

Izskaidrot un saprast: ko tas nozīmē modeļ-bāzētā izziņas modelī?

Kārlis Podnieks, LU profesors

Latvijas Universitātes
76.zinātniskā konference
2018.gada 23.februārī



This work is licensed under a [Creative Commons License](#) and is copyrighted © 2018 by me, Karlis Podnieks.

Šī referāta pamatā ir preprints, ko kādreiz plānoju iesniegt kādā žurnālā. Bet *Philsci-Archive* to pat kā preprintu atteicās pieņemt.

K.Podnieks. [Explanation and Understanding in a Model-Based Model of Cognition](#), *ResearchGate*, November 2017.

Mērķis – pilnīga demistifikācija

Šai gadījumā: atbrīvot (intuitīvi it kā pazīstamos) izskaidrojuma (*explanation*) un sapratnes (*understanding*) jēdzienus no mistiskās pieskaņas un neprecizitātes.

Piedāvātais atbrīvošanas (demistifikācijas) rezultāts būs:

Izskaidrojums ir **jauns un efektīvs līdzeklis modeļu un modeļbūves līdzekļu radīšanai, pētīšanai, izmantošanai vai (vismaz) mācīšanai**. Vilšanās?

Vēlēšanās izprast pasauli ir muļķīga (H.V.)

Šādu apgalvojumu savā 1876.gadā sarakstītajā (1911.gadā publicētajā) grāmatā *Die Philosophie des Als Ob* izteica **Hanss Faihingers** (*Hans Vaihinger*, 1852-1933).

Viņa domu gājiens:

Izprast – tas nozīmē salīdzināt ar kaut ko iepriekš zināmu, konstatēt analogiju un no tā rodas *Lustgefühl*. Tāpēc vēlēšanās izprast pasauli ir muļķīga (*ein törichter Wunsch*). Pasauli nevar izprast, to var tikai izzināt.

Faihingera reputācija filozofu aprindās (un ne tikai) nav tā labākā: viņa filozofiju sauc par fikcionālismu. Kā viens no nedaudziem, esmu centies parādīt, ka šī nicināšana ir maldīga, ka īstenībā Faihingers ir mūsdienu modelēšanas filozofijas aizsācējs. **Un pirmais demistifikators...**

Sk. manu raksta uzmetumu:

K.Podnieks. [Philosophy of Modeling in 1870s: a Tribute to Hans Vaihinger](#). *ResearchGate*, April 2017.

Par to, ka Faihingera minētā tieksme pēc *Lustgefühl* (pēc “aha” sajūtas) tomēr nav muļķība, un ka tā ir cilvēka evolūcijas radīts noderīgs mehānisms (tieksme meklēt cēloņus), sk.

[Alison Gopnik](#) (2000): **Explanation as orgasm and the drive for causal understanding**: The evolution, function and phenomenology of the theory-formation system. In F. Keil & R. Wilson (Eds.), *Cognition and explanation*. Cambridge, Mass.: MIT Press. 299-323.

Problēma

Intuitīvi mēs it kā zinām, ko nozīmē izskaidrot un (skaidrojumu) saprast. Saprāšanu nereti pavada “aha” sajūta. Bet vai zinātne sastāv tikai no izskaidrojumiem un sapratnes? Vai bez šiem jēdzieniem nevar iztikt? Vai tie vispār ir jēdzieni?

Vai aiz šī fenomena mistiskās virspuses stāv arī kādi nozīmīgi izzināšanas procesi? Varbūt, filozofiskā līmenī par tiem nemaz nav vērts runāt?

MBMC (*Model Based Model of Cognition*)

Mans galvenais filozofiskais lozungs:

pilnīga demistifikācija!

Un mans priekšlikums, kā to sasniegt: minimālistisks (**demistificēts**) izziņas procesa modelis, kurā **visa cilvēces garīgā vēsture tiek pasniegta tikai kā modeļu būvēšana un modeļbūves līdzekļu izgudrošana.**

MBMC balstās uz 3 tēzēm, ko es propagandēju jau no 2009.gada savās nedaudzajās filozofu akceptētajās publikācijās:

1. **Modelis** ir jebkas, kas tiek izmantots (vai varētu tikt izmantots) **kaut kā cita vietā** kādam noteiktam mērķim.

Modeļi ir konkrētas sistēmas, kas **aizvieto** citas konkrētas sistēmas – kādam konkrētam mērķim. Modelis nav nekas mistiski svētāks par **aizvietotāju** (*replacement*). Bet modeļi nav surogāti – jo nekā labāka mums nekad nebūs!

2. Modeļi ir **izziņas galamērķis**.

Cilvēkiem un robotiem modeļi ir vajadzīgi (tieši kā aizvietotāji!), lai tiktu galā ar to, kas notiek viņu apkārtnē.

3. Tātad: cilvēku izziņas process mums ir jāvērtē vispirms kā **modeļu būvēšana un modeļbūves līdzekļu radīšana**.

Teorijas nav nekas vairāk (nekas mistiski svētāks!) kā modeļbūves līdzekļi, tāpat kā modeļu šabloni, metodes, hipotēzes, heuristikas, pētījumu programmas, doktrīnas, paradigmas, ietvari, ontoloģijas, metamodeļi, matemātiskās struktūras, loģiskas sistēmas, valodas, ideoloģijas u.c.

Elementārdaļiņu standartmodelis nav modelis šīs definīcijas nozīmē. Būdam teorija, tas ir **modeļbūves līdzeklis**. (Tāpēc nejauksim vārda “modelis” neorganizētu lietošanu dažādās aprindās ar precīzas konceptualizācijas variantu, ko piedāvā MBMC.)

Principā, šī koncepcija nesatur nevienu manis paša izgudrotu ideju, tās visas ir izvirzījuši citi cilvēki, sākot jau ar Platonu. Bet dīvaini, ka šie cilvēki nav mācējuši pie šīm idejām noturēties, nenokļūstot mistifikācijās.

Mainstream cilvēki šīs idejas nu jau vairāk kā 100 gadus ignorē.

Par šīm aizmirstajām ideju vēstures lappusēm sk. manu preprintu (to *Philsci-Archive* tomēr pieņēma):

K.Podnieks. [Philosophy of Modeling: Some Neglected Pages of History](#), *ResearchGate*, October 2017.

Metode

Attīrot izziņas ainu no mistikas, MBMC cilvēku izziņas procesā

iesaka ievērot tikai modeļus, modeļbūves līdzekļus un to attīstības vēsturi.

Izskaidrot un saprast – vai tādas lietas var ieraudzīt arī minimālistiskā izziņas procesa ainā, kur “nav nekādas psiholoģijas”?

Metode: sākumā nedomāsim uzreiz par skaidrošanu un sapratni, t.i. nesāksim ar introspekciju. Vispirms meklēsim reāli novērojamas “distinkcijas” MBMC piedāvātajā izziņas ainā...

Reālas distinkcijas izziņas ainā

1. Meta-līmeņu aspekts.
2. Evolūcijas aspekts.
3. Lietotāju komūnu aspekts.
4. Lietojumapgabalu aspekts.

Teorijas parasti kalpo kā modeļbūves līdzekļi, bet, piemēram, kauzālā *paradigma* tiek izmantota kā vadlīnija pašu teoriju būvē. T.i. te mums ir 3 meta-līmeņi. Šis **meta-līmeņu aspekts** tiešām ir svarīga distinkcija ainā, ko piedāvā MBMC.

Evolūcijas aspekts: dažkārt modeļi un modeļbūves līdzekļi tiek izmantoti *ierobežotā laika periodā*, līdz tos aizstāj citi. Šīs pārmaiņas var būt *vairāk vai mazāk radikālas*.

Piemēri:

Saules sistēmas modeļi: Ptolemaja modelis, Kopernika modelis, T.Brahes modelis, Keplera modelis, Ņūtona mehānikas modelis, Einšteina VRT modelis.

Atoma modeļu šabloni: Dēmokrits, Daltons, Tomsons, Rezerfords, Bors, kvantu teorijas modelis.

Lietotāju komūnu aspekts: dažus modeļus un modeļbūves līdzekļus akceptē un izmanto vairāk vai mazāk plašas lietotāju komūnas: pētnieku grupas, “piekritēji”, nozares, utt.

Piemēri: reālisti, anti-reālisti, radikālie konstruktīvistī.

Lietojumapgabalu aspekts: dažādi modeļbūves līdzekļi tiek izmantoti vairāk vai mazāk plaša zināšanu apgabalā.

Iespējams, visplašāk izmantotā modeļbūves paradigma ir *tradicionālais reālisms*: ideja, ka mūsu sajūtu avots ir ārēja, no mums neatkarīga “realitāte”, ko apdzīvo mums līdzīgas būtnes.

Gandrīz tikpat plaši teoriju būvē tiek izmantota *kauzālā paradigma*.

Ņūtona mehānika joprojām tiek izmantota, bet ierobežotā apgabalā: tādu sistēmu modeļu būvēšanai, kurās nav sastopami pārāk lieli ātrumi, pārāk stipra gravitācija, vai pārāk mazi izmēri.

Kas ir nozīmīgāks...

Tikko minētās reāli novērojamās distinkcijas?

Vai arī intuīcijas diktētie priekšstati par “patiesību”, “izskaidrojumu”, “izpratni” u.c., par kuru precīzo jēgu cilvēki nespēj vienoties nu jau desmitiem gadu?

Piemēram, MBMC demistificētais minimālistiskais izziņas modelis provocē šādu (tikpat demistificētu un minimālistisku) patiesības definīciju:

Patiesības ir modeļu un modeļbūves līdzekļu sekmīgas evolūcijas vairāk vai mazāk noturīgi invarianti. Patiess ir tas, ko savā modeļbūves darbā esam nolēmuši nemainīt (vismaz kādu laiku – evolūcijas aspekts).

Ko nozīme ticēt X patiesumam? Tas nozīmē izmantot šo X savā darbībā (“ka patiesu”). Šeit X var būt kā modelis, tā arī modeļbūves līdzeklis (teorija, paradigma utt.).

Te var būt iesaistīts arī lietotāju komūnu aspekts – ja mūsu lēmumu ne visi akceptē, tad tas nozīmēs patiesību tikai “ticīgo” komūnas robežās. Nekas vairāk patiesības jēdzienā nav jāmeklē.

Piemēram, pats fundamentālākais modeļbūves invariants ir jau minētā tradicionālā reālisma paradigma, no kuras mēs laikiem nekad negribēsim atteikties. Ja vēlaties, tad tā arī ir pirmā patiesība, kam ticēt. **Kāpēc tā ir patiesība? Tikai tāpēc, ka no šīs paradigmas negribam atteikties – jo modeļbūvē tā labi darbojas.**

Jūtamies vīlušies? Vai mūsu intuitīvajā patiesības izjūtā “ir kaut kas vairāk”? Pietrūkst ierastās mistifikācijas?

Sīkāk par to sk. manā aizpagājušā gada referātā:

Kā skaidro un saprot matemātiķi?

Iedvesmai – daži citāti no Fīldsas medaļas laureāta Viljama Tērstona raksta:

William P. Thurston (1994): On proof and progress in mathematics. *Bull. Amer. Math. Soc.*, 30(2), 161-177.

“... when Appel and Haken completed a proof of the 4-color map theorem using a massive automatic computation, it evoked much controversy. I interpret the controversy as having little to do with doubt people had as to the veracity of the theorem or the correctness of the proof. Rather, it reflected a continuing desire for *human understanding* of a proof, in addition to knowledge that the theorem is true.” (p. 162).

“Finally and perhaps most importantly, a mathematical breakthrough usually represents a new way of thinking, and effective ways of thinking can usually be applied in more than one situation.” (p. 172)

“More than the knowledge, people want *personal understanding*.” (p. 173)

“... what was dramatically lacking in the beginning: a working understanding of the concepts and the infrastructure that are natural for this subject [geometrization conjecture].” (p. 175)

Tērstons tāpat šeit runā par **radikālu pārmaiņu** situāciju, kad rodas **jauna izpratne**, kas nozīmē

“izlaušanos/*breakthrough*”,

“jaunu domāšanas veidu”,

“labāku infrastruktūru” (Tērstons saka “dabisku”),

ko var izmantot “vairāk nekā vienā situācijā”.

[Datoru ģenerētās matemātisko pierādījumu daļas nepiedāvā tādas tālejošas infrastruktūras. Tāpēc arī šādi pierādījumi raisa polemiku.]

Piemēri izziņas procesā

Lai Tērstona argumentu attiecinātu uz visu izziņas procesu, mums ir jācenšas identificēt tajā (t.i. izziņas procesā) izlaušanās, jauna domāšanas veida un labākas infrastruktūras rašanās momentus. **Tāpat runa ir par radikālām pārmaiņām.**
Piemēri:

1. **Keplers** piedāvāja ideju veidot Saules sistēmas modeli, kurā

planētu orbītas ir elipses (nevis epiciklu kaskādes kā Ptolemajs un Koperniks).

Tā tiešām bija radikāla “izlaušanās”, jauns domāšanas veids un labāka infrastruktūra Saules sistēmas modeļu būvei. Labāka – jo pirmkārt, Keplera modelis bija daudz vienkāršāks, un otrkārt, tas iedvesmoja Ņūtona gravitācijas likumu un visu grandiozo attīstību, kas tam sekoja.

Vai varam teikt, ka Keplers “izskaidroja pa jaunam” Saules sistēmas uzbūvi, un deva jaunu izpratni par to? Vai tajā brīdī (17.gs.) kādam radās “a-ha” sajūta? Vai šādiem jautājumiem vispār ir kāda nopietni ņemama jēga? Vai notikums nav saprotams arī bez “saprāšanas”?

2. To pašu mēs varētu pateikt arī par **Ņūtona mehānikas un gravitācijas likuma** izgudrošanu un tā ietekmi uz vēl precīzāku Saules sistēmas modeļu veidošanu, jo tajos tiek ieviesta planētu savstarpējā pievilkšanās.

3. Dažkārt tiek runāts par to, ka **relativitātes teorijas un kvantu teorijas** “principā nav iespējams saprast”, ka tās vienkārši ir jāiemācas lietot (“pie tām jāpierod”). Vai tas nozīmē, kas šīs teorijas neko “neizskaidro” (nepadara skaidrāku) un neveido “jaunu sapratni”?

Šīs teorijas neizsauc “aha” sajūtu? Jo ir pretrunā ar klasiskās fizikas intuīcijām? Vai tas ir tik svarīgi?

Tomēr, no Tērstona viedokļa mums te ir gan izlaušanās, gan radikāli jauns domāšanas veids, gan labāka infrastruktūra. Tātad ir arī jauna sapratne? Ja tā nav sapratne, tad kāpēc mums sapratnes jēdziens vispār ir vajadzīgs?

Tērstona arguments izziņas procesam

[Kas izziņas procesā varētu atbilst matemātiskām teorēmām, kuru pierādījumi ir atzīti par korektiem, bet kurus mēs līdz galam neizprotam? Teorēmu apgalvojumiem tad esam spiesti ticēt, īsti nesaprotot, kāpēc.]

Piemērs: fenomenoloģiskie modeļi, kas tikai vairāk vai mazāk precīzi atveido pētamo parādību virspusi, un ne uz ko vairāk nepretendē.

Piemēram, esam uzminējuši formulu, kas saista divus novērojamus lielumus.

Esam pārliecinājušies praksē, ka arī šādi modeļi var **labi prognozēt to, kas notiek, un var rekomendēt mums efektīvas darbības**. Bet tie ir uzbūvēti līdz galam neizprastā veidā.

Piemēram, *ad hoc* pielāgojot novērotajai lielumu atkarības līknei kādu formulu.

Laikam, šādā situācijā mēs negribēsim teikt, ka šie (dažreiz pat ļoti noderīgi, bet nesaprotamie) modeļi “izskaidro” tās parādības, ko tie apraksta.

Acīm redzot, vairāk par vienkārši noderīgiem, bet nesaprotamiem modeļiem cilvēki vēlas apzināt tos modeļbūves līdzekļus (metodes, teorijas, paradigmas utt.), kas dod iespēju noderīgus modeļus sistemātiski arvien labāk būvēt.

Un mūsu “patikšanu” te varētu palielināt pārsteiguma moments (ja jaunie līdzekļi ir *radikāli savādāki* par iepriekš zināmo), *stabilitāte* (ja izskatās, ka līdzeklis mums derēs ilgāku laiku), kā arī *plašāka*, nevis šauri speciāla *lietojamība*.

Izpratnes un ietekmes līmeņi (*impact...*)

Jaunos modeļbūves līdzekļus mēs varētu vērtēt arī pēc to **ietekmes līmeņa** (vai pēc **izpratnes līmeņa**, ko tie rada):

Augstākais līmenis: līdzekļi, kas veicina jaunu labu modeļu vai pat jaunu efektīvu modeļbūves līdzekļu **radīšanu**.

Piemēri: jaunu principu, vai jaunas vai esošas matemātiskas struktūras izmantošana: koniskie šķēlumi un Keplers, bezgalīgi mazo lielumu rēķini un Ņūtons, Rīmana ģeometrijas un Einšteins.

Vidējais līmenis: līdzekļi, kas veicina jau esošu modeļu vai modeļbūves līdzekļu **pētīšanu un izmantošanu**.

Piemēri: jaunas aprēķinu metodes, piemēram, jaunas dif.vien. risināšanas metodes, teoriju alternatīvi formulējumi (Heizenbergs, Šrēdingers). Feinmans: bet arī tie var vest uz priekšu, uz jauniem modeļiem un teorijām. Šos līmeņus tāpat nevar krasi nodalīt.

Bezgalīgi mazo lielumu rēķini – it kā “tikai” jauna aprēķinu metode, bet bez tās Ņūtona mehānika vispār nebūtu iespējama.

Zemākais līmenis: līdzekļi, kas veicina tikai jau esošu modeļu vai modeļbūves līdzekļu **mācīšanu**.

Piemēri: kvantu mehānikas interpretācijas, piemēram, Kopenhāģenas vai daudzu pasaulu interpretācija? Nekādu jaunu vienādojumu, nekādu jaunu aprēķina metožu, tikai “aha” sajūta?

Izskaidrojumam ir jārada vismaz zemākā līmeņa

izpratne/ietekme, lai mēs varētu to respektēt.

No MBMC viedokļa izskaidrojums tātad vienkārši ir **jauns un efektīvs līdzeklis modeļu un modelbūves līdzekļu radīšanai, pētīšanai, izmantošanai vai (vismaz) mācīšanai.**

Vēlreiz par minētajiem piemēriem

1. **Keplera idejai** par planētu orbītam kā elipsēm neapšaubāmi bija augstākā līmeņa ietekme (tā radīja augstākā līmeņa izpratni).
2. **Ņūtona idejai** par **gravitāciju** neapšaubāmi bija augstākā līmeņa ietekme (tā radīja augstākā līmeņa izpratni).
3. No šeit piedāvātā viedokļa, **relativitātes un kvantu teorijas**, neraugoties uz to “ne-intuitivitāti” (neatbilstību klasiskajai intuīcijai) radīja 20.gadsimtā nepārspētu augstākā līmeņa izpratni.
4. Toties **kvantu mehānikas interpretācijas** (Kopenhāgenas, daudzu pasaulu utt.) – tās mums laikam būtu jāvērtē tikai kā zemākā līmeņa izpratnes radītājas? Jo tās nedod ne jaunus vienādojumus, un pat ne jaunas aprēķinu metodes?

Divas stratēģijas

Cilvēki, rakstot par dažādiem zinātnes filozofijas jautājumiem, nereti izmanto šādu stratēģiju:

Stratēģija A. Identificējam reālajā izziņas procesā kādu nozīmīgu distinkciju, un cenšamies pamatot, ka tā atbilst kādam “labi zināmam” intuitīvam priekšstatam, piemēram, priekšstatam par patiesību, vai priekšstatam, ko nozīmē izskaidrot un saprast.

Piemērs: dažādās patiesības teorijas (korespondences teorija, koherences teorija, utt.).

Dabiski, ka pati identifikācija problēmas nekad nerada. Toties problēmas rada daudzi oponenti, kas cenšas parādīt, ka identificētā distinkcija atbilst iecerētajam intuitīvajam priekšstatam nebūt ne visos punktos. Un ka ir iespējams labāks

piedāvājums. Un tā tas var turpināties desmitiem gadu (liekas, pat bezgalīgi).

Arī šajā referātā piedāvātas koncepcijas tādā veidā var viegli noraidīt.

Tāpēc es gribu ieteikt stratēģiju A apgriezt otrādi:

Stratēģija B. Identificējam izziņas procesā kādu nozīmīgu distinkciju, nosaucam to par XYZ, un pamatojam, ka XYZ ir **nozīmīgāks** par it kā atbilstošo vai ne tik labi atbilstošo intuitīvo priekšstatu. Pēdējo tāpēc varam mierīgi ignorēt?

Piemēri.

1. *Modeļa jēdziens*: nevis cenšamies aptvert visus dažādos termina “modelis” de facto lietojumus zinātnē, bet (ka MBMC) definējam jaunu skaidru jēdzienu – modelis kā aizvietotājs. Varbūt, to nevajadzēja saukt par modeli...

2. *Patiesības jēdziens* MBMC. Varbūt, to nevajadzēja saukt par patiesību...

3. *Izskaidrojuma un sapratnes jēdziens* MBMC. Varbūt, tos vajadzēja nosaukt citos vārdos?

Kura no stratēģijām būtu produktīvāka?

Ko tad nozīmē izprast pasauli?

Mans priekšlikums: izmantojam stratēģiju B. Izprast pasauli nozīmē izgudrot efektīvus modeļbūves līdzekļus un iemācīties ar to palīdzību būvēt visus mums vajadzīgos modeļus. Neko vairāk izpratnes jēdzienā meklēt nevajag.

Vai atkal jūtamies vīlušies? Atkal pietrūkst ierastās mistifikācijas?