



# Rannsóknarvinna grunnnáms - sumar 2024

Setningafræði fyrir framhaldsskólanema

Hlín Eiríksdóttir

Leiðbeinandi: Hrafn Loftsson

# Efnisyfirlit

<b>1 Inngangur</b>	<b>2</b>
<b>2 Bakgrunnur</b>	<b>3</b>
2.1 ICALL	3
2.2 Íslenskar máltæknilausnir	4
2.2.1 Almennarómur og Íslenska máltækniáætlunin	4
2.2.2 Kjarnalausnir	5
2.3 Greynir	5
2.4 Tungutak - Setningafræði handa framhaldsskólum	6
<b>3 Útfærsla</b>	<b>7</b>
3.1 Hönnun	8
3.2 Forritun	10
3.3 Gögn	10
3.4 Frumgerðin	11
<b>4 Notendaprófanir</b>	<b>15</b>
4.1 Framkvæmd	15
4.2 Niðurstöður	16
<b>5 Næstu skref</b>	<b>16</b>
<b>6 Lokaorð</b>	<b>17</b>
<b>Heimildir</b>	<b>19</b>
Notendaprófanir	20
Notandi 1 (Framhaldsskólanemi)	20
Notandi 2 (Framhaldsskólanemi)	21
Notandi 3 (Framhaldsskólanemi)	22
Notandi 4 (Framhaldsskólanemi)	22
Notandi 5 (Sérfræðingur í stafrænni þróun)	24
Vinnutímar	25

# 1 Inngangur

Þessi skýrsla fjallar um verkefnið *Setningafræði fyrir framhaldsskólanema*, sem unnið var af Hlín Eiríksdóttur, tölvunarfræðinema í námskeiðinu Rannsóknarvinna grunnnáms við Háskólann í Reykjavík á sumarönn 2024. Leiðbeinandi í verkefninu var Hrafn Loftsson, dósent í tölvunarfræði við Háskólann í Reykjavík. Starf hans felst meðal annars í rannsóknum á sviði máltækni og þar af leiðandi var tilvalið að vinna rannsóknarverkefni tengt máltækni undir handleiðslu Hrafns. Undirrituð fékk nokkuð frjálsar hendur og eftir að hafa kynnt sér vinnu Almennaróms og þær máltæknilausnir sem að til eru fyrir íslenska tungu kom upp sú hugmynd að nýta málgreininn Greyni, sem er opinn hugbúnaður á vegum fyrirtækisins Miðeind ehf., til að útbúa frumgerð af nýju vefforriti sem áætlað er að geti hækkað rána þegar kemur að íslenskukennslu á framhaldsskólastigi. Nánar er fjallað um Greyni síðar í þessari skýrslu.

Markmið verkefnisins var tvíþætt. Í fyrsta lagi að þróa veflausn sem einfaldar og bætir íslenskukennslu, nánar tiltekið kennslu í setningafræði, á framhaldsskólastigi. Í öðru lagi að grafa dýpra í það hvernig má samtvinna íslenska tungu og tækni. Íslenski málgreinirinn Greynir var skoðaður í þaula og leitast var við að svara spurningunni: *Hvernig má nýta Greyni til góðs fyrir íslenskukennslu í framhaldsskólum?* Eftirfarandi hæfniviðmið voru einnig skilgreind áður en verkefnið hófst og þau höfð í huga í gegnum allt ferlið: Að læra að framkvæma fræðilega samantekt (e. *literature review*), að greina fyrirliggjandi NLP (e. *natural language processing*) verkfæri, að gera hönnun á nýju tóli, að meta virkni nýs verkfæris og að skrifa vísindalega skýrslu.

Í þessari skýrslu er fjallað um öll skref sem tekin voru við gerð frumgerðarinnar. Fyrst má finna fræðilega samantekt og mikilvæga umfjöllun um bakgrunninn sem er nú þegar til staðar í tungumálakennslu og tækni. Því næst er fjallað um útfærslu frumgerðarinnar sem skiptist í hönnunarhluta og forritunarhluta. Að lokum er farið yfir framkvæmd og niðurstöður notendaprófana og rýnt örlítið í framtíðina.

## 2 Bakgrunnur

### 2.1 ICALL

Tölvustutt tungumálanám (e. *Computer assisted language learning, CALL*) vísar til allra tegunda tungumálanáms sem studdar eru af tölvum. CALL forrit eru oft á formi gagnvirkra æfinga sem leggja áherslu á endurtekningar til að hjálpa nemendum að ná ákveðinni tungumálafærni og bjóða oft upp á endurgjöf upp að vissu marki. Nokkur slík forrit hafa verið þróuð og nýtt í íslensku skólakerfi til að aðstoða við ákveðin svið íslenskukennslunnar. Þar ber t.d. að nefna *Stafakarlana* sem var gefinn út sem leikur á geisladiski og flest íslensk ungmenni kannast eflaust við að hafa notfært sér í æsku. Einnig hafa einhver forrit verið þróuð til að aðstoða þá sem hafa íslensku sem annað tungumál til að ná betra valdi á málinu, dæmi um slíkt er forritið *Icelandic online*<sup>1</sup>. Þessi forrit geta verið gagnleg en hafa þó þá galla í för með sér að þau tæknilegu tækifæri sem að tölvur hafa uppá að bjóða eru alls ekki nýtt til fulls, en um er að ræða forrit sem endurspegla að mestu leyti hefðbundnar kennslubækur og því má í raun deila um það hvort þau bæta einhverju við það sem áður er til, fyrir utan auðvitað að vera umhverfisvænni og mögulega ódýrari. Í kerfum sem þessum eru verkefnin harðkóðuð sem hefur það í för með sér að ef of fá verkefni eru skilgreind geta nemendur lagt þau á minnið og þar með öðlast þekkingu á kerfinu en ekki námsefninu sem slíku.

CALL kerfi hófu að líta dagsins ljós um og eftir miðbik síðustu aldar. Með tímanum þróaðist CALL og fór að innihalda fleiri gagnvirk og spennandi forrit, svo sem tungumálaleiki og herma, sem buðu upp á meira aðlaðandi nám. Hins vegar markaði samþætting gervigreindar (e. *Artificial Intelligence, AI*) og málvinnslu (e. *Natural Language Processing, NLP*) mikilvæg tímamót í þróun CALL, sem leiddi til þess sem nú kallast greind forrit sem styðja við tungumálanám (e. *Intelligent Computer Assisted Language Learning, ICALL*). Hugtakið varð til í lok níunda áratugar síðustu aldar.

ICALL bætir við hefðbundna CALL með því að fella inn AI verkfæri sem gera námsefnið sérsniðnara fyrir þarfir notenda. Ólíkt eldri CALL forritum, sem treystu á

---

<sup>1</sup> <https://icelandiconline.com/>

fyrirfram forritaðar æfingar með föstum spurningum og svörum, geta ICALL kerfi búið til einstaklingsmiðað efni byggt á getu nemandans. Þessi kerfi geta greint innslátt nemenda, leiðrétt villur í rauntíma og veitt mun nákvæmari endurgjöf, líkt og kennari myndi gera, nema á mikið skilvirkari hátt (Leifsson, 2013).

ICALL kennsluforrit hafa því miður ekki náð að skapa sér stóran sess á íslenskum markaði og undirrituð kom ekki auga á neitt málfræðiverkfæri fyrir íslensk ungmenni sem byggt er á gervigreind og hefur náð að skapa sér völl í skólakerfinu. Hins vegar er til dæmi um vel heppnaða innleiðslu á ICALL forriti fyrir innflytjendur, þ.e. stafræni íslensku kennarinn *Bara Tala*. Það er lausn sem byggir á ICALL og íslensku máltækniáætluninni (sem verður fjallað nánar um síðar í þessari skýrslu) og er hugsuð fyrir vinnustaði til tryggja að starfsfólk, sem er að erlendu bergi brotið, aðlagist eins hratt og unnt er (*Bara Tala - Íslenskukennslu App*, 2024).

Dæmi um aðrar vel heppnaðar ICALL lausnir sem þróaðar hafa verið erlendis eru Tagarela, fyrir kennslu í portúgölsku sem annað tungumál, E-tutor fyrir þýskennslu sem annað tungumál og Rob-Sensei sem kennir japönsku á stafrænan hátt. Öll eiga þessi forrit það sameiginlegt að vera keyrð á einhvers konar NLP tólum (Leifsson, 2013).

## 2.2 Íslenskar máltæknilausnir

Eins og kom fram hér að ofan er skortur á fullbúnum ICALL kerfum á íslenskum markaði. Aftur á móti er skortur á íslenskum máltæknilausnum ekki til staðar.

### 2.2.1 Almennarómur og Íslenska máltækniáætlunin

Til að standa vörð um íslenska tungu og varðveita hana sem best í því hraða og tæknivædda samfélagi sem við lifum í hefur verið gerð áætlun sem kallast Íslenska máltækniáætlunin og var gefin út árið 2017. Áætlunin var sett fram með það að markmiði að vernda íslenska tungu með því að innleiða tungumálið í tækni og að gera það að verkum að hægt sé að eiga samskipti við stafræn tæki og tölvur á íslensku. Á bak við áætlunina er óháða sjálfseignarstofnunin Almennarómur sem var stofnuð í kringum eftirfarandi meginmarkmið: Að tryggja að íslenska standi jafnfætis öðrum tungumálum í tækniheiminum, að vernda íslenska tungu og að stuðla að

aðgengi almennings og atvinnulífs að nauðsynlegri tækni (*Almannarómur — Verndum Íslenska Tungu í Stafrænni Tækni*, 2018).

## 2.2.2 Kjarnalausnir

Máltækni (e. *Language Technology*) er hugtak sem vísar til samvinnu tungumáls og tölvu og að þróa tækni sem getur gert slíka samvinnu að veruleika. Á heimasíðu Almannaróms<sup>2</sup> má finna ítarlega umfjöllun um þær kjarnalausnir sem til eru á íslenskum markaði og þar er þeim skipt niður í 5 meginflokka: *Talgreinir*, *Talgerving*, *Vélpýðingar*, *Sjálfvirkar leiðréttingar* og *Málföng*. Um er að ræða mismunandi tegundir hugbúnaðartóla sem vinna með íslensku á einn eða annan hátt. Meðal þeirra lausna sem eru vel heppnaðar eru hugbúnaðartólin í IceNLP<sup>3</sup> sem skiptast í nokkur mismunandi tól til að vinna með og greina íslenskan texta. Þá ber einnig að nefna Greyni<sup>4</sup> sem er tólið sem varð fyrir valinu í þessu verkefni, af þeirri ástæðu að það er mjög aðgengilegt tól sem einfalt er að innleiða í kerfi sem þetta. Greinargóðan lista yfir allar helstu lausnirnar á sviði íslenskrar máltækni má finna á heimasíðu Almannaróms (*Almannarómur — Verndum Íslenska Tungu í Stafrænni Tækni*, 2018).

## 2.3 Greynir

Greynir er málgreinir fyrir íslensku sem að byggir á opnum gögnum Beygingarlýsingar íslensks nútímamáls<sup>5</sup> (BÍN) á vegum Árnastofnunnar. Málgreinirinn er öflugt tól sem er þróað af Miðeind ehf. og upphafsmaður þess er Vilhjálmur Þorsteinsson. Virkni Greynis er fjölpætt en hún gengur út á að greina íslenskan texta og nýta það til góðs á fjölbreyttan hátt. Greynir fylgist stöðugt með nýjustu fréttum og greinum frá helstu íslensku fréttavefjunum og greinir textann í málsgreinatré samkvæmt innbyggðum íslenskum málfræðireglum. Í trjánum má finna upplýsingar um setningarhluta og setningarliði auk upplýsinga um málfræðileg atriði á borð við fall, tölu, kyn og persónu, auk orðflokkagreiningar. Einnig eru upplýsingar á borð við sérnöfn eimaðar upp úr gögnunum og Greynir getur svarað fyrirspurnum frá notendum, um þessi gögn. Því má nota Greyni bæði sem einskonar leitarvél og

---

<sup>2</sup> <https://almannaromur.is/>

<sup>3</sup> <https://github.com/hrafnl/icenlp>

<sup>4</sup> <https://greynir.is/>

<sup>5</sup> <https://bin.arnastofnun.is/>

einnig sem málfræðitól. Þar að auki heldur Greynir utan um allskyns áhugaverða tölfræði tengdri þeim gögnum sem að lesin eru inn. Á heimasíðunni, greynir.is má finna nánari upplýsingar um bakgrunn og virknis tólsins. Þar er einnig að finna hlekkir á vefviðmót fyrir mismunandi þjónustur á vegum Greynis, það er að segja málgreini, tölfræði, yfirllestur, leitarvél, frumforrit Greynir, samhengisfrjálsa mállýsingu Greynis fyrir íslensku og fleira (*Greynir - Um Greyni*, 2024).

Tólið er aðgengilegt sem sjálfstæður Python-pakki sem má innleiða á einfaldan hátt með svokölluðum *pip* skipunum. Þessi pakki er einmitt sá hluti af Greyni sem var mest notaður við gerð frumgerðarinnar en þar að auki var vefviðmótið fyrir máltæknivélina, sem að finna má undir flípanum *Málgreining* á heimasíðu Greynis, notað mikið við prófanir og á hönnunarstigi frumgerðarinnar.

## 2.4 Tungutak - Setningafræði handa framhaldsskólum

Að því er undirrituð best veit er eitt mest notaða tólið við kennslu í setningafræði í framhaldsskólum á Íslandi bókin *Tungutak Setningafræði handa framhaldsskólum*, sem er hluti af Tungutak bókaflokknum sem samanstendur af nokkrum bókum sem hugsaðar eru sem kennsluefni í mikilvægum greinum innan íslenskunnar og er skrifaður af Ásdísi Arnalds, Elínborgu Ragnarsdóttur og Sólveigu Einarsdóttur (Ásdís Arnalds et al., 2007) . Í bókinni er á skilvirkan hátt fjallað um allt það helsta sem tengist íslenskum setningum og fræðunum í kringum þær. Bókin inniheldur umfjöllun um orðaröð í setningum og skiptingu þeirra í aðalsetningar og aukasetningar. Þar að auki má finna stóran og veigamikinn kafla um mismunandi gerðir setningarliða og hlutverk þeirra innan setninga. Umrædd bók er frábærlega uppsett og skrifuð og veitir bæði gagnlega og áhugaverða innsýn í það mikilvæga málfræðiatríði sem að setningafræðin er. Bókin reyndist vera mikilvæg heimild og hjálpartæki í þessu verkefni. Að því sögðu, má svo sannarlega færa rök fyrir því að núverandi kennsluaðferð sé barns síns tíma og að svigrúm til bætinga sé til staðar.

Ef lítið er framhjá utanaðkomandi þáttum á borð við umhverfissjónarmið, kostnað og þess háttar er einn helsti gallinn við útprentaðar bækur sá að þar eru verkefni fyrir nemendur alltaf fyrirfram skrifuð og það hefur að sjálfsögðu í för með sér að verkefnin verða einhæf og hætta á að ekki sé hægt að tryggja að skilningur nemenda sé til staðar. Það er vegna þess að þegar fjöldi verkefna er takmarkaður gætu nemendur lært verkefnin og lausnir þeirra utanbókar án þess að skilja hvers vegna þau eru leyst eins og þau eru leyst. Þetta vandamál má leysa á skilvirkan hátt með því að nýta tæknina, nánar tiltekið ICALL. Annað vandamál sem leysa má með tækninni á sama hátt er endurgjöf, en það segir sig sjálft að notkun gervigreindar við yfirferð og endurgjöf er umtalsvert skilvirkari en handvirk yfirferð kennara.

## 3 Útfærsla

Verkefnið fól í sér að búa til frumgerð af vefsíðu sem notar greind forrit sem styðja við tungumálanám (e. *Intelligent Computer-Assisted Language Learning, ICALL*) til að kenna og prófa nemendur á framhaldsskólastigi í íslenskri setningafræði. Frumgerðin var sett upp sem vefsíða sem notar Greyni til að greina



texta og inntak frá nemendum og segir til um hvort inntakið sé rétt miðað við úttak forritsins. Að lokinni útfærslu voru gerðar notendaprófanir á litlu úrtaki sem samanstóð af nemendum á framhaldsskólastigi (eða nýlega útskrifuðum nemendum) ásamt einum sérfræðingi í stafrænni þróun. Niðurstöður notendaprófanana eru dýrmætar upplýsingar sem að munu reynast vel ef að ákveðið verður að þróa forritið áfram með ítrunum.

Útfærsla frumgerðarinnar var veigamikill þáttur í vinnu verkefnisins en var þó fljótlegri en upphaflega var gert ráð fyrir samkvæmt tímaáætlun. Ákveðið var að útbúa Flask<sup>6</sup> vefsíðu þar sem notast var við Python fyrir bakenda og HTML, CSS og örlitla Javascript fyrir framendan. Áður en hafist var handa við að forrita var þó útbúið mjög einfalt og gróft uppkast að frumgerðinni en hönnunin og útfærslan á því fór fram í teikniforritinu Draw.io<sup>7</sup>. Þetta uppkast var haft til hliðsjónar þegar hafist var handa við að skrifa forritið.

### 3.1 Hönnun

Hér að neðan má sjá skjáskot af algjörri grunnhönnun fyrir frumgerðina. Við útfærsluna var svo haldið nokkurn vegin í sama grunn en bætt við fleiri litum til að reyna að gera kerfið minna fráhrindandi fyrir notendur. Ef lengra verður haldið með þróun forritsins væri æskilegt að fá álit frá grafískum hönnuði.

---

<sup>6</sup> <https://flask.palletsprojects.com/>

<sup>7</sup> <https://www.drawio.com/>

## Setningafræði fyrir framhaldsskólanema

Atvikliðir

Forsetningarliðir

Lýsingarliðir

Nafnliðir

Sagnliðir



Setning:  
(leiðbeiningar)

...

Endurgjöf ...

Næsta setning

Til baka á upphafssíðu



Rétt! ....

Næsta setning

Til baka á upphafssíðu

## 3.2 Forritun

Forritunarhluti frumgerðarsmíðarinnar var tímafrekasti liður þessa verkefnis. Ákveðið var að þróa vefforritið með Flask. Bakendinn fyrir frumgerðarina var að mestu leyti útfærður í Python, en þar er hægt að vinna á fjölbreyttan hátt með máltæknivél Greynis sem setja má upp á einfaldan hátt sem sjálfstæðan Python-pakka. Framendinn var svo byggður með HTML og ákveðið var að halda útlitinu sem einföldustu, án þess þó að hafa það of fráhrindandi fyrir ungmenni á framhaldsskólaaldri. Þar að auki var útlitinu stjórnað með CSS og virkni framendands með einfaldri Javascript.

## 3.3 Gögn

Til að tryggja að frumgerðin bjóði upp á endurbætur á því sem að betur má fara í hefðbundnum kennslubókum var ákveðið að notast við gagnagrunn, þar sem hægt væri að sækja viðeigandi setningar á handahófskenndan hátt, þ.e. til að þurfa ekki að harðkóða innihald verkefnanna fyrirfram, eins og gert er í Tungutak bókinni. *Risamálheildin*<sup>8</sup>, á vegum Árnastofnunnar er sú málheild sem varð fyrir valinu. *Risamálheildin* er opinn gagnagrunnur sem er ætlaður til málfræðirannsókna og til notkunar í máltækniverkefnum og inniheldur fjöldan allan af skrám á *xml* formi.

<sup>8</sup> <https://aclanthology.org/L18-1690/>

Málheildin skiptist í 8 undirmálheildir, en sú heppilegasta fyrir verkefni sem þetta var undirmálheildin: *útgefnar bækur* og því varð hún fyrir valinu. Ástæðan fyrir því að sú undirmálheild hentaði vel er sú að í skáldsögum má finna mikið af einföldum og auðskiljanlegum setningum sem hægt er að síða úr eftir þörfum. Setningarnar sem að birtast í frumgerðinni eiga það því allar sameiginlegt að koma úr íslenskum bókmenntum sem að hafa komið út á árunum 1968-2021. Eftir að hafa sótt málheildina var unnið töluvert úr gögnunum, með það að markmiði að birta einungis viðeigandi setningar fyrir hvert og eitt verkefni og gögnunum komið yfir á *txt* form, það gerir það að verki að auðvelt verður að viðhalda kerfinu og bæta við gögnum ef þess þarf.

### 3.4 Frumgerðin

Virgni kerfisins er sú að á upphafssíðu er nemendum boðið upp á að velja sér flokk af setningaliðum. Nemendur fá uppgefna setningu og eru beðnir um að greina setningarliðinn í setningunni. Því næst fá þau endurgjöf og hafa svo val um að fara lengra og greina beygingarleg einkenni setningarliðarins. Hér að neðan má sjá dæmi um lokaútlit frumgerðarinnar. Í þessu dæmi er hnappurinn *Sagnliðir* valinn á upphafssíðu og þeim möguleikum sem þar eru í boði fylgt allt þar til beygingarleg einkenni hafa verið greind. Sambærilegar leiðir má fara ef annar hnappur er valinn á upphafssíðu. Áhugasamir geta prófað frumgerðarina og skoðað heildarútkomuna með því að fylgja einföldum leiðbeiningum í README skránni sem má finna á github síðu verkefnisins<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> <https://github.com/cadia-lvl/Greynir-setningafrædi>

# Setningafræði fyrir framhaldsskólanema

Forsetningarliðir

Atviksliðir

Lýsingarliðir

Nafnliðir

Sagnliðir



## Sagnliðir

Í sagnlið er aðalorðið sögn. Finndu sagnliðina í eftirfarandi setningu:  
Athugið að oftast er aðalsögnin í sagnliðnum flokkuð sem undir-liður í sagnliðnum. Skráið einnig svoleiðis liði ef þeir eru til staðar.

**Stjáni reyndi nú aðra leið .**

(Aðskildu sagnliðina með kommu ef þeir eru fleiri en einn. Ýttu á Enter ef setningin inniheldur engan sagnlið)

Senda svar

Næsta setning >

Til baka á upphafssíðu <



## Sagnliðir

Í sagnlið er aðalorðið sögn. Finndu sagnliðina í eftirfarandi setningu:  
Athugið að oftast er aðalsögnin í sagnliðnum flokkuð sem undir-liður í sagnliðnum. Skráið einnig svoleiðis liði ef þeir eru til staðar.

**Stjáni reyndi nú aðra leið .**

(Aðskildu sagnliðina með kommu ef þeir eru fleiri en einn. Ýttu á Enter ef setningin inniheldur engan sagnlið)

Senda svar

Rangt! Sagnliðirnir í setningunni eru: [reyndi nú aðra leið](#), [reyndi](#)  
Smelltu á undirstrikaða liðinn til að greina beygingarleg einkenni hans

Næsta setning v

Til baka á upphafssíðu ←



Rétt! Sagnliðirnir í setningunni eru: [reyndi nú aðra leið](#), [reyndi](#)

Næsta setning v

Til baka á upphafssíðu ←

Smelltu á undirstrikaða liðinn til að greina beygingarleg einkenni hans



## reyndi

Stjáni reyndi nú aðra leið .

Veldu tölu, hátt, mynd, persónu og tíð sagnorðsins "reyndi".

Tala

Eintala

Fleirtala

Háttur

Nafnháttur

Viðtengingarháttur

Boðháttur

Framsöguháttur

Lýsingarháttur  
nútiðar

Lýsingarháttur  
þátíðar

Mynd

Miðmynd

Germynd

Þolmynd

Persóna

Fyrsta persóna

Önnur persóna

Þriðja persóna

Tíð

Nútið

Þátíð

Næsta setning v

Til baka á upphafssíðu ←



## reyndi

Stjáni reyndi nú aðra leið .

Veldu tölu, hátt, mynd, persónu og tíð sagnorðsins "reyndi".

Tala

Eintala

Fleirtala

Rétt!

Háttur

Nafnháttur

Viðtengingarháttur

Boðháttur

Framsöguháttur

Lýsingarháttur  
nútiðar

Lýsingarháttur  
þátíðar

Rétt!

Mynd

Miðmynd

Germynd

Þolmynd

Rétt!

Persóna

Fyrsta persóna

Önnur persóna

Þriðja persóna

Rétt!

Tíð

Nútið

Þátíð

Rétt!

Næsta setning v

Til baka á upphafssíðu ←

## 4 Notendaprófanir

### 4.1 Framkvæmd

Að lokinni útfærslu á frumgerðinni voru gerðar notendaprófanir til að fá fyrstu grunn endurgjöf og skapa hugmyndir um það hvað mætti gera betur fyrir næstu ítrun verkefnisins. Einfalt sniðmát fyrir prófanirnar var skilgreint með það að markmiði að fá svör varðandi bæði skilvirkni og upplifun við notkun kerfisins.

Hlutlægt mat (Verkefni):

1. Einfaldleiki - Veldu einn flokk setningaliða og æfðu þig á 5 setningum fyrir þann lið. Greindu einnig liðina nánar ef það er í boði.
2. Skilvirkni - Byrjaðu á upphafssíðu og greindu bæði setningu og svo beygingarleg einkenni setningarliðarins innan setningarinnar nánar og endaðu svo aftur á upphafssíðu. Þetta skal ekki taka lengri tíma en 1 mínútu.

Huglægt mat (Spurningar):

1. Var eitthvað útlitslegt við frumgerðina sem að truflaði þig? (Gæti til dæmis verið litir, leturgerð, stærð, birtustig og fleira)
2. Myndir þú vilja nota lausnina ef hún væri í boði? (Gerum ráð fyrir því að þú sért að fara í setningafræði áfanga)
3. Hvað finnst þér vel heppnað í kerfinu?
4. Dettur þér eitthvað í hug sem mætti bæta?
5. Hvaða einkunn gefur þú kerfinu? (Á skalanum 1 - 5)
6. Hefur þú einhverjar aðrar athugasemdir sem að þú vilt koma á framfæri?

Alls voru gerðar fimm notendaprófanir, þar af fjórar á nemendum á framhaldsskólastigi (eða nýlega útskrifuðum) og ein á einstaklingi sem starfar sem sérfræðingur í stafrænni þróun á íslenskum vinnumarkaði. Tveir notendana framkvæmdu prófanirnar fyrir framan undirritaða en hinir þrír framkvæmdu prófunina einir síns liðs. Þetta var framkvæmt með því að setja upp þjónustu (e. *server*) með



Render<sup>10</sup>, sem er verkfæri sem að býður notendum upp á að setja upp hlekk á vefþjónustur sínar að kostnaðarlausu.

## 4.2 Niðurstöður

Notendaprófanirnar gáfu jákvæð svör varðandi grunnvirkni kerfisins og öllum þáttakendum tókst auðveldlega að leysa verkefnin tvö sem skilgreind voru fyrir hlutlægt mat á kerfinu. Huglægt mat notenda kom einnig nokkuð vel út en einnig fengust nokkrar góðar athugasemdir um það hvað má betrumbæta varðandi útlit og skýrleika kerfisins. Að meðaltali gáfu notendurnir kerfinu einkunnina 4.3 af 5 mögulegum. Þar að auki komu einhverjir notendanna með góðar hugmyndir að viðbættum við núverandi virkni kerfisins. Nákvæm svör notendana má finna í viðauka.

## 5 Næstu skref

Meðan á vinnu þessa verkefnis stóð, og ekki síst eftir að búið var að framkvæma notendaprófanirnar kviknuðu ýmsar hugmyndir um það hvernig má þróa hugmyndina áfram. Það er áhugavert að rýna aðeins í framtíðina og velta fyrir sér næstu skrefum. Ef svo færi að hugmyndin yrði tekin lengra og lagst í endurbætur og áframhaldandi vinnu við innleiðslu kerfisins væru næstu skref að öllum líkindum ákveðin greiningarskref sem myndu fela í sér nánari samtöl við einstaklinga í skólakerfinu, fyrst og fremst íslenskukennara en einnig nemendur, skólastjórnendur og jafnvel starfsfólk Menntamálastofnunnar. Einnig gæti verið sniðugt að hafa samband við höfunda bókarinnar Tunugtak og kanna hvort að möguleikar væru á að samtvinna námsefnið úr þeirri bók við kerfið enn betur en þegar hefur verið gert. Skref sem þessi væru gagnleg upp á enn nánari þarfagreiningu að gera og myndu vonandi gefa til kynna hvort að eftirspurn væri eftir lausninni áður en lengra yrði haldið.

Einnig ber að nefna ýmis smáatriði sem má má lagfæra með það að markmiði að gera kerfið sem notendavænast. Útlit vefsins mætti sannarlega skoða í samvinnu við grafíska hönnuði og reynslumikla framendaforritara. Einnig væri hægt að taka inn sjónarmið sem snúa að fjölbreytileika og huga að þörfum lesblindra og litblindra svo að dæmi séu tekin. Engin áhersla hefur verið lögð á slíkt hingað til. Þá kom upp sú

---

<sup>10</sup> <https://render.com/>

hugmynd að mögulega væri heppilegt ef hægt væri að velja rétta setningarliði með öðrum hætti en að notandinn þyrfti að skrifa þá inn, til dæmis með því að draga músina yfir eða eitthvað slíkt. Það gæti gert það að verkum að lausnin myndi höfða til fjölbreyttari hóps.

Einnig komu upp margar góðar og frumlegar hugmyndir til að stækka vefsíðuna, bæði frá undirritaðri og leiðbeinanda í gegnum allt ferlið en einnig frá notendum úr notendaprófununum. Ein hugmyndin væri að þróa eiginleika í kerfinu sem myndi virka þannig að kennarar gætu notað kerfið til að semja gagnvirk próf fyrir nemendur. Það myndi þá virka þannig að kennarinn myndi velja hversu mikið vægi hver og einn setningarliður og greining á beygingarlegum einkennum ætti að hafa og svo myndi þá hver og einn nemandi fá mismunandi setningar eftir óskum kennara. Einnig væri hægt að bæta við meira kennsluefni í kerfið þannig að það yrði fullbúinn kennari í tilteknu efni, bæði varðandi fræðslu og verkefni. Að lokum benti einn notendana úr notendaprófununum á það að nemendur myndu kunna að meta það að geta skráð inn sínar eigin setningar í stað þess að fá handahófskenndar setningar gefnar í kerfinu. Sá eiginleiki gæti reynst vel til að aðstoða nemendur við heimavinnu eða lærdóm fyrir próf.

## 6 Lokaorð

Vinna þessa verkefnis skilaði af sér ófullkomnu kerfi sem væri sannarlega hægt að þróa lengra og nýta sem frumgerð fyrir stærra verkefni á sama sviði. Það er ljóst að nýta má Greyni og aðrar máltæknilausnir til að bæta ýmsa ferla í íslensku samfélagi og þá sérstaklega í skólakerfinu, möguleikarnir eru miklir. Að vinna verkefni sem þetta eykur skilning á þeim þörfum og tækifærum sem eru til staðar í samtvinningu íslenskrar tungu og tækni og það verður mjög áhugavert að sjá það þróast enn fremur á komandi árum.

Þrátt fyrir að setningafræði hafi verið það viðfangsefni sem varð fyrir valinu fyrir þetta verkefni má segja að megin úttakið úr verkefninu sé það að hægt er að þróa hinar ýmsu lausnir til að bæta og nútímavæða íslenskukennslu fyrir öll skólastig og þar með besta þá ferla sem eiga sér stað í skólakerfinu með því að nota þær

máltæknilausnir sem eru nú þegar til staðar og einnig þær sem koma til með að líta dagsins ljós áður en langt um líður.

# Heimildir

*Almannarómur - Verndum íslenska tungu í stafrænni tækni.* (2018).

Almannaromur.is. <https://almannaromur.is>

Ásdís Arnalds, Elínborg Ragnarsdóttir, & Sólveig Einarsdóttir. (2007). *Tungutak*. JPV útgáfa.

*Bara tala - Íslenskukennslu app.* (2024). Akademias.is.

<https://www.akademias.is/baratala>

*Greynir - Um Greyni.* (2024). Greynir.is; Greynir. <https://greynir.is/about>

Leifsson, G. (2013). *Intelligent Writing Support for Second Language Learners of Icelandic Using Web Services.*

[https://skemman.is/bitstream/1946/16711/1/Intelligent\\_Writing\\_Support\\_for\\_L2\\_Learners.pdf](https://skemman.is/bitstream/1946/16711/1/Intelligent_Writing_Support_for_L2_Learners.pdf)

*Risamálheildin.* (2015). Arnastofnun.is. <https://igc.arnastofnun.is/is/index.html>

# Viðauki

## Notendaprófanir

### Notandi 1 (Framhaldsskólanemi)

#### Hlutlægt mat

1. Einfaldleiki - Veldu einn flokk setningaliða og æfðu þig á 5 setningum fyrir þann lið. Greindu einnig liðina nánar ef það er í boði.
  - Notandinn valdi forsetningarliði og tókst að leysa verkefnið auðveldlega.
2. Skilvirkni - Byrjaðu á upphafssíðu og greindu bæði setningu og svo setningarliðinn innan setningarinnar nánar og endaðu svo aftur á upphafssíðu. Þetta skal ekki taka lengri tíma en 1 mínútu.
  - Notandinn valdi atviksliði og tókst að leysa verkefnið innan tímamarka.

#### Huglægt mat

1. Var eitthvað útlitslegt við frumgerðina sem að truflaði þig? (Gæti til dæmis verið litir, leturgerð, stærð, birtustig og fleira)
  - Leturstærðin á fyrirsögnunum passar ekki alveg þegar farsími er notaður.
2. Myndir þú vilja nota lausnina ef hún væri í boði? (Gerum ráð fyrir því að þú sért að fara í setningafræði áfanga)
  - Já, ég myndi nota lausnina til dæmis til þess að læra fyrir próf í setningafræði.
3. Hvað finnst þér vel heppnað í kerfinu?
  - Mér finnst kerfið einfalt, auðvelt og aðgengilegt í notkun. Einnig finnst mér kerfið bjóða upp á mjög skilvirka og gagnlega leið til þess að læra viðfangsefnið.
4. Dettur þér eitthvað í hug sem mætti bæta?
  - Dettur ekkert í hug nema þetta með leturstærðina
5. Hvaða einkunn gefur þú kerfinu? (Á skalanum 1 - 5)
  - Ég gef kerfinu 5 í einkunn.
6. Hefur þú einhverjar aðrar athugasemdir sem að þú vilt koma á framfæri?

- Nei

## Notandi 2 (Framhaldsskólanemi)

### Hlutlægt mat

1. Einfaldleiki - Veldu einn flokk setningaliða og æfðu þig á 5 setningum fyrir þann lið. Greindu einnig liðina nánar ef það er í boði.
  - Notandinn valdi atviksliði og tókst að leysa verkefnið auðveldlega
2. Skilvirkni - Byrjaðu á upphafssíðu og greindu bæði setningu og svo setningarliðinn innan setningarinnar nánar og endaðu svo aftur á upphafssíðu. Þetta skal ekki taka lengri tíma en 1 mínútu.
  - Notandinn valdi sagnliði og tókst að leysa verkefnið innan tímamarka

### Huglægt mat

1. Var eitthvað útlitslegt við frumgerðina sem að truflaði þig? (Gæti til dæmis verið litir, leturgerð, stærð, birtustig og fleira)
  - Kannski bara skoða að gera útlitið aðeins svona raunverulegra, finnst þetta smá svona barnalegt útlit en samt mjög þægilegt í notkun og mjög skýrt að hafa mismunandi liti fyrir mismunandi flokka.
2. Myndir þú vilja nota lausnina ef hún væri í boði? (Gerum ráð fyrir því að þú sért að fara í setningafræði áfanga)
  - Já klárlega, það er svo pirrandi líka að þurfa alltaf að kaupa svona verkefnabækur sem er svo ekki einu sinni hægt að selja því maður er búinn að skrifa í þær.
3. Hvað finnst þér vel heppnað í kerfinu?
  - Finnst síðan þar sem maður fer inn til að greina beygingarleg einkenni mjög flott og þægilegt hvernig takkarnir bregðast við eftir því hvort maður gerir rétt eða rangt.
4. Dettur þér eitthvað í hug sem mætti bæta?
  - Mér finnst útlitið frekar ólíkt venjulegri vefsíðu á netinu. Það mætti vera aðeins meira “advanced”
5. Hvaða einkunn gefur þú kerfinu? (Á skalanum 1 - 5)
  - 4
6. Hefur þú einhverjar aðrar athugasemdir sem að þú vilt koma á framfæri?

- Nei dettur ekkert í hug.

### Notandi 3 (Framhaldsskólanemi)

#### Hlutlægt mat

1. Einfaldleiki - Veldu einn flokk setningaliða og æfðu þig á 5 setningum fyrir þann lið. Greindu einnig liðina nánar ef það er í boði.
  - Notandinn valdi flokkinn nafnliði og tókst að leysa verkefnið.
2. Skilvirkni - Byrjaðu á upphafssíðu og greindu bæði setningu og svo setningarliðinn innan setningarinnar nánar og endaðu svo aftur á upphafssíðu. Þetta skal ekki taka lengri tíma en 1 mínútu. - notandi valdi lýsingarliði
  - Notandinn valdi lýsingarliði og tókst að leysa verkefnið innan tímamarka.

#### Huglægt mat

1. Var eitthvað útlitslegt við frumgerðina sem að truflaði þig? (Gæti til dæmis verið litir, leturgerð, stærð, birtustig og fleira)
  - Hver liður var miðjaður sem mér fannst frekar óþægilegt að horfa á, ég myndi frekar vilja hafa textann vinstri jafnaðann.
2. Myndir þú vilja nota lausnina ef hún væri í boði? (Gerum ráð fyrir því að þú sért að fara í setningafræði áfanga)
  - Svo sannarlega! Finnst þetta vera mjög sniðug hugmynd.
3. Hvað finnst þér vel heppnað í kerfinu?
  - Flæðið í gegnum hvert atriði.
4. Dettur þér eitthvað í hug sem mætti bæta?
  - Nei ekkert sérstakt
5. Hvaða einkunn gefur þú kerfinu? (Á skalanum 1 - 5)
  - 4
6. Hefur þú einhverjar aðrar athugasemdir sem að þú vilt koma á framfæri?
  - Einnig væri hægt að innleiða þetta kerfi (eða eitthvað samskonar) í stærðfræði, fag sem ég sjálfur hef mikið meiri áhuga á.

### Notandi 4 (Framhaldsskólanemi)

#### Hlutlægt mat

1. Einfaldleiki - Veldu einn flokk setningaliða og æfðu þig á 5 setningum fyrir þann lið. Greindu einnig liðina nánar ef það er í boði.
  - Notandinn valdi lýsingarliði og tókst að leysa verkefnið en þó með smá vandræðum.
2. Skilvirkni - Byrjaðu á upphafssíðu og greindu bæði setningu og svo setningarliðinn innan setningarinnar nánar og endaðu svo aftur á upphafssíðu. Þetta skal ekki taka lengri tíma en 1 mínútu.
  - Notandinn valdi forsetningarliði og tókst að leysa verkefnið innan tímamarka.

### Huglægt mat

1. Var eitthvað útlitslegt við frumgerðina sem að truflaði þig? (Gæti til dæmis verið litir, leturgerð, stærð, birtustig og fleira).
  - Nei mér finnst þetta bara flott vefsíða.
2. Myndir þú vilja nota lausnina ef hún væri í boði? (Gerum ráð fyrir því að þú sért að fara í setningafræði áfanga)
  - Já ég myndi vilja hafa það til að æfa mig fyrir próf og þannig.
3. Hvað finnst þér vel heppnað í kerfinu?
  - Bara mjög flott kerfi og sniðug hugmynd.
4. Dettur þér eitthvað í hug sem mætti bæta?
  - Að þurfa að ýta á undirstrikaða orðið og fara frekar beint í greininguna á liðnum. (Notandinn þurfti að fá ábendingu frá undirritaðri um að hægt væri að smella á undirstrikaða liði til að greina beygingarleg einkenni. Notandinn las ekki smáa textann sem gaf þetta til kynna).
5. Hvaða einkunn gefur þú kerfinu? (Á skalanum 1 - 5)
  - 5
6. Hefur þú einhverjar aðrar athugasemdir sem að þú vilt koma á framfæri?
  - Ég fékk hugmynd um að það gæti verið sniðugt ef að ég sem nemandi gæti líka skrifað setningar sjálf og greint þær svo. Eins og til dæmis ef ég væri að læra fyrir próf eða gera heimaverkefni og hefði fengið einhverjar setningar gefnar, þá væri gott að geta skrifað þær inn til að láta kerfið hjálpa mér að greina þær ef að ég þyrfti hjálp.



## Notandi 5 (Sérfræðingur í stafrænni þróun)

### Hlutlægt mat

1. Einfaldleiki - Veldu einn flokk setningaliða og æfðu þig á 5 setningum fyrir þann lið. Greindu einnig liðina nánar ef það er í boði.
  - Notandinn valdi sagnliði og tókst að leysa verkefnið auðveldlega.
2. Skilvirkni - Byrjaðu á upphafssíðu og greindu bæði setningu og svo setningarliðinn innan setningarinnar nánar og endaðu svo aftur á upphafssíðu. Þetta skal ekki taka lengri tíma en 1 mínútu.
  - Notandinn valdi sagnliði og tókst að leysa verkefnið innan tímamarka.

### Huglægt mat

1. Var eitthvað útlitslegt við frumgerðina sem að truflaði þig? (Gæti til dæmis verið litir, leturgerð, stærð, birtustig og fleira)
  - Litirnir trufluðu mig aðeins, en ég veit ekki hvað það er. Er ekki grafískur hönnuður. Upphafssíðan gæti líka verið flottari að mínu mati en ég veit ekki heldur alveg hvernig.
2. Myndir þú vilja nota lausnina ef hún væri í boði? (Gerum ráð fyrir því að þú sért að fara í setningafræði áfanga)
3. Hvað finnst þér vel heppnað í kerfinu?
  - Mér finnst allt mjög skýrt og skilvirkt. Allt virðist virka vel og rétt og í flestum tilvikum er mjög augljóst hvað maður á að gera.
  - Það er mjög skýrt á upphafssíðu hvað maður á að velja, þ.e.a.s. ef maður veit um hvað síðan snýst.
  - Leiðbeiningarnar eru góðar þegar komið er inn í ákveðna tegund liða en að sjá dæmi myndi hjálpa.
  - Viðmótið þar sem maður er að greina beygingarleg einkenni er mjög gott.
4. Dettur þér eitthvað í hug sem mætti bæta?
  - Mér finnst að það mætti mögulega vera stuttur leiðbeiningartexti á upphafssíðu
  - Það væri gott að hafa valmöguleika um að sjá dæmi - gæti t.d. bara verið á upphafssíðu. Þá veit maður svona sirka hvað er verið að biðja um. Gæti verið til dæmis bara eitt dæmi fyrir hvern flokk.

- Þegar maður gerir rétt þá finnst mér að leiðbeiningarnar um að smella á einn lið og greina hann betur mætti vera fyrir ofan takkana og jafnvel aðeins meira áberandi.
5. Hvaða einkunn gefur þú kerfinu? (Á skalanum 1 - 5)
- 5 fyrir skilvirkni og 3 fyrir útlit.
6. Hefur þú einhverjar aðrar athugasemdir sem að þú vilt koma á framfæri?
- Mér datt í hug að það gæti verið gott ef að maður gæti einhversstaðar séð söguna sína. Þ.e.a.s. það sem maður er búinn að gera og hvernig manni gekk.
  - Þegar ég er búin að greina einn lið nánar. Ætti ég þá að geta farið til baka og greint hinn liðinn sem var í boði líka? (Þetta á við í tilfellum þar sem eru tveir liðir af réttri sort í sömu setningunni).
  - Smelltu á undirstrikaða liðinn til að greina beygingarleg einkenni hans - fæ þessar leiðbeiningar en báðir liðir eru undirstrikaðir, mögulega bara breyta orðalaginu.

## Vinnutímar

Í upphafi verkefnisins voru skilgreindir og gert ráð fyrir 180 tímum af vinnu við verkefnið. Tímunum var skipt niður á eftirfarandi hátt.

1. Analysis: 30 klst
2. Design: 20 klst
3. Implementation: 90 klst
4. Evaluation: 16 klst
5. Report writing: 24 klst

Þegar litið er til baka stóðst tímaáætlunin nokkurn vegin en þó með nokkurra klukkustunda skekkju. *Implementation* parturinn tók örlítið fleiri klukkustundir en gert var ráð fyrir og bæði *Design* og *Evaluation* tóku aðeins styttri tíma. Fyrsti formlegi vinnudagur verkefnisins var 17. júní 2024 og sá seinasti var 19. ágúst 2024.