

IV предавање

предмет: Менаџмент иновацијама
(мастер програм)

Предавања - 2.11.2020.

2.1.2. МЕТОДА МОДЕЛОВАЊА

2.1.2.1. ОСНОВИ МОДЕЛОВАЊА

Метода моделовања је систематски истраживачки поступак помоћу кога се изграђује неки стварни или идеални знаковни систем (модел).

Моделовање је мисаоно теоријска делатност изградње логичких и математичких система, као теоријских модела одређених објективних система, али и изградња овим теоријским моделима одговарајућих практично – реалних аналога, тј. реалних модела разних врста (макета, графикана, машина).

То је истраживачка процедура током које се изграђују неки стварни или идеални – знаковни систем (модел) способан:

1. да замени предмет који се истражује,
2. који му на одређени начин одговара,
3. који даје одређену информацију о њему.

То је систем на коме је, захваљујући наведеним својствима, могуће извршити експериментална истраживања и прорачуне или логичку анализу, да би се на овај начин добијени подаци, проширили на проучавану појаву, да би се о њој стекло поуздано знање.

Моделовање је, значи, сазнајни дијалектички процес кретања сазнања од праксе ка теорији и од теорије ка пракси.

Зато и постоји:

- теоријско моделовање реалних појава (објашњавање реалне стварности), и
- практично моделовање теорије (објашњавају се саме теорије).

Моделовање јесте истраживање на моделима, при чему полазимо од претпоставке да ако су све појаве сличне у неким особинама, биће и у некој другој особини, па ће се истраживање система вршити методом моделовања.

Под моделом подразумевамо систем уређених структура и односа аналогних предмету истраживања, односно, модел је апстракција посебне врсте, тј. спона између апстрактног и теоретског мишљења и објективне реалности. Односно, модел је аналоган у битним димензијама предмету моделовања.

Основне фазе поступка моделовања су:

- 1.Постављање задатака.**
- 2.Избор или стварање модела.**
- 3.Истраживање модела.**
- 4.Пренос спознаја с модела на оригинал ствари или појаве.**

Метода моделовања се употребљава:

- у разрађивању теорије неког објекта, истраживању које није могуће због недовољног знања и праксе,
- у објашњавању бројних чињеница из закона у одређеној научној дисциплини, посебно ако о тој дисциплини још не постоји општа теорија која би могла објаснити неке чињенице и законе,
- у процењивању и предвиђању понашања одређене ствари у будућем времену,
- у усавршавању неке теорије за коју је доказано да има одређене недостатке,
- у примени довољно развијене теорије, ако је њена примена отежана (омогућава моделни експеримент, којим се заправо експериментално тражује поступак у моделу) итд.

2.1.2.2. ПОЈАМ МОДЕЛА

Под моделом се подразумева апстрактни систем, као репрезентант оригинала, за одређени задатак битних својстава, ради замене или олакшаног поимања или овладавања оригиналом (С.Кенел).

Под алгербарским моделом подразумева се уређена двојка произвољног скупа A и произвољног низа $H=(H_1, H_2, \dots)$ релација над A .

При моделовању треба поћи од тога да је примена модела оправдана. Да постојање сличности и аналогности различитих појава допушта закључивање о својствима и понашању једне појаве, на основу бољег познавања друге појаве – модела.

Структуру система моделовања чине:

- предмет моделовања који се проучава,**
- предмет који је подударан у одређеним димензијама – модел, и**
- човек или аутомат (присутна свест).**

Задатак модела је поред осталог, да јасније истакне битне димензије предмета проучавања и олакша њихово проучавање

У општем случају моделе можемо поделити:

-према облику постојања модела:

- материјални,
- апстрактни,

-према улози човека у настанку предмета моделовања:

- модели природних система,
- модели вештачких – техничких и друштвених система,

-према сличности и аналогiji модела с предметом моделовања (слични модели, аналогни модели),

-према намени (сазнајни модели, демонстрациони модели, конструкциони модели и модели оптимизације и управљања),

-према системском својству предмета моделовања као система, који се моделира (модели функције, модели понашања, модели грађе),

-према броју димензија предмета моделовања, које представља модел (парцијални модел и потпуни модел), и

-према степену савршенства (идеализовани, теоретски, технолошки, оптимални и модели стварних проблема).

2.1.2.3. СЛИЧНОСТ И АНАЛОГИЈА СИСТЕМА

1.Сличност система.

Најзначајнији типови сличности и аналогија за техничке системе су:

- физичка сличност,**
- физичка аналогија, и**
- математичка аналогија.**

При овоме треба напоменути да су све појаве (или сви предмети) сличне ако су исте природе (две пумпе за воду), а аналогни, уколико су различите природе (прелаз топлоте – диференцијална једначина).

Физичка сличност два предмета (или две појаве) обухвата:

- геометријску сличност** (геометријска сличност граница и сличност положаја),
- кинематичку сличност** (однос вектора брзина и убрзања), и
- динамичку сличност** (односи вектора сила и тензора напона у просторно-временским тачкама за цело подручје морају бити константни).

Кинематичка сличност захтева да је однос вектора брзине и убрзања у сличним просторно – временским тачкама за цело подручје константан.

Динамичка сличност захтева да односи вектора силе и тензора напона у сличним просторно – временским тачкама за цело подручје морају бити константни.

Потпуну физичку сличност је тешко постићи, јер коефицијенти сличности појединих физичких величина нису међусобно независни, условљени су физичким законима.

2.Аналогија система.

За нас је, у области техничких система, значајна **математичка аналогија**. Различите димензије појава обухваћене математичком аналогијом образују математичку аналошку групу.

Математичка експликација те групе је исти аналитички проблем, који се најчешће састоји, у решавању, дискусији и тумачењу једне или система једначина. У случају сличности система коефицијенти сличности су бездимензионални бројеви, а код аналогних система, они имају димензију, која зависи од природе аналогних величина.

2.1.2.4. ПОСТУПАК МОДЕЛОВАЊА

Моделовање је поступак (процедура) изградње (конструкције) и примене модела од опажања и посматрања предмета моделовања до пресликавања резултата на предмет моделовања.

Ток активности поступка моделовања може се дефинисати на следећи начин:

-посматрање предмета моделовања (опажање описа предмета моделовања на шта утичу број опажања, избор димензија предмета и др., некада за опис моделовања треба користити и експерименталне методе),

-конципирање предмета као система (мисаона обрада података из прве фазе опажања предмета моделовања при чему је битно обележје коришћења методе апстракције, којим се из појединачних података о предмету моделовања издвајају заједнички, који не вреде само за проучавани предмет, него и за класу предмета којој он припада),

- тражење сличности и аналогича с другим предметима и појавама** (димензије предмета моделовања које се стављају у релацију сличности или аналогности; врста сличности или аналогности; модалитет сличности или аналогности; пресликавање и др.),
- могуће формирати модел** (селекционисање из поља могућности оне могућности која у одређеним условима оптимално остварује постављене циљеве; дефинисање критеријума на основу којих се утврђује адекватност модела; проблем оптимизације за избор решења из скупа могућих и проналажење заједничког мерила за различите критеријуме),
- формирање модела као система** (модел се треба представити као систем при чему се дефинише пресликавање функција између битних димензија предмета моделовања – система и модела – за које је утврђена сличност или аналогича),
- тестирање модела** (модел се испитује истим, сличним или аналогним ситуацијама на основу којих је формиран),
- модел задовољава** (утврђивање адекватности модела, односно подударности битних димензија предмета моделовања и модела),

- експериментисање на моделу и прикупљање података**
(примена експерименталне методе и неопходне опреме; ако је предмет експеримента математички модел, онда се ова активност своди на симулацију),
- проучавање и обрада података** (коришћењем методе класификације, синтезе и оптимизације),
- пресликавање података на предмет моделовања** (инверзно пресликавање у односу на претходно проведени поступак формирања модела), и
- результати задовољавају** (остваривање циљева моделовања).

