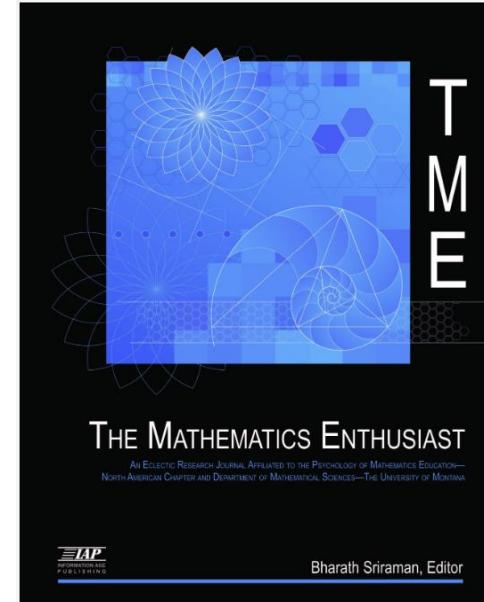


# Mállegar aðferðir kennaranema í samskiptum við spjallmenni við lausn stærðfræðiverkefna

- Kennaranemar ( $n=24$ ) styðja spjallmennið til að leysa þraut
- Kennaranemar nota reynsluna til undirbúnings
  - sjá fleiri lausnaleiðir (réttar og rangar)
  - æfa sig í „kennsluhermi“
  - viðbót við að hugsa og ímynda sér samskipti
- Spjallmenni
  - reikna út líklegustu orðarunu í framhaldi
  - fá ekki hugmyndir
  - geta ekki tekið ákvarðanir
  - geta ekki greint rétt frá röngu



Discursive moves of preservice mathematics teachers interacting with a chatbot solving mathematics tasks



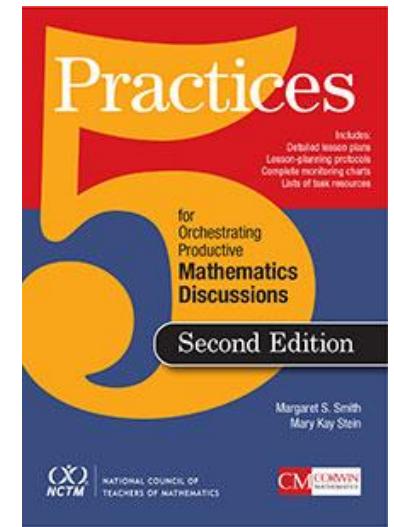
Learning about human mathematical dialogue from dialogue with chatbots: Babbling, gargling and funnelling

# Spurningar

1. Hvernig mátu kennaranemar lausnir spjallmennisins?
2. Hvernig studdu þeir það við lausn verkefnanna?

## Greiningarhugtök

- Matsspurningar (assessment questions): draga fram skilning nemanda
  - Kennari bíður venjulega eftir svari og fylgir eftir
- Námsspurningar (advancing questions): ýta námi áfram, hvetja til dýpri hugsunar
  - Kennari bíður ekki eftir svari, nemendur þurfa að hugsa
- „Að segja“ (telling): að veita beinar upplýsingar eða leiðbeiningar um hvað eigi að gera [[Mælum með að minnka þetta í stærðfræðikennslu](#)]



Kennslubók  
kennaranema

# Verkefnið sjálf

- Veljið verkefni hér að neðan eða annað verkefni sem þið finnið.
- Leysið fyrst verkefnið sjálf.
- Leggið verkefnið fyrir spjallmennið eftir að þið hafið leyst það sjálf.
- Ef það leysir verkefnið, fáið það til að útskýra lausnina (ef það hefur ekki gert það).
- Ef það hefur strax leyst verkefnið, aukið áskorunina eða finnið annað verkefni. Þið getið til dæmis notað frasa eins og: „Hvað myndi gerast ef .....?”, „hvernig myndir þú útskýra þetta fyrir nemanda í ... bekk?”, „geturðu búið til dæmi sjálf sem er eins og þetta, en aðeins erfiðara”.
- Hjálpið spjallmenninu að leysa verkefnið, eins og það væri nemandi. Reynið eins og hægt er að fá fram hvað spjallmennið „er að meina”, eins og með því að spryja „meinarðu ... ?”, „af hverju gerðirðu ...?”, „hvernig veistu að ...?”, og svo framvegis.
- Veljið 2-4 liði úr samtalinu og skrifið um það hverju þið takið eftir sem tengist stærðfræðinámi og kennslu. Hér er tilvalið að nota hugtök úr námsefninu, svo sem námssþurningar og matssþurningar, og vitsmunalegar kröfur.

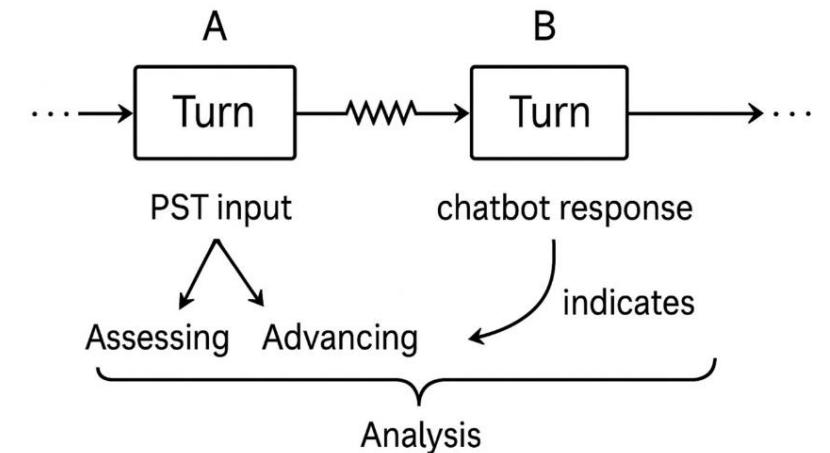
# Dæmi um stærðfræðiverkefni

- Í íþróttum gerði Valdís samtals 100 armbeygjur og magaæfingar. Valdís gerði fjórfalt fleiri magaæfingar en armbeygjur. Hvað gerði hún margar magaæfingar?
- Pétur, María, Egill og Nanna selja happdrættismiða. Pétur selur helmingi minna en María og Egill selur fimm færri miða en Pétur. Nanna selur þrefaldan fjölda sem Egill selur. Samtals selja þau 64 miða. Hve marga miða selur María?
- Í veislu heyrirðu gest spyrja um aldur barna gestgjafans sem á þrjú börn. Gestgjafinn segir gestinum að margfeldi aldurs barna sinna sé 72, samanlagður aldur þeirra sé sama tala og númerið á húsi gestsins. Gesturinn veit sitt eigið húsnúmer, en eftir að hafa hugsað í smá stund, biður hann gestgjafann um frekari upplýsingar til að geta komist að aldrinum. Gestgjafinn segir þá að elsta barni hans þyki jarðarberjaís góður. Þá gat gesturinn sagt til um aldur barnanna. Þótt þú vitir ekki húsnúmer gestsins, hefur þú fengið nægar upplýsingar. Gerum ráð fyrir að aldur sé alltaf gefinn upp í heilum árum. Hversu gamalt er elsta barnið?

# Niðurstöður: yfirlit

Kennaranemar notuðu matssegðir (assessing move) og námssegðir (advancing move) í meira mæli en að segja (telling)

Category	Number of PSTs	Frequency
Assessing move	21	41
Advancing move	14	41
Telling	8	20



# Niðurstöður: Spurning leiðir ekki til endurskoðunar

Kennaranemi: Í íþróttum gerði Valdís samtals 100 armbeygjur og magaæfingar. Valdís gerði fjórfalt fleiri magaæfingar en armbeygjur. Hvað gerði hún margar magaæfingar?

ChatGPT: Ef við köllum fjölda magaæfinga fyrir  $x$ , þá getum við sett þessa upplýsingar saman í jöfnu:  $x = 4 * 100$ ,  $x = 400$ . Þannig að Valdís gerði 400 magaæfingar.

Kennaranemi: **Hvernig vissir þú að gera þetta svona?**

ChatGPT: Til að leysa þetta verkefni notaði ég einfalda jöfnu sem byggir á þeim upplýsingum sem gefnar eru í verkefninu. Fyrst er sagt að Valdís gerði samtals 100 armbeygjur og magaæfingar, svo ef við látum  $x$  tákna fjölda magaæfinga sem hún gerði, getum við sett upp jöfnuna:  $x + 100 =$  samtals fjöldi armbeygja og magaæfinga. Við fáum svo að Valdís gerði fjórfalt fleiri magaæfingar en armbeygjur, sem þýðir að hún gerði  $4 * 100 = 400$  magaæfingar. Þá getum við sett tölnarinn inn í jöfnuna og leyst út fyrir  $x$ :  $x + 100 = 100 + 400$   $x = 400$ . Þannig að Valdís gerði 400 magaæfingar.

**Spurningin virkar sem matsspurning: hún leiðir í ljós „hugsun og hugmyndir“ nemanda**

# Niðurstöður: Spurning leiðir til endurskoðunar

The sum of two numbers when one has been multiplied by 3 and the other by 2 is 1. The sum of these same numbers when one has been multiplied by 2 and the other by 4 is -10.

Let's call the two numbers x and y.

According to the problem, we have two equations:

$$3x + 2y = 1 \text{ (Equation 1)} \quad 2x + 4y = -10 \text{ (Equation 2)}$$

We can use these two equations to solve for x and y. One way to do this is to use substitution:

Solve Equation 1 for x:  $3x + 2y = 1 \quad 3x = 1 - 2y \quad x = (1 - 2y)/3$

Substitute x into Equation 2:  $2x + 4y = -10 \quad 2((1 - 2y)/3) + 4y = -10$

Simplify:  $(2 - 4y)/3 + 4y = -10 \quad 2 - 4y + 12y = -30$

Simplify and solve for y:  $8y = -28 \quad y = -7/2$

Now that we know y, we can use Equation 1 to find x:

$$3x + 2y = 1 \quad 3x + 2(-7/2) = 1 \quad 3x - 7 = 1 \quad 3x = 8 \quad x = 8/3$$

Therefore, the two numbers are  $x = 8/3$  and  $y = -7/2$ .

how did you get 8/9?

I apologize for the mistake in my previous answer. I made a calculation error while solving for x.

Here is the corrected solution:

Let's call the two numbers x and y.

According to the problem, we have two equations:

$$3x + 2y = 1 \text{ (Equation 1)} \quad 2x + 4y = -10 \text{ (Equation 2)}$$

We can use these two equations to solve for x and y. One way to do this is to use elimination:

Multiply Equation 1 by 2 and Equation 2 by -3 to eliminate y:

$$6x + 4y = 2 \text{ (Equation 1 multiplied by 2)} \quad -6x - 12y = 30 \text{ (Equation 2 multiplied by -3)}$$

Add the two equations together to eliminate x:

$$-8y = 32$$

Solve for y:

$$y = -4$$

Now that we know y, we can use Equation 1 to find x:

$$3x + 2y = 1 \quad 3x + 2(-4) = 1 \quad 3x - 8 = 1 \quad 3x = 9 \quad x = 3$$

Therefore, the two numbers are  $x = 3$  and  $y = -4$ .

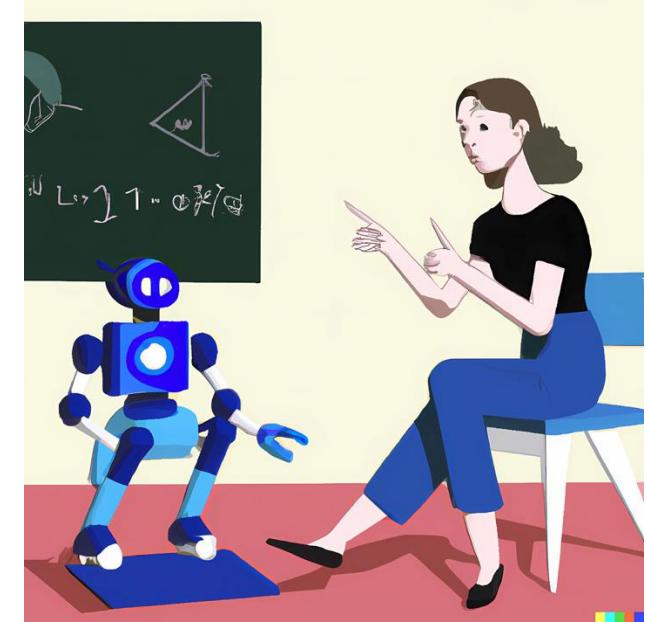
## Spurningin virkar sem námsspurning: nemandi endurskoðar „hugsun og hugmyndir“

# Niðurstöður: námssegðir beina athygli

Segð (tíðni)	Dæmi
Beina athygli að því að svarið geti ekki verið rétt, án þess að segja hvernig eigi að gera rétt (11)	Nemi: Það er ómögulegt að selja hálfan miða. ChatGPT: Þú hefur rétt fyrir þér, ég gerði mistök. Ég mun byrja upp á nýtt og láta x tákna fjölda miða sem María selur.
Að segja að það sé villa án þess að útskýra í hverju hún sé fólgin eða gefa upp rétta lausn (8)	Nemi: En það er ekki rétt. ChatGPT: Því miður hefur þú rétt fyrir þér. Ég hugsaði ekki nógu vel þegar ég svaraði fyrst og gerði mistök. Hér er rétta svarið: [...]
Að setja fram hliðstætt verkefni eða undirverkefni (6)	Nemi: Nei, enn er of miklu efni eytt. Ef þú saumar 16 svefnþoka, hversu mikið efni notar þú þá? ChatGPT: Þú hefur rétt fyrir þér, ef 32 svefnþokar eru of margir, þá eru 16 svefnþokar það líka. [...]
Að lýsa ágreiningi (að vera ósammála) (3)	Nemi: Ég held að þú sért að gleyma nokkrum möguleikum. ChatGPT: Þú hefur rétt fyrir þér. Ég biðst afsökunar á mistökum mínum. Það eru tveir auka möguleikar [...].
Að benda á staðreynd eða atriði í verkefninu sem má ráða að ChatGPT hafi yfirsést (3)	Nemi: Reyndu að hugsa um það að gesturinn þurfti aukavísbendingu, sem segir okkur að þó hann þekki húsnúmerið þurfti hann að fá aðra vísbendingu. ChatGPT: Þú hefur rétt fyrir þér. Sú staðreynd að gesturinn þurfti auka vísbendingu [...]
Að biðja um aðra lausn (3)	Nemi: Getur þú leyst verkefnið á annan hátt? ChatGPT: Já, ég get leyst verkefnið á annan hátt með því að nota hlutfallið milli fjölda magaæfinga og armþeygja sem Valdís gerði. [...]

# Niðurstöður: merking er mótuð í samskiptum

- Það ræðst ekki af forminu hvort segð virkar sem matssurning (spjallmennið útskýrir hvernig það fékk fyrri niðurstöðu) eða sem námssurning (spjallmennið endurskoðar fyrri niðurstöðu).
- Kennaranemar beita fínlegum leiðum til að „beina athygli“ spjallmennis (eins og kennrar gera með nemendum).
- Samskipti kennaranema við gervigreind veita innsýn í og tækifæri fyrir kennaranema til að ígrunda:
  - segð hefur ekki merkingu (áhrif) ein og sér, heldur mótað hún í samskiptum, þar sem viðmælendur túlka orð hver annars í ljósi aðstæðna og alls samtalsins sem farið hefur á undan
  - leiðir til að beina athygli viðmælenda að sem skiptir máli (því sem samtalið er í raun um hverja stund)
- Að þessu leyti líkjast samskiptin mannlegum samskiptum.



# Lokaorð

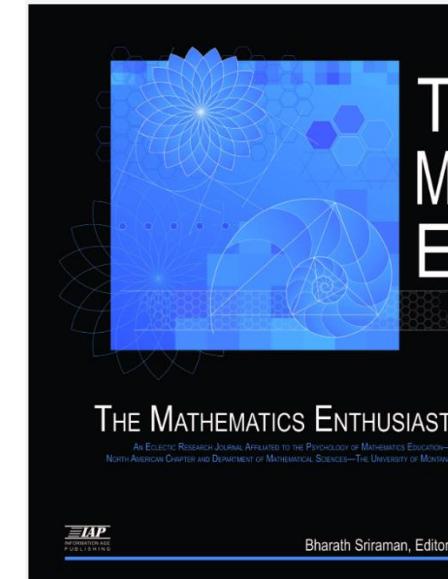
- Samskipti við spjallmenni sem líkir eftir nemanda geta nýst kennaranemum til æfinga í að spyrja og leiðbeina (mannlegum) nemendum og gefa þeim tækifæri til að ígrunda stærðfræðiverkefni og eðli stærðfræðilegra umræðna.
- Spurning hvort þetta er enn hægt með nýrri spjallmenni.



Ný tækni og gamlar gátur  
(Flatarmál, 2024)



Discursive moves of preservice mathematics teachers interacting with a chatbot solving mathematics tasks



Learning about human mathematical dialogue from dialogue with chatbots: Babbling, gargling and funnelling