási formánál – biztosítani kell az elmondottak lejegyezhetőségét, lehetőleg kerülve a diktálást. Arra kell törekedni, hogy az oktatói elbeszélésből, magyarázatból, előadásból a lényeg kellő hangsúlyt kapjon, mert ezzel a hallgatók jegyzetelése megkönnyíthető.

A **bemutató** nem csupán demonstráció, hanem mindenekelőtt a megfigyelés irányítása, ezért használható helyette a szemléltetés kifejezés is. Tervezésekor figyelembe kell venni:

- célratoró legyen, a lényegest mutassa be, sok részlettel ne vonja el figyelmet;
- segítse elő a tárgyalt téma megértését, a korábbi ismeretekhez való kapcsolódást;
- a bemutatott dolgokat mindenki jól lássa;
- elegendő időt kell biztosítani a hallgatók számára a szemléltetés befogadásához;
- célszerű a megfigyelés szempontjait előre közölni;
- a kitűzött téma illusztrálása mellett segítse a műszaki látásmód kialakulását;
- keltse fel az érdeklődést, segítse az emlékezeti rögzítést;
- a biztonságtechnika és a munkavédelem a témával szoros kapcsolatban legyen;

- ha lehetséges, a gazdaságossági vetületet is hangsúlyozza;
- lehetőleg színes legyen, nyújtson esztétikai élményt is;
- a megfigyelés eredményeit szóban is meg kell fogalmazni.

A bemutatás végezhető az előadóteremben, a tanteremben, a laboratóriumban és a műhelyben is. A valódi tárgyak (hegesztőrobot, vezérlőberendezés, áramforrás stb.) bemutatása hatékonyan a műhelyben, illetve laboratóriumban történhet, a tanári ismeretátadást segítő szemléltetés viszont a tanteremben történhet, az alábbiak igénybe vételével:

- Falitábla: például robotkarkialakítások, hegesztőfejek, megfogó szerkezetek bemutatására.
- Modell (makett): egy szerkezet arányosan kicsinyített vagy nagyított valóságghú mása, de könnyebb és egyes részeiben – a jobb láthatóság érdekében – áttetsző anyagból készítve.
- Vitrin: tematikus gyűjtemény, mely a különböző módszereket integráltan tartalmazhatja, metszet, ábra, feliratozás formájában.
- Prezentáció: felosztások, csoportosítások, elhelyezési lehetőségek, mozgásterek, programozási lépések bemutatására, mozgó elemek több helyzetének és a szerkezeti elemek beépítési módozatainak valóságghú szemléltetésére.
- Videó: mozgás, művelet, illetve folyamat megmutatására (pl. hegesztőrobotok alkalmazásai, hegesztés folyamata, biztonságos robotmunkahely kialakítása stb.).

7. Összefoglalás

Természetesen a módszertanilag jól előkészített képzés, oktatás önmagában még nem garancia a sikerre, ahhoz a hallgatók megfelelő hozzáállása, módszeres tanulása is szükséges. Az áttekintés célja általános tájékozódás egy adott anyagrészből, majd ezután célszerű kérdéseket megfogalmazni, amelyek megválaszolása egy célt jelenthet a tanulás során és segít a figyelem ébrentartásában is. A tananyag elolvasása a következő lépés, melynek során keresendő a kérdésekre a válasz, illetve a fő gondolatok és az azok közötti összefüggések. A tanulás következő lépése a felidézés, ugyanis az elolvasott anyag igen gyorsan elfelejthető, ha nem követi a felidézés. Ez arra is alkalmat ad, hogy a félreértett tananyagrészek tisztázhatók, illetve a hiányok pótolhatók legyenek. Ezután következhet a befejező szakasz, az összefoglalás, visszaemlékezve a lényeges részekre, alcímekre, majd a megfogalmazott kérdésekre. Itt derül ki, hogy mennyire sikerült megérteni, elsajátítani a tananyagot.

Irodalom

- [1] Becker László – Farkas Attila – Gyura László – Bagyinszki Gyula: *Hegesztőrobot alkalmazástechnikai laboratórium a BME Mechanikai Technológia Tanszékén*, VIII. Hegesztési Szeminárium, Sopron, 1990. október 16–18., 170–190.
- [2] Bagyinszki Gyula: *A hegesztés robotosításának fogalmi háttere*, Hegesztéstechnika XIX. évfolyam 2008. 1. szám, 19–26.
- [3] Bagyinszki Gyula – Bitay Enikő: *Hegesztéstechnika I. – Eljárások és gépesítés*, Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, 2010. 288.
- [4] Bagyinszki Gyula – Bitay Enikő: *Ívhegesztő robot alkalmazástechnikai jellemzői*, XV. Fialat Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2010. március 25–26.; Műszaki Tudományos Füzetek, Erdélyi Múzeum-Egyesület kiadványa, 9–16.
- [5] Bagyinszki Gyula – Bitay Enikő: *Anyagtudományi gyakorlat-modulok a gépész- és mechatronikai mérnökképzésben*, XVI. Fialat Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2011. március 24–25.; Műszaki Tudományos Füzetek, Erdélyi Múzeum-Egyesület kiadványa, 5–16.
- [6] Bagyinszki Gyula – Rácz Pál: *Fél évszázad a műszakiak képzésében*, XVIII. Fialat Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár, 2013. március 21–22.; Műszaki Tudományos Füzetek, Erdélyi Múzeum-Egyesület kiadványa, 47–50.