



Kutatói pályára felkészítő akadémiai ismeretek modul

Környezetgazdálkodás Modellezés, mint módszer bemutatása

KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI AGRÁRMÉRNÖK MSC



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Modellek csoportosítása I.

11. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



Rendszertípusok

- **Közgazdasági rendszerek:**
 - nemzetközi kereskedelem és gazdaság,
 - nemzetközi gazdaságtervezés, fejlesztés és irányítás,
 - ágazati és ipari tervezés.
- **Emberi és társadalmi rendszerek:** népesség,
 - városi és regionális tervezés, fejlesztés és vezetés,
 - lakáshelyzet, oktatás, képzés,
 - egészségügyi szolgáltatások (tervezés, szervezés, az ellátás irányítása), társadalmi és jóléti szolgáltatások,
 - munkaerőképzés és -elhelyezés, biztonsági szolgáltatások, igazságszolgáltatás.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- **Erőforrások és környezeti rendszerek:** ásványi nyersanyagok, beleértve az energiahordozókat,
 - vízforrások, beleértve az energetikai felhasználásokat,
 - éghajlat,
 - környezet,
 - ökológia,
 - mezőgazdaság, beleértve az erdőgazdaságot és állattenyésztést.
- **Biológiai rendszerek:** elemi biológiai rendszerek,
 - humán biológia és pszichológia,
 - bionika: az emberi és más biológiai funkciók modellezése.





- **Ipari rendszerek:** kutatás és fejlesztés (beleértve az új technológiákat),
 - tervezés és irányítás,
 - termelés és elosztás,
 - energiaágazat,
 - petrokémia,
 - elektronika,
 - szállítóeszközök tervezése (pl. gépkocsi, repülőgép),
 - élelmiszerelosztás,
 - textil - és ruházati ipar,
 - nukleáris energia.



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- **Információs és számítógép rendszerek:** távközlési és számítógépes hálózatok,
 - információtárolás és - visszakeresés,
 - számítógép hardver és szoftver tervezés és kiválasztás,
 - vezetési információs rendszerek.
- **Integrált rendszerek:** mezőgazdaság - élelmiszer - népesség,
 - energia - környezet - ipar,
 - ipar - környezet - egészségügy,
 - területi ipari komplexumok,
 - globális és regionális rendszerek.





Modellek csoportosítása

- A csoportosítást aszerint építhetjük föl, hogy milyen hasonlóság ill. különbség van a modellezett és a modellt szolgáltató objektum között.
- Azonban arra figyelni kell, hogy a modellalkotás elején le kell szögezni, hogy mire is építjük fel modellünket.
- A modell típusa kétfajta lehet:
 - Anyagi: amikor olyat modellezünk, amelyet konkrétan meg is tudunk valósítani, eszközökhöz tudunk kapcsolni.
 - Gondolati: amikor olyat modellezünk, amelyet konkrét fizikai eszközökhöz nem tudunk kapcsolni (Pl.: verbális, szimbolikus modell)





- Szempont szerinti csoportosítás: miben hasonló a modell a modellezetthez.
 - Szerkezeti
 - Működési: hasonló fizikai törvények írják le a működési mechanizmust
 - Formai
- Funkció szerinti csoportosítás:
 - Leírása,
 - Szemléltetése,
 - Elemzése,
 - Létesítésével (működésével) kapcsolatos előírás,
 - Működésével, várható tulajdonságaival kapcsolatos probléma megoldása.





- A modellezett folyamat jellege szerint:
 - Statikus
 - Dinamikus
- A modell jellege lehet
 - Kvalitatív: minőségi, vagyis pl. elemösszetételről tudunk meg információt. (Közéjük tartoznak a gondolati modellek is.)
 - Kvantitatív: nemcsak minőségi, hanem mennyiségi meghatározás, vagyis például egy mintában az adott elem koncentrációjáról is információt kapunk. (Szimulációk pl.: vegyipari folyamatok, repülőgép szimulációk)





Modellek típusai

Anyagi modellek

- **Geometriai modellek:** Egy vizsgált anyag térbeli elhelyezkedését, kiterjedését vizsgálja. A mindennapi életben elterjedt a használata, pl.: építészet.
- **Fizikai modellek:** Egy fizikai folyamatot szeretnénk modellezni, vagyis a modellben ugyanazokat a fizikai törvényeket kell használnunk, mint az eredetivel megegyező folyamatban. Az eredeti és a modell hasonlóságának a feltétele, hogy a matematikai leírásuk megegyezzen. Ha ez nem valósulhat meg, akkor az eredeti folyamatot kell választanunk a modellben is.





- **Természeti modellek:** A természetben végbemenő folyamatok és jelenségek általánosítását értjük modell alatt. Vagyis például egy populáció nagyságának dinamikai változásából általánosítani tudunk, hogy mely életmenet stratégiáéhoz tartozik az adott populáció. A természet megfigyelése is modellezéshez tartozik, ha a tapasztalatokat felhasználjuk egy esetleges folyamat előrejelzéséhez. A természetben mindenből lehet modellt készíteni, ha az adott folyamathoz valamely funkciót csatolunk. Azonban szigorúan meg kell feleltetni a hasonlósági kritériumokkal is.





- **Gondolati vagy eszmei modellek:** az emberi logika, szellemi terméke, amely jelentős szubjektív tartalommal terhelt. Azonban a folyamatok megismerésében, leírásában, megértésében a gondolati modelleknek nélkülözhetetlen szerepe van. Ebben az esetben fontos az elképzelt teória ellenőrzése a fizikai rendszerben is. Vagyis itt az alkalmazott modellről utólagosan tudjuk eldönteni, hogy azt egyrészt helyesen alkalmaztuk vagy sem, illetve amit modellezni akartunk az tényleg alkalmas-e a célra, vagy sem.
- Két típusát különböztethetjük meg:
 - Fogalmi modell
 - Jelképes modell





Modellek csoportosítása II.

12. lecke



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg



- **Fogalmi modell:** Nagy segítséget nyújt a gondolati kísérlet. Legfőbb célja a kísérletek, tapasztalatok elemzése, valamint az ezekből származó újabb hipotézisek felállítása. A kapott eredmények kísérleti ellenőrzése a gondolatmenet helyességének eldöntése, illetve hiányosságainak feltárására alkalmas. Lényeges, hogy egy adott kísérletet egy ilyen irányú modellnek a felállítása meg kell előznie. Ezzel csökkenthetőek a durva hibák száma, amely jelentős anyagi megtakarítást is maga után von. A tudománytörténet megismerésénél sokszor előfordul, hogy az áttörő, új gondolatokat szinte kivétel nélkül megelőzte egy fogalmi modell levezetése.





- **Jelképes modellek:** Hasonlít a fogalmi modellre, mivel meglévő kísérleteket, tapasztalatokat vesz alapul, azonban valamilyen jelrendszerben is ábrázolja őket. Ez a jelrendszer lehet táblázat, grafikus megjelenítés stb. A mindennapi életben sokszor nem mond semmit egy sok oldalas szöveg, vagy egy több oldalas táblázat. Ezzel szemben, ha egyéb jelrendszereket például folyamatábrákat is felhasználunk, akkor az adott folyamatot sokkal jobban megérthetjük, jobban megvilágíthatjuk annak komplexitását. A jelképes modelleknek ezeken kívül van egy nagyon nagy előnyük. A tapasztalatainkat a gyakorlat számára hozzáférhetővé és kezelhető állapotba is tudjuk hozni.





Számítógépes modellek

- A számítógépek fejlődésével egyre jobb, pontosabb, bonyolultabb modellt tudunk előállítani, amely nagyban segíti a modellező munkáját. A számításokból származó információk, eredmények egyre jobban tükrözik a valóságot. Nemcsak a modellek komplexitását növelte a számítógépek használata, hanem a modelltől származó eredményeket is egyre hamarabb megkapjuk. Ezáltal sokféle modellt vagyunk képesek előállítani, amellyel szintén növelhető a modell helyességének az esélye.





- Modellezés szempontjából azt is mondhatjuk, hogy a számítógép egy algoritmikus gép, vele bármilyen algoritmizálható feladat megoldható. Amennyiben ismerjük egy folyamat menetének algoritmusát, abból (elvben) megalkotható a számítógépes program, amelynek “futtatásával” az univerzális számítógép az adott folyamat modelljévé válik. A számítógépes modellezést szokás (számítógépes) szimulációnak is nevezni.
- Például egy új gyógyszer hatóanyagának hatásait a kártevő szervezetekre nagyon jól lehet szimulálni számítógép segítségével. Ezzel időt és pénzt vagyunk képesek megtakarítani.





Számítógépes szimuláció fajtái

- Numerikus: amelynek során a modellezett kvantitatív jellemzőit, illetve azok változását határozhatjuk meg. Ez lehet a mérési, megfigyelési, statisztikai adatok feldolgozása, a matematikai modelltől kialakított számítási modell megoldása vagy - a kísérletekkel összekapcsolva - a mérési folyamat irányítása.
- Ikonikus: amelynek során a modellezett rendszer formájára, szerkezeti kapcsolataira kapunk vizuálisan megfigyelhető információkat. Speciális terület az ipari formatervezés (Industrial Design), de ide sorolhatók az új konstrukciók is.





- Verbális: amellyel a modellezett rendszer szavakban kifejezhető kapcsolatait tárjuk fel.
- Akusztikai: amellyel bizonyos hanghatásokat (azok harmóniáját vagy diszharmóniáját) ellenőrizhetjük illetve változtathatjuk. Ilyen lehetőségeket is felhasznál a művészet, pl. elektronikus zene komponálására.
- A művész eszközként használja a számítógépet, képi vagy zenei alkotások létrehozására, s így itt már szigorúan véve nem algoritmikus, hanem intuitív folyamatról van szó. Súlyos tévedés, ha valaki azt hiszi, hogy a számítógép hozza létre a művészi alkotást. A gép csak eszköz, soha sem helyettesítheti, csak segítheti az embert!



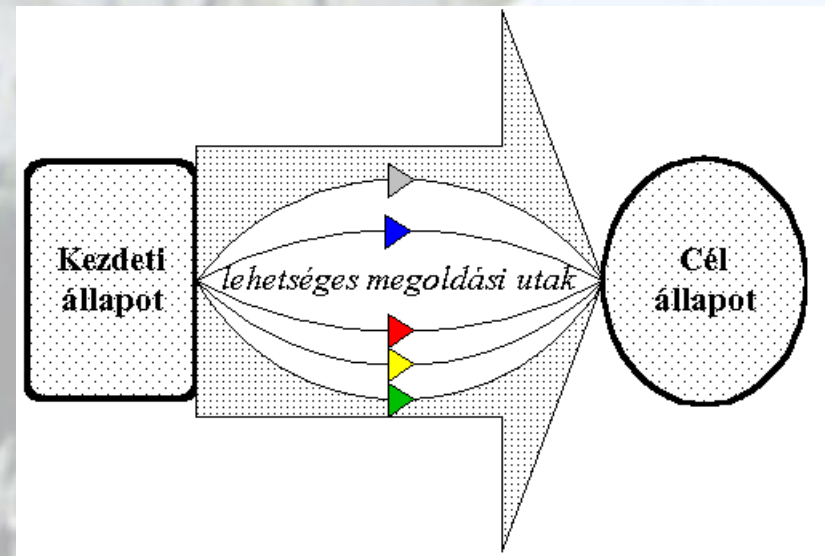


A modellezés módszere

- Miért használunk modelleket?
- Az élet során valamely feladat vagy probléma megoldására valamiféle módszert találjunk.
- Definiálnunk kell mi is a feladat és mi a probléma
 - Feladat: ha ismert a meglévő állapot, annak ellentmondásai, az igények és a lehetőségek közötti feszültség, (általában) a célállapot és (algoritmizált) a teljes megoldási út.
 - Probléma: ha nincs (teljes) ismeretünk a meglévő helyzetről és/vagy a megoldás útjáról és/vagy a célállapotról.



- Összefoglalva van egy kezdeti és egy végső állapot. Ilyen szempontból mindegy, hogy feladatról vagy problémáról van szó a lényeg, hogy a két egységet egy úttal össze tudjuk kötni.
- Az ábrán látható, hogy a célunk eléréséhez számos út áll rendelkezésünkre, de nekünk mindig a legideálisabbat kell kiválasztanunk.





Modell megoldási módszerek

- Minden modell esetén másféle megoldási módszert kell alkalmaznunk. Azonban mindenképpen figyelembe kell venni a kísérleti eredményeinket, megfigyeléseinket, kapcsolatrendszeret és feltételeket. Ezek nélkül a helyes megoldás nem lehetséges.
- Általánosságban a feladatmegoldások lehetséges típusai a következők:
 - Analitikus módszer: A feladatmegoldás legkevésbé költséges módja. Alkalmazásának feltétele “mindössze” az, hogy ismerjük a rendszer matematikai modelljét, és létezzen ennek zárt formában előállított megoldása az adott egyértelműségi feltételek mellett.





- Numerikus: Ezek olyan eljárások, amelyek során a rendszer matematikai modelljét numerikus számításokkal oldjuk meg. A módszer lényege, hogy a differenciálást vagy az integrálást algebrai összefüggésekkel helyettesítjük, és az ezekkel végzett műveletek eredményeképpen kapjuk a megoldást. Ehhez az szükséges, hogy a folytonos változók terét a diszkrét változók terére képezzük le.
- Kísérleti módszer: Ezek olyan eljárások, amelyek során mérésekkel kapunk információt a rendszer viselkedéséről. Ne feledjük azonban, hogy a mérés önmagában még nem kísérlet. A kísérlet - mindig! - előzetes elméleti megfontolás után kialakított elgondolás, hipotézis mérésekkel való ellenőrzése.





Debrecen Egyetem
Mezőgazdaság- Élelmiszertudományi és
Környezetgazdálkodási Kar



Pannon Egyetem
Georgikon Kar



Köszönöm a figyelmet!



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg