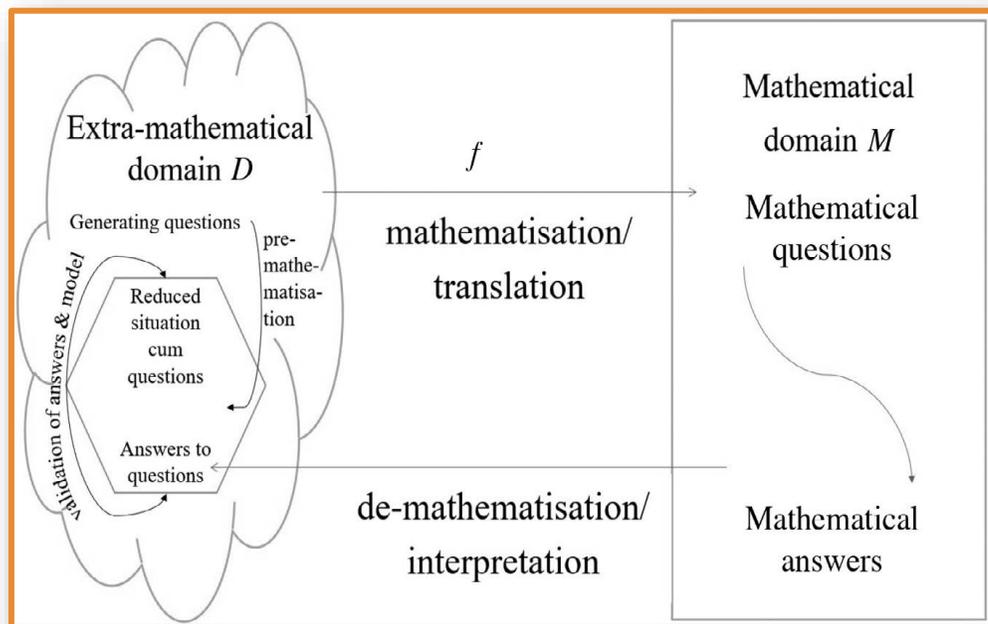


Концептуални и теоријски оквир – модели и моделирање

1. ДЕО КУРСА

Когнитивни аспекти моделирања

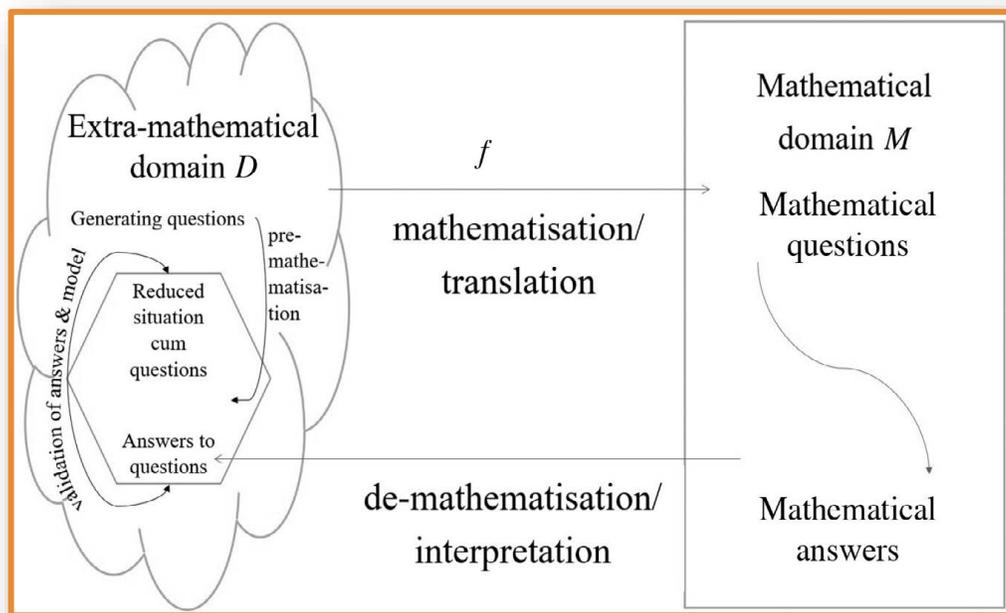


Имплементирана антиципација

Прва инстанца је формирање **ситуационог модела** (стварање **јасне менталне слике ситуације**) - део процеса пре-математизације.

- Моделар **прво мора да разуме ванматематички контекст** и ситуацију која се разматра – ово захтева да моделар изгради менталну слику ситуације и питања која треба размотрити, да формира поглед на факторе и компоненте које су значајне за разматрани проблем и оне које нису, и да мобилише било које знање које поседује о ванматематичком домену који се односи на ситуацију.

Когнитивни аспекти моделирања



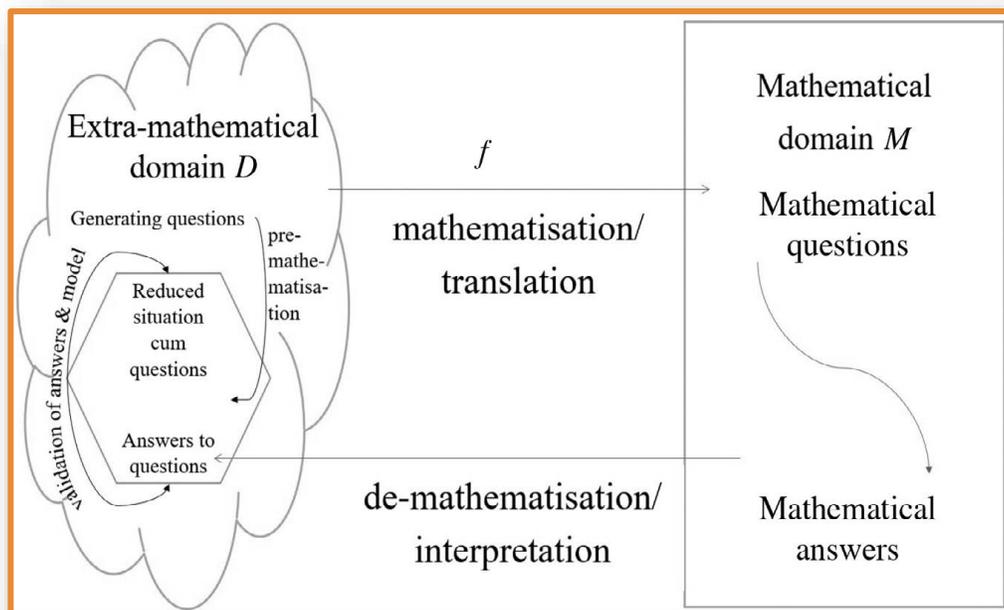
- На основу претходног, моделар прелази на прецизирање питања на која се траже одговори, да идентификује релевантне варијабле и прави одговарајуће претпоставке о ситуацији и њеним елементима како би дошао до редуковане ситуације и питања, евентуално у форми реалног модела (Blum, 1985).
- Да би моделар могао да донесе све одлуке и изборе потребне за припрему ситуације за процес математизације, он мора да замисли који елементи и односи међу њима могу, потенцијално, да се подвргну неком облику математизације. Другим речима, моделар мора да пројектује себе у ситуацију која још увек не постоји.

Когнитивни аспекти моделирања

Имплементирана антиципација

- Када се добију **редукована ситуација** и питања у вези са њом, моделар прелази на *математизацију*.
- Сада моделар **мора да одлучи који математички домен M** и који објекти и математичке релације би били погодни представници ванматематичких објеката, карактеристика и односа одабраних за укључивање у редуковану ситуацију.
- Моделар ће даље **морати да прецизира математичка питања** која би одговарала ванматематичким питањима постављеним у D .

Когнитивни аспекти моделирања



Имплементирана антиципација

Ово је **друга и најзначајнија инстанца** имплементиране антиципације од стране моделара, који мора да пројектује себе у још једну ситуацију који заправо још увек не постоји (**моделар ће морати да предвиди** не само **који би математички ресурси могли бити прикладни** и доступни за хватање суштине ванматематичке ситуације, већ **и како да користи ове ресурсе за добијање закључака** који би на крају могли да генеришу одговоре на ванматематичку ситуацију.

Когнитивни аспекти моделирања

- Ово предвиђање зависи од опсега и природе математичких ресурса које поседује моделар, као и од њихове улоге у претходним искуствима моделара са моделима и моделирањем.
- Кључно питање је да ли су математички ресурси које моделар може/треба да примени у ситуацији моделирања довољно утемељени и повезани у његовом уму (да ли моделар поседује потребно математичко знање).
- Да бисте се бавили математизацијом, већ морате бити у стању да спроведете математизацију!

Когнитивни аспекти моделирања

Шта се подразумева под формулацијом модела?

- **генерисања варијабли** – способност генерисања варијабли или фактора који би могли бити релевантни за проблемску ситуацију;
- **одабир варијабли** – способност разликовања релативне важности варијабли у изградњи доброг модела;
- **специфицирање питања** – способност да се идентификују специфична питања која су кључна за реалан проблем;
- **генерисање односа** – способност да се идентификују везе између варијабли које одговарају датој проблемској ситуацији;
- **одабир односа** – способност разликовања применљивости могућих односа на проблемску ситуацију.

Све ово је потребно да би моделар био у стању да изврши спајање фаза пре-математизације и математизације процеса моделирања.

Когнитивни аспекти моделирања

Корак математизације је завршен када се изаберу математички објекти, својства, релације и питања који представљају (могуће редуковану) ванматематичку ситуацију и питања.

- Моделар ће након тога тражити одговоре на математичка питања која су се појавила током корака математизације, односно бавити се решавањем математичких проблема.
- Математички проблеми који одговарају постављеним питањима могу бити веома различити по сложености, у распону од тривијалних, рутинских проблема до веома тешких и изазовних проблема које нико раније није решио, што подразумева да постоји сличан опсег варијација у когнитивним захтевима пред моделаром када је у питању математичка обрада.

Когнитивни аспекти моделирања

Способност осмишљавања и имплементације стратегије решавања проблема је кључна компонента, чији су елементи: упознавање са првобитном проблемском ситуацијом, њено анализирање, истраживање могућих путева решења, утврђивање плана, спровођење плана и провера исхода.

Ово је трећа инстанца **имплементиране антиципације** коју моделар треба да произведе (када је суочен са добро дефинисаним нетривијалним математичким проблемом, моделар мора да замисли могуће приступе за напад на проблем, истовремено предвиђајући начине на које би дати приступ на крају могао да буде погодан за добијање добро оправданог потпуног или делимичног решења задатка а самим тим и одговори на математичка питања постављена у оквиру M).

Когнитивни аспекти моделирања

- Када моделар добије математичке одговоре на математичка питања која су резултат корака математизације, **моделар мора да дематематизује одговоре**, односно да их преведе назад и протумачи у смислу одговора на ванматематичка питања која се односе на редуковану ситуацију.
- **Дематематизација математичких одговора може бити јасна и једноставна, али је често потребна суштинска интерпретација да би се добио смисао исхода у ванматематичком домену.**

Пример. Посматрајмо модел вероватноће временске прогнозе који закључује да је вероватноћа кише у Крагујевцу у недељу поподне 60%. **Како се та изјава може тумачити у стварном животу?** Да ли ће 60% времена падати киша у целом граду? Да ли је вероватноћа да пада киша одређеном делу града 60%? Или нешто друго?

Когнитивни аспекти моделирања

- Након што је дематематизовао математичке исходе, **моделар ће морати да потврди добијене одговоре** у односу на ванматематичка питања која су довела до предузимања моделирања.
- У случају да се одговори одбаце као **незадовољавајући**, моделар мора да побољша модел путем неког облика модификације или допуне или изградњом потпуно новог модела коришћењем другачијег приступа.
- У оба случаја, валидација одговора доводи до негативне оцене самог модела.
- **Ако процена модела доведе до одбацавања модела, моделар се суочава са изазовом да смисли нови модел.**
- **Кретање овим путем доводи до четврте инстанце имплементиране антиципације**, јер моделар мора да замисли како би то могло да се уради на други начин, тако да се избегну проблеми који су одговорни за неуспех првог модела и да предвиди и примени тако генерисане идеје.