

A SOKHASZNÚ HUNVEYOR AZ OKTATÁSBAN

THE MULTIFUNCTIONAL HUNVEYOR IN EDUCATION

Bérczi Szaniszló¹, Hegyi Sándor², Hudoba György³, Lang Ágota⁴, Magyar Irén⁵

¹ELTE TTK Fizikai Intézet, Anyagfizikai Tanszék

²PTE, TTK, Informatika és Általános Technika Tanszék

³BMF Regionális Oktatási és Informatikai Központ

⁴Sopron, Széchenyi István Gimnázium

⁵Tata, Eötvös József Gimnázium

ÖSSZEFOGLALÁS

A Hunveyor gyakorló űrszonda modell, mint egy összeépíthető, modul szerkezetű oktatási eszköz sokoldalúan kaphat szerepet a különféle technológiai, műszaki, informatikai és természettudományos tantárgyak oktatási gyakorlatában. Egyik célja a használatának az is, hogy a diákok idejekorán megismerkedjenek egy sokoldalúan fejleszthető, érdekes és komplex rendszerrel, amely összeépíthető részrendszerekből áll és működő egységet alkot.

ABSTRACT

The Hunveyor is an experimental space probe model which can be built as a modular system for education may have a multifunctional role in the education and teaching practice of various technology, informatics and science subjects. It is one of the main goals of its use that students should get acquainted with such a multiple interest, developable, complex system which consists of subsystems which can also be built together by the students themselves and it can be operated by the students as well.

KULCSSZAVAK/KEYWORDS:

Hunveyor, complex modell, környezeti mérések

Hunveyor, complex model, environmental measurements

A HUNVEYOR ÉS AZ ŰRKUTATÁS

A Hunveyor használatával azok számára is megismerhetővé válnak az űrkutatásban kifejlesztett konstrukciós eredmények, akik ilyenek közelébe sohasem juthatnak el. Ezért is fontos, hogy a megépített technológiai megoldások oktatáspedagógiai szempontból is jól áttekinthetők legyenek. A példaértékű megoldások megkonstruálása segíti a diákok szintézisszemléletének fejlesztését. Ebben fontos szerepet játszik az is, hogy számos technológia lekicsinyítve és más technológiák társaságában fordul elő a Hunveyoron. Ha a Hunveyort építő diák össze tudja hasonlítani az űrszondára kicsinyített űrtechnológiai megoldásokat a hétköznapiak nagyméretű megoldásaival, akkor ezekből inspirációt nyerhet a kicsinyített méretű, más irányú továbbfejlesztésekre is.

Nagy méretben már ismert technológiák (például manipuláló eszközök, kar, talajfúró, stb.) lekicsinyítése a Hunveyorra más szempontból is előnyös lehet a diákok szemléletére. A kicsi méretben élvezetes együttest alkotó technológiák útján más, a hétköznapiakban unalmasnak tartott technológiákkal, például az anyagtudományi mérésekkel, egyes gyártási és mérési technológiákkal

is mélyebb barátságot köthetnek a diákok. Ez azért fontos eleme a Hunveyor használatának, mert az anyagtudományi mérési technológiák és módszerek a XXI. század ipari és technológiai forradalom húzóágazatai.

A HUNVEYOR ÉS AZ OKTATÁS

A Hunveyor használatával egy újabb szerepkörben is hatékony oktatást tudunk megvalósítani. Ez a terület a környezettudomány, ahol szintén hiányzik a sokoldalúan fölhasználható oktatási eszköz eszköz. Azt már bemutattuk, hogy jelentős számú technológiai folyamatot tudnak modellezni az építők a gyakorló űrszondán. Ezek párhuzamos működése fölismerhetővé teszi azt, hogy a környezetben is nagy számú párhuzamosan működő folyamat hat a Hunveyyorra. Ezek az együttesen ható eseményszámok egyszerre tanulmányozhatók a Hunveyor modellen.

A Hunveyyorra ható és a Hunveyor által végzett mérésekben jelentkező folyamatok a vizsgált jelenségeknek két különálló csoportját alkotják. A Hunveyyorra ható folyamatok a környezet folyamatai. Áramlások, porlerakódások, fény hatására történő fölmelegedés vagy elektromos feltöltődés. Ezek a jelenségek a környezettudomány problémakörébe tartoznak. Másrészt a Hunveyyorra épített mérési technológiák a vázelemek működésétől az egyes mérő beavatkozó szenzorokig a Hunveyor rendszerét, technológiai folyamatokat képviselnek.

A Hunveyor használata lehetővé teszi azt, hogy a gyakorló űrszonda műszerparkjának folyamatait és a Hunveyor körül zajló természeti folyamatokat együttesen vizsgálják a diákok. Az együttes vizsgálat során a kétféle folyamatsoprotot össze is hasonlítják. Két komplex folyamatsoprot összehasonlítását jelenleg más eszközzel nem tudják elvégezni, csak a Hunveyyorral. A Hunveyyorral végzett méréskor a Hunveyor műszerparkjának különböző részeit a természettudományi szaktantárgyak: a kémia, a fizika, a biológia, a földtudomány is hasznosíthatják, de kapcsolatan az informatikai technológiákkal. A környezeti áramok jelenségcsoprotjainak vizsgálatánál szintén a a természettudományi szaktantárgyak részére is gyűlik ismeret, de ezek az ismereti területek nem csak elválasztva, külön-külön jelennek meg, hanem az egységes egészként működő környezeti áramlások részfolyamataiként. A Hunveyor műszeregyüttes a komplex működés bemutatásának igényével is megjelenik, és szerephez jutnak az egyes mérő alrendszerek is. A környezeti áramlások (pl. egy vihar folyamatai) is megjelennek, s ezek is szétválnak mérhető részfolyamatokra. A részt és az egészt látatja tehát a Hunveyor üzemeltetése egy komplex szimuláció során is, és ezt a diákok fokozatosan megismerik a munka és annak elemző földolgozása útján.

A HUNVEYOR ÉS A KOMPLEXITÁS

Összegezve tehát a komplexitási hasznosítást: a Hunveyor egyszerre modellezi a technológiákat és segít mérni a planetáris környezeti áramlásokat. A természeti áramlásokat a természettudományok írják le: a légkörieket a meteorológia, a vízkörzésieket a hidrológia, stb.) Az iparban folyó anyagáramlásokat a technológiai tantárgyak is elemzik, de a két fő folyamat típus összekapcsolását, kölcsönhatásainak vizsgálatát, modellezését egyszerre csak a Hunveyor gyakorló űrszondán mutathatjuk be.

Ezt a komplexitást még színesebbé teszi az, ha a környezet távoli. A Hunveyor elhelyezése egy tesztelési terepen, egy már ismert és ezért modellezhető planetáris környezetben ("Holdon", "Marson") újabb megismerési formákat von be a Hunveyyorral végzett oktatásba. Nemcsak a földrajzi, földtudományi és anyagtudományi ismereteket kapcsolja össze, hanem elmélyíti ennek a kapcsolatnak a sokrétűségét. Ennek egyik jól bemutatható területe a Hunveyor segítségével az anyagtudomány. A bennünket körülvevő anyagok szerkezetének számos szerveződési szintje nem látható közvetlenül. Egyes tantárgyakban a preparátumkészítés az első lépés ahhoz, hogy műszerek

segítségével az anyag mélyebb szerkezeti szintjei felé eljussunk. Ilyen munka például a közetek szövetének vizsgálata. Az anyagok szerkezetének oktatását élményszerűvé teszi, ha az első lépéseket a saját készítésű Hunveyor gyakorló úrszonda segítségével teszi meg a diák.

A HUNVEYOR ÉPÍTÉSE ÉS FEJLESZTÉSE

Újabb fölhasználási területet nyit meg az oktatásban az, ha az elkészítés folyamatát is elemezzük. A Hunveyor úrjármű modellen folytatott építési munka is összetett technológiai folyamat, ezért összefoglalható gyártási folyamatábrán. A gyártási folyamatára a műveletsorok térképe, melyen az idő függvényében láthatjuk a munka fázisait. Az oktatási pedagógiában megjelenő szintézismódszerhez és a technológiák összehasonlító módszeréhez is közel áll a Hunveyor gyakorló úrszondán végzett fejlesztő munka. A művelettérkép nemcsak sorba, hanem összképbe is rendezi a szakaszonként és külön-külön végzett építő műveleteket. A munka elemzésének a végeredménye az is, hogy a diákok jobban átlátják és megjegyzik az egyes munkafolyamatokat, a részfolyamatok egymáshoz való viszonyát. A műveletek térképen elfoglalt helye szerint a diák nemcsak átlátja, hanem memorizálja is az egyes műveleti lépéseket. Képet alkothat a nagy munka egészéről, és részéről is de a reájuk halmozott részletismeretek nélkül. Megismerheti tehát a munkafolyamat ábrázolási hierarchiákat is. Ez pedig előnyösen formálja nézeteit abban az irányban, hogy minden rendszert egy jól megragadható szinten érdemes először áttekinteni, főleg részletek elhagyásával. A szerkezeti hierarchia tehát a diákban formálódó rendszerszemlélet része lesz. Ez a hierarchia ugyanúgy vonatkozik az anyagokra is, melyek tulajdonságait fölhasználja az építés során és a technológiákra, melyek segítségével az építést végzi.

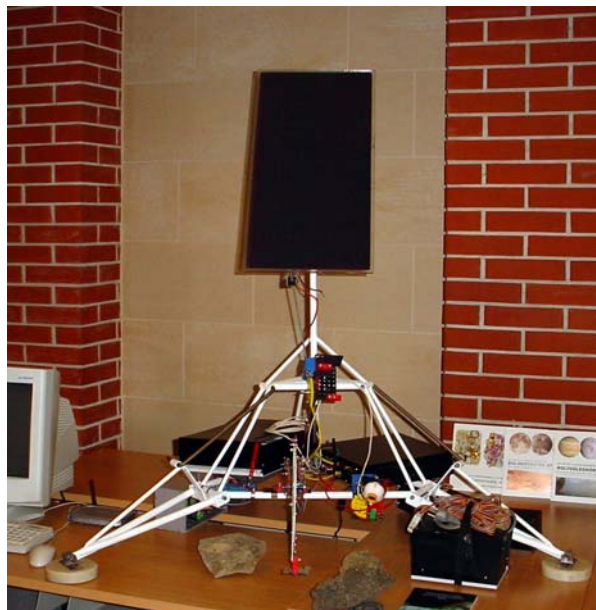
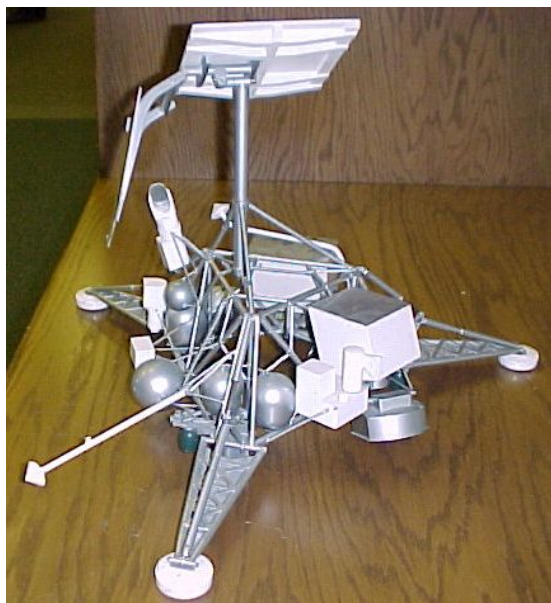
A HUNVEYOR ÉS AZ ISMERETEK SZINTÉZISE

A Hunveyor oktatásban betöltött szerepe tehát nem csak úgy jelenik meg, ha a különféle természettudományos és technológiai ismereti területeket külön-külön szemléljük. Döntő előnye akkor válnak megfoghatóvá, ha az egymástól tantárgyakban elválasztott ismeretek egységes konstrukciós szemléletben öltönek testet. A Hunveyor építése során végzett építő és konstruáló komplex munkák során tapasztalhatjuk, hogy a tudás, amit a Hunveyor építése közvetített, szintézis formájában is megjelenik. Az iskola világában rendszerint távol eső természettudományos, anyagtechnológiai, informatikai és mérés-technikai ismeretek között így a Hunveyor építésével végzett munka szintézist teremt. Tudjuk, hogy a távoli tudományterületek megismerése, összekapcsolása az új évezred nagy kihívása. Az úrkutatás az egyik olyan tudományterület, amely már évtizedek óta használja a szintézisnek ezt a lehetőségét, s számos programjával a tudományterületek összekapcsolását, (mérésben, műszerépítésben) és egyre újabb kapcsolatok lehetőségét igényli és sugallja.

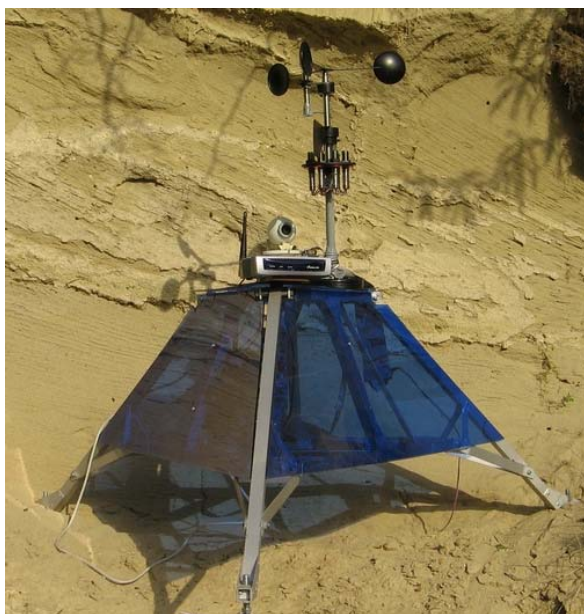
A Hunveyor megépítése, használata és fejlesztése nyomán már nem szigetként áll egy-egy ismereti tartomány, hanem fokozatosan összképbe rendeződik. Ha a Hunveyor kísérleti gyakorló úrszonda modell használatának előnyeit akarjuk megfogalmazni, akkor erre a szintézisteremtő szerepre kell rámutatnunk a lehangsúlyozottabban.

KÉPEK A HUNVEYOR MODELLEKRŐL ÉS TEREPGYAKORLATI HASZNÁLATUKRÓL

Ábráinkon néhány képpel illusztráljuk a Hunveyor és Husar kísérleti úrszonda modellek építésének eddigi eredményeit.



Surveyor makett az LPI-ben, Houstonban. A Hunveyor-1 az ELTE TTK rendezett Űrnapon.



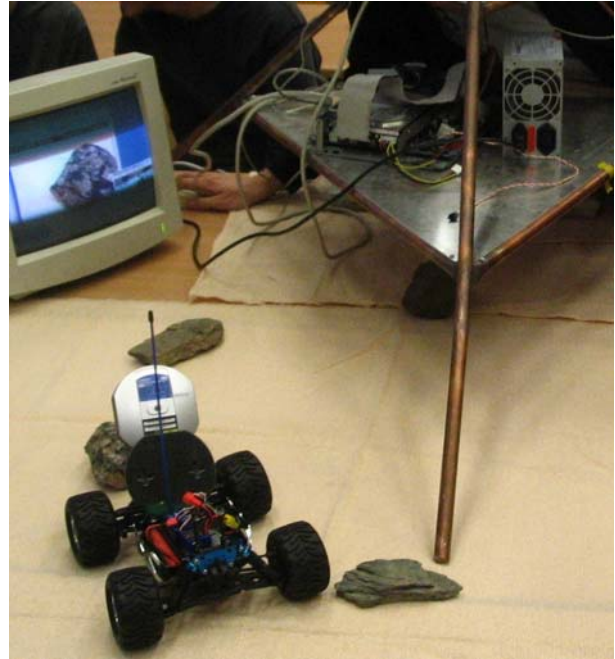
A Hunveyor-4 a galgahévízi terepgyakorlaton.



A Husar-2d az utahi MDRS terepgyakorlaton



A Husar-5 a talaj pH-ját méri.



A Husar-9 kőzeteket azonosít a szövetük alapján.



Hunveyor-Husar-1 az ELTE TTK-n a terepasztalon kőzetek között (1999).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS:

A szerzők köszönetüket fejezik ki a Magyar Űrkutatási Irodának a Hunveyor-Husar modell rendszer építéséhez nyújtott pályázati támogatásáért a MŰI-TP-290-es témapályázatokon.

IRODALOM

1. Bérczi Szaniszló, Hegyi Sándor, Kovács Zsolt, Fabriczy Anikó, Földi Tivadar, Keresztesi Miklós, Cech Vilmos, Drommer Bálint, Gránicz Katalin, Hevesi László, Borbola Tamás, Tóth Szabolcs, Németh István, Horváth Csaba, Diósy Tamás, Kovács Barna, Bordás Ferenc, Köllő Zoltán, Roskó Farkas (szerkesztette: Bérczi Szaniszló) (2001): *Kis Atlasz a Naprendszerőről (2): Planetáris felszínek vizsgálata a Surveyor alapján megépített Hunveyor kísérleti gyakorló űrszondával*. UNICONSTANT. Budapest-Pécs-Szombathely (ISBN 963 00 6314 XÖ, 963 00 6316 6)
2. Bérczi Szaniszló, Hegyi Sándor, Hudoba György, Balogh Zoltán, Bíró Tamás, Bornemisza Imre, Csapó László, Drommer Bálint, Geresdi Attila, Halász Antal, Hargitai Henrik, Imrek Gyula, Keresztesi Miklós, Kókány András, Nagy Attila, Pápai Tivadar, Samu Norbert, Sasvári Gábor, Senyei Rita, Siroki László, Varga Tamás (szerk. Bérczi Szaniszló) (2006): *Kis atlasz a Naprendszerőről (10): Fejlesztések a Hunveyor - Husar űrszonda modelleken*. ELTE TTK Kozmikus Anyagokat Vizsgáló Űrkutató Csoport, Budapest, (ISBN 963 00 6314 XÖ, ISBN 963 86873 6 3)