

Íslensk máltækni

Greining á þörfum fatlaðs fólks

Maí 2024



Mennsk.

Útdráttur

Verkefni þetta er unnið í samstarfi menningar- og viðskiptaráðuneytis, ÖBÍ réttindasamtaka og Sjá óháðrar ráðgjafar ehf og felur í sér greiningu á þörfum fatlaðs fólks fyrir vörur og hugbúnað sem byggja á máltækni.

Markmið verkefnisins er að greina og kortleggja þarfir ólíkra notendahópa í tengslum við lausnir og koma á samtali milli fatlaðs fólks sem notar eða vill nota vörur og hugbúnað sem byggja á íslenskri máltækni og rannsóknar- og þróunaraðila sem þróa slíkar vörur og hugbúnað. Verkefnið byggir á notendamiðaðri nálgun en haldnir voru rýnifundir og tekin viðtöl við fjölda manns auk netkönnunar.

Eindregnasta niðurstaðan úr þessu verkefni er að tilfinnanlega vantar upp á fræðslu og þjálfun fólks með fötlun um tækni og möguleika hennar til að styðja þau í sínu daglega lífi. Best væri að gera þetta strax þegar börn eru í skóla en það er ekki gert markvisst. Halda þarf úti símenntun í takt við þróun tækninnar fyrir þessa hópa.

Athyglisvert er að sjá möguleikana sem viðmælendur lýstu og áhrifin sem þetta hefur á þeirra sjálfstæði.

Dregnar voru saman 13 hugmyndir sem hefðu mikið að segja fyrir þessa hópa en þessar hugmyndir voru lagðar fyrir fólk sem tilheyrir aðildarfélögum ÖBÍ og þjónustuaðila þeirra til forgangsröðunar. Af þeim var lögð mest áhersla á að talgreining og talgerving á íslensku væri til í sem flestum umhverfum en þar vantar upp á í dag, sérstaklega í Apple umhverfi. Að auki var lögð áhersla á að talgerving væri til með fjölbreyttum röddum enda gegnir upplestur ólíku hlutverki. Þarna skiptir einnig máli að hægt sé að útbúa raddir fyrir fólk sem missir rödd sína á efri árum. Annað sem lögð var áhersla á voru sjálfvirkar þýðingar, bæði yfir á erlend mál og líka yfir á auðlesið mál til að gera upplýsingar aðgengilegri fyrir fleiri. Byltingarkennd þróun er að verða fyrir fólk með sjónskerðingu eða blindu í því að nota myndlýsingar og leiðsagnaröpp til að átta sig á umhverfi sínu og öðru sjónrænu efni og þurfa þær lausnir að vera aðgengilegar á íslensku.

Mikil og hröð þróun er að verða í máltækni og það að sjá hvernig hún getur skipt sköpum fyrir fólk með ólíkar skerðingar og fötlun er hugljómun fyrir þau sem standa utan þeirra hópa. Íslensk máltækni getur þannig haft raunveruleg áhrif á líf stórs hóps fólks og þar með samfélagsins alls.

Útdráttur	1
Inngangur	3
Framkvæmd	3
Samtöl við notendur	3
Rýnifundir	4
Viðtöl	5
Netkönnun	5
Fræðsla, þjálfun og kynning	5
Máltækni til stuðnings við sjálfstæði og daglegt líf	7
Upplestur - Talgerving	7
Raddinnsláttur (dictation) - Talgreining	10
Textavinnsla	11
Rittúlkun / textun	13
Táknmálstúlkun	14
Sjálfvirkar þýðingar	14
Raddstýring	15
Myndlýsing	15
Umhverfisleiðsögn	15
Hugrænn stuðningur (cognitive support)	16
Greiningar- og þjálfunartól	17
Önnur tækni og tól	17
Að mæta þörfum notenda	18
Hugmyndir um lausnir	19
Mat á hugmyndum	22
Næstu skref - tillögur	25
Viðauki 1 - Myndlýsingar	27

Inngangur

Í janúar 2024 undirrituðu menningar- og viðskiptaráðuneyti, ÖBÍ réttindasamtök og Sjá óháð ráðgjöf ehf samstarfssamning um greiningu á þörfum fatlaðs fólks fyrir vörur og hugbúnað sem byggja á máltækni.

Markmið verkefnisins er að greina þarfir fatlaðs fólks í tengslum við máltæknilausnir svo það geti notað íslensku í samskiptum við tæki og í allri upplýsingavinnslu. Mikilvægt er að tæknin taki mið af fjölbreytileika samfélagsins og sé aðgengileg fötluðu fólki, hvort sem um er að ræða heyrnar- og/eða sjónskerðingu, gigt eða aðra hreyfihömlun, skyntruflanir, lestrarörðugleika eða annað.

Það hefur líka sýnt sig að tækni sem hefur verið þróuð sérstaklega fyrir fólk með fötlun hefur síðar farið í almenna notkun hjá öðrum notendum (samanber hljóðbækur). Tækni sem er í almennri notkun er svo þróuð lengra og hraðar en sú sem er í takmarkaðri notkun. Allir græða því á þessum lausnum.

Verkefnið fól í sér notendamiðaða nálgun með það að markmiði að greina og kortleggja mögulegar þarfir ólíkra notendahópa í tengslum við lausnir. Í gegnum verkefnið var komið á virku samtali milli fatlaðs fólks sem notar eða vill nota vörur og hugbúnað sem byggja á íslenskri máltækni og rannsóknar- og þróunaraðila sem þróa slíkar vörur og hugbúnað.

Hér á eftir fer lýsing á framkvæmd vinnunnar ásamt samantekt á niðurstöðum hennar. Lagt var upp með að setja fram skýra mynd af þörfum þessara hópa sem mun nýtast í áframhaldandi þróunar- og rannsóknarstarf á íslenskri máltækni.

Framkvæmd

Vinnuhópur var skipaður með fulltrúum ÖBÍ og Sjá sem hittist reglulega á meðan á verkefninu stóð. Fulltrúar ÖBÍ í vinnuhópnum voru Stefán Vilbergsson, verkefnastjóri og starfsmaður aðgengishóps ÖBÍ og Rósa María Hjörvar, stafrænn verkefnastjóri og starfsmaður heilbrigðishóps ÖBÍ. Jóhanna Símonardóttir, leiddi verkefnið fyrir hönd Sjá. Að auki kom að verkefninu Margrét Dóra Ragnarsdóttir hjá Mennskri ráðgjöf.

Tengiliður menningar- og viðskiptaráðuneytis, Óttar Kolbeinsson Proppé, var auk þess upplýstur reglulega um framgang verkefnisins.

Samtöl við notendur

Leitast var við að varpa ljósi á ólíkar þarfir fatlaðra notenda þegar kemur að íslenskri máltækni í gegnum samtöl við notendur, ýmist á rýnifundum eða í viðtölum.

Niðurstöður vinnunnar byggja á upplýsingum sem meðal annars eru fengnar í samtölum við notendur sjálfa, fulltrúa þeirra (hagsmunasamtök) og þjónustuveitendur sem gerð voru í mars-apríl 2024. Alls var rætt við 27 aðila sem ýmist voru með mjög fjölbreytta fötlun eða voru fulltrúar hagsmunasamtaka þessara hópa.

Viðmælendur höfðu að auki mjög ólíka tæknifærni og -þekkingu. Rætt var við aðila sem eru mjög tæknifærir og jafnvel þjálfá aðra í notkun tækni en líka fólk sem er að feta sín fyrstu spor með að nýta tæknina til stuðnings vegna sinnar fötlunar. Tegundir fatlana sem viðmælendur voru með eða voru fulltrúar fyrir voru:

- Sjónskerðing
- Heyrnarskerðing
- Heyrnarleysi
- ADHD
- Lesblinda
- Hreyfihömlun (MS, MND, Parkinson, gigt)
- Þroskaskerðing
- Downs
- Einhverfa
- Tal- og máltruflanir (MND, Parkinson, málstol)
- Sjón- og heyrnarskerðing

Gaf þetta mjög góða innsýn í hvernig fólk með ólíka fötlun notar tækni til að styðja sig við athafnir daglegs lífs og hvaða möguleika tæknin hefur til að styrkja þau.

„Nota tækni sem brú á milli getu og umhverfis sem gerir ekki ráð fyrir ólíkri getu”

– Þátttakandi í rýnifundi notenda

Rýnifundir

Snemma í ferlinu, þann 4. mars, var haldinn fyrri rýnifundur verkefnisins með notendum. Tilgangur rýnifundarins var að leggja fyrstu drög að kortlagningu á þörfum fatlaðs fólks í tengslum við máltækni og máltæknilausnir og hefja samtal við raunverulega notendur ólíkra lausna. Fundargestir voru 10 fulltrúar sjö aðildarfélaganna ÖBÍ auk 2 fulltrúa ÖBÍ.

Fundargestir sýndu mikla breidd í bæði tæknifærni og -þekkingu ásamt mjög ólíkum fötlunum. Á fundinum voru aðilar sem þjálfá aðra í notkun tækni en líka fólk sem er að feta sín fyrstu spor með að nýta tæknina til stuðnings vegna sinnar fötlunar. Tegundir fatlana sem fundargestir eru með voru sjónskerðing, heyrnarskerðing, málstol, ADHD, lesblinda, hreyfihömlun (MS) og fjölþættur vandi (sjón- og heyrnarskerðing, Parkinson). Gaf þetta mjög góða innsýn í hvernig þau nota tækni til að styðja sig við athafnir daglegs lífs og hvaða möguleika tæknin hefur til að styrkja þau.

Þann 29. apríl fór síðari rýnifundurinn fram þar sem leiddir voru saman fatlaðir notendur máltæknilausna og fulltrúar rannsóknar- og þróunaraðila á íslenskri máltækni en leitað var til verkefnastjóra SÍM - Samstarfs um íslenska máltækni og Almennaróms - miðstöðvar máltækni og framkvæmdaaðila máltækniáætlunar um að boða fulltrúa úr þeirra röðum á fundinn. ÖBÍ hafði milligöngu um að bjóða völdum fulltrúum fatlaðra notenda á fundinn. Markmið fundarins var að fara yfir niðurstöður greiningarvinnunnar fram að því og ræða leiðir til þess að mæta þeim þörfum sem fram hafa komið auk þess að ræða um lausnir og eins þau verkefni sem þegar eru í farvegi.

Viðtöl

Tekin voru viðtöl við fulltrúa ólíkra notendahópa, alls 11 manns. ÖBÍ hafði milligöngu um að óska eftir þátttöku í viðtölum og benda á valda fulltrúa aðildarfélaga ÖBÍ. Rætt var við fulltrúa Félags heyrnarlausra, Heyrnarhjálpur, Gigtarfélagsins, Downs félagsins, Einhverfu-samtakanna, MND félagsins, MS félagsins og Þroskahjálpur.

Að auki var rætt við nokkra þjónustuveitendur fatlaðs fólks til þess að fá enn betri innsýn í notkun og þarfir þessara hópa. Viðtöl voru tekin við fulltrúa TMF - tölvumiðstöðvar fatlaðra, Rafrænnar miðstöðvar velferðarsviðs Reykjavíkurborgar og Öryggismiðstöðvarinnar.

Netkönnun

Framkvæmd var netkönnun til þess að ná til enn breiðari hóps og eins til þess að fá mat á þeim hugmyndum sem fram komu á fyrri stigum verkefnisins. Tengill á könnunina var sendur til allra aðildarfélaga ÖBÍ með ósk um að áframsenda hana á félagsmenn og birta á miðlum félaganna. Könnunin var opin frá 19. apríl - 10. maí. Samhliða var könnun send á valda þjónustuveitendur, þar á meðal TMF - tölvumiðstöð fatlaðra, Rafræna miðstöð velferðarsviðs Reykjavíkurborgar, Öryggismiðstöðina, talmeinafræðing á Landspítala, starfsfólk Þroskahjálpur og Downsfélagsins.

Svörun var ágæt en samtals bárust um 80 svör og voru gott innlegg í vinnuna, bæði hvað varðar þær lausnir sem notaðar eru í dag og eins til greina hvar þörf til úrbóta er mest.

Fræðsla, þjálfun og kynning

Það var samhljómur meðal viðmælenda um að tæknin hefur mikla möguleika á því að auka getu fólks með ólíka fötlun til að lifa sjálfstætt og haga sínum málum eins og best hentar. Tæknin er að miklu leyti til staðar, eins og lýst verður hér að neðan. Þó megi bæta í að gera hana aðgengilegri á íslensku.. Þá er aðalmálið að upplýsa og þjálfra fólk um hvaða möguleika það hefur. Mörg hafa lagt á sig mikla vinnu við að skoða þessi mál en það er óþarfi að allir fari í gegnum það að finna upp hjólið.

***“Það finnst engum það vera þeirra hlutverk
að kenna fólki á tæknina.”***

– Þátttakandi í rýnifundi notenda

Koma þarf á upplýsingagátt þar sem fólk með ólíka fötlun getur kynnt sér möguleikana og í framhaldi fengið viðeigandi þjálfun. Til samanburðar var nefnt að ferlið í kringum það að fá leiðsöguhund sé mjög vel skilgreint og felur í sér þjálfun og kennslu fyrir viðkomandi.

Fræðsla og þjálfun í möguleikum tækninnar þarf að byrja strax í grunnskóla en skólarnir eru mjög misjafnlega í stakk búnir til þess að styðja við nemendur og hjálpa þeim við að finna þær lausnir sem geta gert þeim kleift að taka þátt í skólastarfi á pari við sína jafnaldra. Þetta

Þýðir að fötluð börn eru mun líklegra til að fara inn í fullorðinsárin með minni þekkingu og tæknifærni en aðrir og því hafa þau ekki sama grundvöll til að tileinka sér tæknina. Fólk sem missir getu á fullorðinsárum hefur því öðruvísi forsendur en þau sem hafa haft sína fötlun alla ævi eða frá unga aldri.

Skólarnir gegna lykilhlutverki hér í að aðstoða nemendur með fötlun að uppgötva og nýta sér alls kyns tæknilausnir til að hjálpa þeim að hafa jöfn tækifæri á við aðra nemendur.

Setja ætti upp og innleiða gátt þar sem kennarar geta kynnt sér lausnir sem þeir geta sýnt nemendum og auðvelda leið fyrir nemendur að komast yfir þessar lausnir, hvort sem þær eru hugbúnaður eða vélbúnaður. Mikilvægt er að fylgja innleiðingu eftir með öflugri kynningu og eins að viðhalda og uppfæra upplýsingar eftir því sem tímanum líður og tæknin breytist.

“Ef barn getur ekki lært af því að umhverfið býður ekki upp á það þá er verið að búa til meira fatlaðan einstakling í framtíðinni. Menntun er undirstaða alls, ef við menntum ekki börnin okkar af því þau fá ekki aðgang að rafrænum lausnum þá erum við að gera fólk minna hæft eða jafnvel fatlað. Nær ekki að búa sig undir framtíðina.”

– Úr viðtali

Gagnvart fullorðnum notendum þá þarf að taka tillit til þess við þjálfun og kynningu á tækni að margir notendur hafa litla tæknilega þjálfun og þekkingu, vantroysta tækninni og hafa ekki mikla þolinmæði eða þrautseigju þegar kemur að tækni sem er brothætt eða gefur misvísandi skilaboð einmitt vegna þess að þau fengu ekki nægjanlega þjálfun á henni strax á grunnskólaaldri. Það þarf að gefa fólki tækifæri til að fóta sig, fá leiðbeiningar og æfa sig í prófunarumhverfi þar sem þau þurfa ekki að hafa áhyggjur af því að þau geri eitthvað sem hefur alvarlegar afleiðingar.

Hins vegar eru margir notendur mjög tæknifærir og geta að ákveðnu leyti staðið sjálfstætt ef þeim er bent í rétta átt eftir upplýsingum.

Svona upplýsingagjöf og fræðsla verður því að vera mjög sveigjanleg og taka tillit til ólíkrar tæknifærni ásamt mismunandi þörfum sem jafnvel eru ólík eftir aðstæðum sem fólk er í (sem dæmi: Heyrnarskerðingu má vel mæta með heyrnartæki en þau eru oft ekki til staðar á nóttunni eða þegar fólk er í sundi).

Þessi málaflokkur fellur ekki undir eina stofnun eða eitt ráðuneyti og það var kallað eftir því að einhver tæki eignarhald á því verkefni að allir hafi sömu tækifæri til að nýta tæknina, að fólki sé ekki mismunað á grundvelli tækni.

Máltækni til stuðnings við sjálfstæði og daglegt líf

Síminn er aðaltólið fyrir marga en sum eru líka að nýta máltækni á tölvum. Hér fyrir neðan er yfirlit yfir ýmis hlutverk sem viðmælendur lýstu að máltæknin léki fyrir þau. Þessi tól sem þau nota eru aðallega á ensku eða öðru tungumáli en íslensku en sum hafa náð að tileinka sér þau tól sem til eru á íslensku.

Talað var um að ákveðnir hugbúnaðarframleiðendur eru komnir lengra í þessu en aðrir og að stuðningur við íslensku í Windows og sérstaklega í helstu Microsoft vörum væri mikið meiri en í Google umhverfinu og að Apple umhverfið væri komið styst. Lögð var áhersla á að aðgangur að máltæknilausnum þyrfti að vera mögulegur á ónettengdum tækjum og mætti ekki stóla á vefsíður eða nettengingu í því sambandi.

Sérstök áhersla var lögð á að gera þessar lausnir aðgengilegar í skólaumhverfinu þar sem nemendur geta ekki stólað á ensku og stranda oft í sínu námi því þau geta ekki kynnt sér efnið eða skilað verkefnum.

Í þessari umfjöllun nefnum við þau tól sem notendur sögðust nota. Þetta er ekki tæmandi listi yfir öll tól sem eru til og skýrsluhöfundar hafa ekki staðfest virkni þessarra tóla. Tól sem virka með íslenskunni eru sérstaklega aðgreind.

Upplestur - Talgerving

Margir nota upplestur á texta og mjög athyglisvert var að heyra hvernig upplestur er notaður á ólíkan hátt.

Upplestur til skimunar

Upplestur til skimunar fer fram mjög hratt. Til þess er handhægast að nota stafrænan talgervil því þá má stilla á mjög mikinn hraða án þess að tapa skilningi. Notendur renna á þennan hátt yfir heil skjöl, viðmót eða vefsíður.

Hópar: Mikil sjónskerðing.

Aðrir viðmælendur með hugrænar raskanir á borð við málstol eða ADHD töldu þetta ekki henta sér. Eins má nefna það að ákveðnir hópar, s.s. lesblindir og fólk með hugrænar raskanir, vill gjarnan geta hægt á upplestri. Oft hefur fókusinn verið á blinda og sjónskerta notendur í þessu samhengi sem nota mun hraðari stillingar.

Tól (ekki íslenska): [eSpeak](#) (tölvurödd).

Upplestur til glöggvunar

Upplestur til glöggvunar er öðruvísi þar sem notandi hefur tækifæri til að velja ákveðinn texta, setningar eða málsgreinar og hlusta á upplestur af því. Í þessu tilfelli er texti lesinn á hraða sem er nálægt venjulegum málhraða eða jafnvel hægt á honum svo notandinn geti tileinkað sér efni hans.

Þarna virka talgervlar sem byggðir eru á upptökum vel. Þeir gefa meiri möguleika á eðlilegri framburði og hljómfalli sem getur hjálpað við að skilja merkingu textans.

Hópar: Lesblinda, málstol, einhverfa eða minni sjónskerðing og þjónustuaðilar nemenda á öllum skólastigum sem eru prentleturshamlaðir.

Tól (íslenska): [ReadSpeaker](#), (Karl og Dóra), Símarómur, Microsoft umhverfið (Gunnar og Guðrún), Google-umhverfið (Anna).

Upplestur til upplýsinga úr umhverfi

Upplestur til upplýsinga úr umhverfi var líka nefndur sem dæmi þar sem síminn var notaður til að nema texta af skiltum eða útprentuðum bæklingum, breyta honum í texta sem tækið getur lesið upp fyrir notanda.

Hópar: Nefnt af fulltrúum lesblindra, sjónskertra. Svona tækni hentar líka öllum sem eru á ferð í ókunnu málsvæði og vilja átta sig á upplýsingum og leiðbeiningum sem verið er að gefa þeim í umhverfinu sem þau eru í.

Tól (íslenska): Google translate, OCR lesarar.

Upplestur til yndislestrar

Upplestur til yndislestrar er enn öðruvísi og kjósa notendur þarna að hlusta á hljóðbækur sem lesnar eru af mennskum lesara. Upplestur til yndislestrar er gott dæmi um sérlausn sem nú er komin í almenna notkun. Þannig var aðgangur að hljóðbókum og rafrænum útgáfum af bókum afar takmarkaður en núna telst þetta fastur liður í útgáfu nýrra bóka.

Hópar: Nefnt af fulltrúum lesblindra, sjónskertra, hreyfihamlaðra, þeirra sem hafa fjölbættan vanda og þjónustuaðila nemenda á öllum skólastigum sem eru prentleturshamlaðir.

Tól (íslenska): Hljóðbókasöfn, öpp sem bjóða hljóðbækur.

Upplestur til náms

Mikil áhersla er á lestur í skólakerfinu og bentu viðmælendur á að það vantar upp á að þau sem eiga erfitt með að nýta texta eiga oft í erfiðleikum með að nálgast bækurnar sem þau eiga að nota til náms.

Tryggja þarf að bækur sem notaðar eru í íslenskum skólum séu aðgengilegar á rafrænu formi, hvort sem er hljóðbók eða sem rafrák þar sem nemandi getur þá nýtt upplestur af sínu tæki.

Hópar: Nefnt af fulltrúum lesblindra, gigtveikra og þjónustuaðilum sem vinna með nemendum sem eru með ýmis konar fötlun.

Upplestur til samskipta

Texta eða táknum umbreytt í tal, hér er tækni nýtt til að miðla upplýsingum fyrir aðila sem á erfitt með að gera sig skiljanlegan með tali. Hvað sagt er getur verið slegið inn með hefðbundnum innsælætti, augninnslætti, persónulegum talgreini eða valið af tjáskiptaborði. Þarna ljáir tæknin einstaklingnum rödd.

Þekktasta dæmið um þetta er líklega Stephen Hawking sem nýtti sér rödd til tjáningar í fjöldamörg ár. Rödd er persónueinkenni og því skiptir notendur miklu máli hvernig röddin hljómar. Rödd Stephen Hawking var eintóna og mjög vélræn og hljómaði alls ekki eins og hann. Viðmælendur bentu á að í dag gera notendur meiri kröfur; þau vilja rödd sem passar þeim. Kona vill hafa kvenrödd, karlar vilja hafa karlsrödd, börn vilja barnsrödd. Notendur sem glata rödd sinni á fullorðinsárum vilja sína eigin rödd. Sem stendur er úrval radda sem tala íslensku afar takmarkað en þau sem sjá fram á að glata rödd sinni geta geymt hana þar til tæknin verður tilbúin.

Algengast er að þau sem nota tjáskiptatölvu á Íslandi noti Tobii Dynavox tölvurnar sem eru sérútbúnaðar til tjáskipta. Þær eru hins vegar mjög óþægilega stórar og erfitt að taka með sér. Viðmælendur bentu á að komið er fullt af tjáskiptaöppum til að mynda í iPad sem hafa ekki íslenska rödd. Ef það væri til rödd fyrir þau öpp þá mætti setja upp sérsniðin tjáskiptaumhverfi fyrir fólk á spjaldtölvu sem væri talsvert ódýrari en núverandi lausn (í dag bjóða sum öpp upp á að upptökur séu notaðar til að búa til tjáskiptaborð á íslensku en það er flókið og tímafrekt). Bent var á að þetta væri gert í Færeyjum en þar er komin færeysk rödd.

Hópar: Nefnt af fulltrúum fólks með fjölbætta fötlun (Parkinson og MND) og þjónustuaðilum sem styðja við notendur sem af ólíkum ástæðum eru eiga erfitt með að tjá sig með tali.

Tól (ekki íslenska): [Talkie \(text to speech app\)](#), [Acapela raddbankinn](#), [Acapela/Nuance/VocaliD/Voice Keeper](#) talgervlar, [Tobii Dynavox](#) tjáskiptatölvur, [ýmis tjáskiptaöpp](#).

Ofangreint sýnir mikilvægi þess að hafa gott úrval af röddum fyrir notendur að velja úr. Raddir hafa ólíka notkunarmöguleika fyrir notendur eftir því til hvers þau nota upplesturinn eins og lýst er hér að ofan. Að auki má nefna að kvenraddir eru skýrari fyrir fólk með heyrnarskerðingu en karlraddir.

Mikilvægt er að þær talgervilsraddir sem búnar eru til verði hægt að velja inn í hugbúnað sem fólk er að nota nú þegar en ekki ætlast til þess að notendur séu að klippa/líma texta milli staða til að hlusta. Einnig var lögð áhersla á það að raddir sem væru í boði væri hægt að sækja á tækin sem verið er að nota svo þær væru óháðar nettengingu.

Raddinnsláttur (*dictation*) - Talgreining

Viðmælendur lýstu því hvernig þau nýttu tal-í-texta tækni til að senda skilaboð eða til að útbúa annan texta.

Stutt skilaboð / spjall

Þegar senda á stutt skilaboð nota margir beint hljóðupptöku í skilaboðöppum á borð við Messenger eða Whatsapp og senda skilaboðin sem hljóð. Þau forrit bjóða líka upp á að skrifa textann upp og senda sem textaskilaboð. Nefnt var að það væri betri stuðningur í Whatsapp við að skrifa upp skilaboð á íslensku og auðveldara að velja skilaboð til að hlusta á en til að mynda í Messenger.

Þetta getur líka gagnast í samskiptum þar sem báðir aðilar eru á staðnum en annar er heyrandi en ekki hinn eða ef fólk er að reyna að tala saman sem ekki talar sama tungumál þar sem annar aðilinn getur talað og hinn lesið, þá ætti sá sem les að geta beðið um þýðingu yfir á hvaða tungumál sem er.

Hópar: Nefnt af fulltrúum þeirra sem eru lesblindir, sjónskertir, heyrnarskertir og með hreyfihömlun (MS, gigt) en getur líka hentað fólki með hugrænar raskanir.

Tól: Messenger og Whatsapp.

Raddinnsláttur í verkefnabækur

Á sama hátt og bækur þurfa að vera aðgengilegar til að lesa með upplestri þurfa verkefnabækur að vera aðgengilegar rafrænt þannig að nemendur geti nýtt sér raddinnslátt til að svara skriflegum verkefnum. Viðmælendur bentu á að í COVID hefðu vinnubækur verið gerðar aðgengilegar rafrænt en það væri búið að loka fyrir það núna. Þær vinnubækur sem væru aðgengilegar rafrænt fyrir nemendur væru auk þess svo illa formaðar að það væri ómögulegt að lesa inn svör án þess að uppsetning bókarinnar allrar riðlaðist.

Hópar: Var nefnt af fólki með hreyfihömlun (gigt) og þjónustuaðila sem þjónustar nemendur sem eru með ýmis konar fötlun.

Persónulegur talgreinir

Stundum getur fötlun valdið sértækri taltruflun sem veldur því að venjulegir talgreinar geta ekki numið það sem sagt er. Tækni er til staðar sem leyfir fólki að þjálfra sérútbúna talgreina sem læra að hlusta á þeirra tal. Þannig getur fólk notað raddinnslátt og nýtt tæknina til að ljá sér rödd þegar fólk er í kringum þau skilur þau ekki. Verið er að skoða þessa möguleika í máltækniatri HR.

Hópar: Nefnt af þjónustuaðila sem vinnur með fólki með taltruflun af ýmsum ástæðum.

Tól (ekki íslenska): [Project Relate](#), [Speech accessibility project](#)

Lengri texti

Viðmælendur lýstu því hvernig þau vinna upp lengri texta til dæmis tölvupósta, skýrslur eða annað. Ritvinnsluforrit (eins og Google Docs og Microsoft Word) gera notendum kleift að tala beint inn (*dictate*) efnið sem umbreytist í texta. Svona raddgreining nær að grípa stærsta hlutann af orðum sem lesin eru fyrir en textinn sem kemur er án greinarmerkja að mestu og því þarf að vinna hann áfram.

Hópar: Nefnt af fulltrúum þeirra sem eru lesblindir, með málstol, hreyfihömlun (gigt), fjölþætta fötlun (MND) og þjónustuaðila notenda sem eru prentleturshömluð af einhverjum sökum. Getur líka hentað fólki með sjónskerðingu eða hugrænar raskanir.

Tól: [Tíró](#), Microsoft Word, Google docs, [Nuance Dragon](#).

Textavinnsla

Fyrir lengri textavinnslu nýtir fólk sér allskonar tæki og tól til að taka inn textann og svo vinna hann áfram í endanlegan texta. Lengst er Microsoft Word komið með stuðning við fatlaða notendur. Þar er ekki bara boðið upp á raddinnslátt heldur er innbyggður allskyns stuðningur til að vinna textann áfram, svo sem að móta hann í setningar og málsgreinar. Þetta er aftur á móti ekki í boði á íslensku.

Til að geta nýtt raddinnslátt og textavinnslu á íslensku verða notendur að púsla saman mörgum ólíkum tólum.

Raddinnslátt er hægt að gera á vef Tíró. Síðan er hægt að nýta tól á borð við ai.yfirlestur.is og yfirlestur.is til að koma með tillögur að því að forma textann með því að afrita textann þangað. Með þessu má ná fram nokkuð skiljanlegum texta og afrita hann þaðan inn í skjalið sem verið er að vinna.

Þau sem hafa meiri metnað fyrir texta og vilja að hann sé ekki bara skiljanlegur heldur líka vandaður ganga lengra og biðja GhatGPT að laga hann til. Oft er þetta gert á ensku og textinn svo þýddur á íslensku með Google translate og eru þá komin með texta sem þau treysta sér til að fullklára.

Sum sleppa því að lesa tölvunni fyrir samfelldan texta en fara beint í ChatGPT og lesa því fyrir efni textans og fullvinna hann þaðan.

Í gegnum þetta nýta þau upplestur á mörgum stigum til að sjá hvernig textinn mótast.

Eins og heyra má þá er svona textavinnsla aðeins á færi þeirra sem hafa mikla tæknifærni. Til að þetta sé möguleiki fyrir hinn almenna fatlaða notanda verður að vera hægt að bjóða upp á raddinnslátt og textavinnslu í eina og sama forritinu.

Stuðningur við málskilning

Gagnlegt væri að fá stuðning við að skilja betur merkingu texta. Þetta getur í sinni einföldustu mynd verið að fá skilgreiningu á orði í texta (sem algengt er í EN texta og innbyggt í flest stýrikerfi nú orðið). Enn meiri stuðningur væri ef hægt væri að fá meira

samhengi í textann, ekki bara skilgreiningu á orðinu heldur ábendingu um að ef orð hefur margar merkingar hvaða merking eigi við á þeim tímapunkti.

Stóru mállíkönin eru sífellt að verða betri í því að skilja samhengi og geta þannig tekið saman efni úr heilum köflum. Það þýðir líka að þetta getur hjálpað til með að taka saman merkingu efnis eða gera það skýrt (sjá næsta kafla um auðlesið mál).

Hópur: Fólk með einhverfu, málstol, þroskaskerðingu.

Tól: Orðabækur t.d. í Kindle, HelperBird plugin/app í Chrome, Immersive Reader (aðgengilegt lestrarumhverfi) í Microsoft vörum.

Stuðningur við textaskrif

Textavinnsla getur verið erfið fyrir fólk út af ólíkum ástæðum. Töluðu viðmælendur um að stundum væri erfitt að finna orð sem fólk þarf að nota, það getur verið erfitt að stafsetja orð rétt, það getur verið erfitt að slá inn, setja saman málfræðilega rétta setningu eða átta sig á viðeigandi orði til að nota.

Minnst var á nokkur tól sem fólk notar eða ráðleggur öðrum að nota til að hjálpa sér við að setja saman texta og eru þau sett fram hér að neðan.

Að koma orðum frá sér: Fyrir utan raddinnslátt eru til eru sérstök lyklaborð fyrir snjallsíma sem stinga upp á orðum sem getur verið mikilvægt því stundum er auðveldara að þekkja orð en að muna það. Að auki er mikilvægt að kenna fólki vélritun svo það geti nýtt sér lyklaborð. Vélritunarkennsla er í skötulíki í grunnskólum og vantar þjálfunartól fyrir íslensku sem samræmist kröfum nútímans.

Að orðin séu rétt fram sett: Til eru stuðningstól sem fara yfir orð og stinga upp á viðeigandi stafsetningu. Stór vandi hér er að mörg íslensk tól sem eru aðgengileg eru aðskilin frá þeim hugbúnaði sem fólk er að nota og þarf því að klippa og líma texta fram og til baka til að nýta sér stuðninginn.

Hópar: Nefnt af fulltrúum þeirra sem eru lesblindir, með málstol, hreyfihömlun (gigt), fjölþætta fötlun (MND), einhverfir, fólk með þroskaskerðingu og þjónustuaðila notenda sem eru prentleturshömluð af einhverjum sökum. Getur líka hentað fólki með sjónskerðingu eða hugrænar raskanir.

Tól: [Yfirlestur.is](https://yfirlestur.is), [Al.Yfirlestur](https://al.yfirlestur.is), [Tíró](https://tiró.is), Microsoft Word, Google docs, Google translate, [ChatGPT Quillbot](https://chatgpt.quillbot.com), [Málið.is](https://mali.is), [Nuance Dragon](https://nuance.dragon.com), leiðréttingarbúnaður til að mynda í Google docs og Microsoft Word, lyklaborð í snjallsíma eins og SwiftKey eða GBoard, Skrambi.is.

Þýðingarvél fyrir auðlesið mál

Til að gera upplýsingar aðgengilegar fyrir sem breiðastan hóp er mikilvægt að texti sé skrifaður á aðgengilegu máli. Það eru ekki allir sem hafa þekkingu til að skrifa auðlesinn texta og eru til að mynda ákveðnar fréttastofur sem velja fréttir og „þýða“ þær yfir á auðlesið mál. Miklu betra væri ef hægt væri að gera þetta sjálfvirk þannig að þau sem stóla á auðlesinn texta geti sjálf valið efnið sem þau langar til að glöggva sig á.

Hópur: Fólk með þroskaskerðingu, fólk með málstol, fólk með taugaþroskaröskun (ADHD, lesblindu, einhverfu).

Þess má geta að auðlesinn texti styður ekki bara við fólk með námsörðugleika eins og þroskaskerðingu eða taugaþroskaröskun. Margir njóta góðs af auðlesnu máli, s.s. fólk undir álagi, yngra fólk og eins fólk sem er að læra íslensku.

Tól: Stór mállíkon eins og ChatGPT.

Rittúlkun / textun

Rittúlkun snarar mæltu máli í texta í rauntíma. Nokkrir viðmælenda nefndu það sem gagnlegt til að styðjast við og skilja betur. Á rýnifundunum voru rittúlkar sem túlkuðu efni fundarins jafnóðum. Minnst var á nýlegar tilraunir sem verið er að gera til að mynda á RÚV til að texta efni sjálfkrafa í rauntíma. Hægt er að horfa á allt efni RÚV textað í rauntíma á vef Tíró og þar sem gæðin eru sífellt að aukast er algengara að RÚV og fleiri noti þessa tækni. Sjálfvirka textunin er tvíþætt, annars vegar beint þar sem áherslan er á að grípa orðin um leið og þau eru sögð. Síðan er textinn hreinsaður upp og bætt við greinarmerkjum þannig að þau sem horfa seinna fá aðeins betur unninn texta. Það fer líka eftir efni hversu auðvelt þetta er, í vel stýrðum útsendingum (svo sem umræðuþættir eða upplýsingafundir) er þetta orðið mjög gott. Hins vegar er erfitt að gera þetta þar sem þáttastjórn er lauslegri og fólk talar hvert ofan í annað (svo sem spjall- og skemmtiþættir).

Áherslan hefur verið á að texta sjálfvirkt efni sem hefur þótt mikilvægt að allir þurfi að vita af en viðmælendur lögðu áherslu á að fatlað fólk eigi að fá að ákveða sjálft hvaða efni það vill kynna sér. Um næstu áramót verða innleidd lög um textun þar sem skylda verður að texta allt sjónvarpsefni, ekki bara valið efni.

Rætt var líka að það væri verðmætt fyrir fólk að geta fengið sjálfvirka hljóðritun frá upptökum, hvort sem það eru fundir sem fólk er að sækja eða upptekið efni eins og hlaðvörp. Dæmi var tekið um að þessi tækni er nú orðið byggð inn í Teams frá Microsoft þar sem hægt er að nálgast texta fundar eftir að honum lýkur og meira að segja nýta Bing gervigreindarlausn Microsoft til að spyrja um efni fundarins. Þetta er ekki aðeins gagnlegt fyrir fólk sem er með heyrnarskerðingu heldur alla sem þurfa að kynna sér eða vinna úr töluðu efni.

Einnig kom fram að mikilvægt er að bjóða upp á rauntímatextun á fundum, fyrirlestrum og hvers kyns viðburðum.

Tekið skal fram að textun getur ekki komið í stað táknmálstúlkunar enda táknmál aðalmál einstaklinga í Döff samfélaginu.

Mikilvægt er að gæta að bakgrunni textans svo hann sé vel læsilegur. Gagnlegt er við rittúlkun að þar sé gerður greinarmunur á því hver talar til að mynda með því að lita bakgrunn textans með ólíkum litum eftir aðilum.

Hópar: Nefnt af fulltrúum heyrnarskertra og fólks með málstol. Fyrir aðra getur texti sem sýndur er ofan á annað efni sem verið er að horfa á verið truflandi.

Með sjálfvirkri textun er svo stutt skref yfir í sjálfvirkar þýðingar sem getur verið gagnlegt fyrir mun stærri hóp.

Tól (íslenska): [Text-on-top](#), [Tíró](#), [Velotype](#) lyklaborð, Teams, [Hreimur](#).

Táknmálstúlkun

Þarfir þeirra sem eru með heyrnarskerðingu eða hafa smám saman glatað heyrn er allt öðruvísi en þeirra sem eru heyrnarlausir. Þau sem eru heyrnarlaus nota mörg táknmál sem sitt fyrsta tungumál.

Þau vilja fyrst og fremst nýta tæknina til að koma á túlkabjónustu allan sólarhringinn með snjalltæki. Víða erlendis, til dæmis í Noregi er alltaf túlkur á vakt fyrir læknavaktina og hægt er að hringja í hann myndsímtal.

Hópar: Heyrnarlausir.

Tól: Öpp sem leyfa myndsímtöl.

Þó það hafi ekki beint komið fram í samtali við notendur þá væri mjög verðugt rannsóknarefni að skoða hvort hægt sé að koma á túlkun milli íslensku og táknmáls þar sem tæknin nemur táknin og kemur yfir í texta/mælt mál og getur á móti numið texta og túlkað yfir í viðkomandi tákn. Með aukinni tækni við myndlýsingu (sjá hér að neðan) ætti þetta að vera í sjónmáli. Nú þegar er í gangi rannsóknarverkefni hjá Háskóla Íslands þar sem verið er að skoða þessa möguleika að nýta gervigreind til að túlka táknmál yfir í texta.

Sjálfvirkar þýðingar

Þróun í þýðingum fleygir fram og með talgreiningu og talgervlun getur fólk sem ekki talar sama tungumál átt í samskiptum. Eins getur myndgreining gert fólki kleift að nýta sér texta í umhverfi sínu til að mynda af skiltum og matseðlum. Opnar þetta nýjan heim fyrir fólk sem hefur ekki haft tækifæri til að læra erlend tungumál en þekkt er að fólk með fötlun hefur minni tækifæri til menntunar en ófatlaðir. Þetta er því tækni sem gagnast ekki bara fólki með fötlun heldur öllum sem ferðast eða hitta fyrir fólk sem talar ólík tungumál á þeirra heimagrundu.

Hópur: Fólk með þroskaskerðingu, fólk með taugaþroskaröskun, fólk með málstol, fólk með heyrnarskerðingu og heyrnarleysi.

Einn hópur er það sem mestan ávinning gæti haft af þessu en það eru heyrnarlausir sem hafa íslenskt táknmál sem sitt móðurmál. Með bættri myndgreiningu mætti greina myndbönd og túlka yfir í texta. Með bættri notkun gervigreindar og sjálfvirkri myndbandavinnslu mætti túlka texta yfir í táknmál.

Tól (á íslensku): [velthyding.is](#), ChatGTP, Google translate (sjálfstætt og felld inn í Google drive).

Raddstýring

Viðmælendur lýstu því hvernig þau nota raddstýringu við að stýra tækjum og tólum.

Einfaldasta form raddstýringar felst í að gefa stuttar skipanir sem tólið grípur og framkvæmir. Einhverjir minntust á að nota slíkt en algengt var að þessi raddstýring væri ekki á íslensku. Töluðu viðmælendur um að þá væru íslensk nöfn erfið þegar reynt er að hringja eða senda skilaboð. Notuðu þau þá gælunöfn sem viðkomandi tungumál skildi (oftast enska en norska var líka nefnd).

Viðmælendur minntust líka á að þau gætu vel hugsað sér að nýta sjálfvirkni til dæmis í heimastjórnunarkerfum eða öryggiskerfum þannig að þau gætu talað við umhverfi sitt og það brygðist við eins og viðeigandi væri hvort sem það væri að kveikja ljós, hækka hita eða sækja hjálp.

Hópar: Nefnt af fulltrúum lesblindra, ADHD, mikillar sjónskerðingar, hreyfihömlunar (MS, gigt) en getur líka gagnast þeim sem eru með sjónskerðingu.

Tól (ekki á íslensku): Siri, Google Assistant, Tesla, heimastjórnunarkerfi, öryggiskerfi.

Tól (á íslensku): Edge vafrinn.

Myndlýsing

Myndlýsing er afar mikilvæg fyrir fólk með sjónskerðingu. Viðmælendur nefndu dæmi um tól sem getur skannað myndir og lýst því hvað er á þeim, þannig er til dæmis hægt að fá sjálfvirka myndlýsingu á myndum með því að setja myndirnar inn í Bing. Einnig er hægt að fá hugbúnað sem gefur sjónlýsingu á myndböndum um leið og þau eru spiluð.

Komin eru tól þar sem notandi getur nýtt myndavélina í símanum til að taka mynd eða taka upp myndbönd og fá upplýsingar um það sem myndavélin sér, til dæmis hvaða litur eitthvað er eða svarað ákveðnum spurningum um það sem verið er að sýna.

Hópar: Fulltrúar þeirra sem eru mjög sjónskertir eða blindir.

Tól (ekki á íslensku): [Bing myndaleitin](#), [LookOut app](#), [Be my eyes](#) og [Be my AI](#), [Audible Sight](#).

Umhverfisleiðsögn

Símarnir bjóða upp á mjög öflug tól til umhverfisleiðsagnar. Hægt er að gefa upp heimilisfang (skrifað eða raddstýrt) og fá bæði sjónrænar og lesnar leiðbeiningar í rauntíma sem sýna hvar notandinn er og hvernig hann á að komast á staðinn. Þessi tól hafa verið til í nokkurn tíma utanhúss sem styðjast við GPS og kortaupplýsingar.

Nú eru líka komin tól til leiðsagnar innanhúss. Þau styðjast við myndgreiningu, þannig að hægt er að opna myndavélina og skanna húsnæði. Ef ákveðin merki hafa verið sett upp í húsnæðinu sækir forritið upplýsingar um merkið á svipaðan hátt og gert er með QR kóða

nema þessa má auðveldlega lesa úr fjarlægð. Þannig þarf notandi ekki að spyrja til vegar (til dæmis að salerni eða lyftu) til að komast þangað sem hann þarf að fara.

Annars konar leiðsögn eru til dæmis leiðsagnaröpp á söfnum. Þau þurfa að hafa bæði talaða lýsingu fyrir blinda og textalýsingu fyrir heyrnarskerta/heyrnarlausu.

Hópar: Fulltrúar þeirra sem eru með mikla sjónskerðingu, heyrnarskerðingu, heyrnarleysi og einhverfu.

Tól (á íslensku): Kortaöpp (Google maps, Apple maps)

Tól (ekki á íslensku): [Seeing Assistant](#), [NaviLense](#), leiðsagnaröpp á söfnum.

Hugrænn stuðningur (*cognitive support*)

Tæknin býður upp á gríðarmörg tækifæri til að veita hugrænan stuðning, þ.e. að tækni geti tekið yfir eða stutt við hugræna færni notenda, svo sem minni, tímaskynjun, skipulag og utanumhald um verkefni og fleira.

Áminningar

Þannig töluðu viðmælendur um hvernig má setja inn áminningar um hvað þarf að gera til dæmis í dagatöl. Viðmælendur höfðu líka sett upp allskonar reglur í pósthóttit eða verkefnalista um hvað þarf að minna á. Þjónustuaðilar minntust á minnistæki eins og klukkur sem tala.

Heimastjórnunarkerfi geta aukið við þetta með því að gefa hnipp í rýminu sem fólk er til að mynda kveikja ljósin í eldhúsinu þegar líður að matmálstíma. Fram kom að hér sáu viðmælendur mikil tækifæri í því að samstillu ólíkar lausnir svo sem ef máltæknilausn fylgist með skilaboðaforritum, tölvupósti o.s.frv. og bætir við fundi þar sem við á miðað við innihald skilaboða.

Skipulag

Gervigreindin getur líka hjálpað fólki við að nálgast verkefni og útbúa verkefnalista. Hægt er svo að setja verkefnalista í annað forrit sem hjálpar notendum að vinna sig í gegnum hann.

Hópar: Fulltrúar lesblindra, ADHD, einhverfu og sjónskerðingar en getur líka gagnast fólki með þroskaskerðingu, hreyfihömlun.

Tól (á íslensku): [Microsoft Copilot](#),

Tól (ekki á íslensku): Dagatöl í tölvupósthóttitum, heimastjórnunarkerfi (sjá t.d. [Abilia](#)) og [Goblin tool](#), [Google Gemini](#), [IFTTT](#) (If this then that), stuðningstól frá [Abilia](#).

Netspjall og spjallmenni

Viðmælendur nefndu netspjall og spjallmenni sem gagnlega leið til að eiga samskipti við fyrirtæki og stofnanir vegna þess að spjallmenni hafa möguleikann á því að vera

sveigjanlegri í samskiptum, ekki þarf að finna út úr flóknum leiðarkerfum eða forma nákvæma leit ef spjallmennið getur leiðbeint notendum beint og mögulega lesið á milli línanna og komið með gagnlegar uppástungur.

Fram kom að oft er þó ákjósanlegra að óska strax eftir samskiptum við manneskju frekar en að nýta sjálfvirka svörun vegna þess að spjallmenni eru ekki komin nógu langt í þróun til að geta leiðbeint notendum og hafa oft afar takmarkaða þekkingu.

Svona spjallmenni eru í hraðri þróun og minnst viðmælendur á að þau notfærðu sér spjallmennin sem eru lengra komin til að afla sér upplýsinga og hjálpa sér við að skilja flókið efni.

Hópar: Viðmælendur sem minnst á netspjall voru með sjónskerðingu, málstol, lesblindu, heyrnarskerðingu, þroskaskerðingu.

Tól (á íslensku): Netspjall fyrirtækja, ChatGPT, Microsoft Copilot (í Edge).

Greiningar- og þjálfunartól

Viðmælendur sem þjónusta fólk með ólíka fötlun bentu líka á að hægt er að nota máltækni til þess að styðja við fólk á aðra vegu en gert er í þeirra daglegu störfum. Þannig eru til erlendis ýmis þjálfunartól sem þyrftu að vera til á íslensku líka.

Að auki eru í gangi miklar rannsóknir á því hvernig hægt er að nota sjálfvirka greiningu á rödd / máli til að greina sjúkdóma og hvernig þeir þróast.

Hópar: Nefnt af þjónustuaðilum sem vinna með fólki með ýmis konar mál og talfötlun svo sem Alzheimer, Parkinson.

Tól (ekki á íslensku):

Greining - [Winterlight Labs](#), [TELL](#), [SALT](#),

Þjálfun - [Lingraphica](#), [Cuespeak](#)

Önnur tækni og tól

Í samtali við notendur var ýmislegt nefnt sem strangt til tekið er ekki máltækni en getur tengst máltæknilausnum í víðara samhengi. Hér á eftir er fjallað stuttlega um nokkrar lausnir sem nefndar voru.

Augnstýring

Augnstýrð tölva eða augnmús gagnast þeim sem eru með mjög skerta hreyfigetu. Speglun síma í tölvu gerir fólki þá einnig kleift að nota síma og þar af leiðandi ýmis forrit fyrir síma með sama hætti.

Viðmælandi með MS notar augnstýrða tölvu. Fram kom að slíkur búnaður gæti líka gagnast fleirum með skerta hreyfigetu, svo sem Parkinson.

Heyrnartæki

Heyrnartæki bjóða upp á mismunandi stillingar fyrir ólíkar aðstæður s.s. leikhús, tónleika, fjölmenn boð, út að borða ofl. Þannig bjóða ýmsir aðilar til að mynda leikhús, kirkjur og tónleikastaðir upp á að senda út beint í heyrnartæki á ákveðinni tíðni svo að fólk sem nýtir slík tæki geti betur notið viðburða.

Hér eru ýmis tækifæri til að bjóða upp á miðlun annars konar upplýsinga í gegnum þessi tól, svo sem sjálfvirka myndlýsingu eða sjónlýsingu.

Viðmælandi með heyrnarskerðingu sem notar heyrnartæki kom inn á ýmsa möguleika sem heyrnartæki bjóða fólk með skerta heyrn, svo sem stillingar fyrir mismunandi aðstæður.

Tilkynningar og viðvaranir

Fyrir fólk með skerta eða enga heyrn getur skipt máli að bjóða upp á aðrar leiðir í tengslum við tilkynningar eða viðvaranir.

Nefnt var dæmi um töluvert útbreidda lausn á hótelum erlendis þar sem fólk skráir símanúmer og sækir app með QR kóða. Appið sendir tilkynningar ef eitthvað er, til dæmis ef þarf að rýma o.s.frv. Slík lausn gæti einnig gagnast á flugvöllum eða annars staðar þar sem tilkynningar eru í kallkerfum eða með hljóði.

Annað

Nefnd voru dæmi um þróun vélmenna eða nokkurs konar vina-robota sem geta aðstoðað fólk við ýmsar daglegar athafnir og jafnvel verið félagskapur.

Sýndarveruleiki hefur verið nýttur til þjálfunar eða kennslu í tengslum við skilgreinda viðburði eða athafnir. Þroskahjálp kom að þróunarverkefni þar sem sýndarveruleiki var nýttur til að styrkja færni einstaklinga og koma í veg fyrir kvíða sem tengist óþekktum athöfnum. Hægt er að fá þjálfun í að nota almenningsamgöngur, kjósa og fleira.

Bæði sýndarveruleikalausnir og vina-vélmenni gætu verið góður stuðningur fyrir ýmsa hópum, til að mynda fólk með þroskaskerðingu.

Að mæta þörfum notenda

Eins og sjá má þá gagnast máltækni notendum á ótal vegu. Mörg láta sér nægja að nota hana á erlendum tungumálum en stórir hópar sem ekki hafa erlend tungumál á hraðbergi eru þá að missa af mikilvægum tækifærum. Því höfum við hér tekið saman þau tækifæri sem standa íslenskri máltækni til boða til að styðja betur við þennan hóp.

Mikilvægt er að hafa í huga strax í upphafi að ekki er nóg að setja átak í að koma upp svona tólum. Í fyrsta lagi þarf að gera þau aðgengileg fyrir þau sem þurfa á þeim að halda, það þýðir að þau mega ekki vera óhóflega dýr og fólk þarf að vita af þeim og vita hvar er hægt að nálgast þau. Í öðru lagi þarf að viðhalda þessum tólum svo þau halda í við þróun á því umhverfi sem þau búa í, það felur í sér að einhver sé ábyrgur fyrir þessum tólum á meðan þau enn gagnast.

Hugmyndir um lausnir

Ýmsar hugmyndir um lausnir komu fram í undangenginni vinnu. Í sumum tilfellum er um nýjung að ræða en í öðrum frekari þróun á lausnum sem þegar eru til eða í þróun. Hér á eftir verður fjallað um þær 13 hugmyndir sem lagðar voru fyrir svarendur í netkönnun.

Viðmælendur nefndu einnig ýmis töl sem þau nota eða hefðu hug á að nota en aðeins hluti þeirra er í boði á íslensku.

Íslenskur talgervill

Eins og kom fram hér að ofan er notkun á talgervingu mjög ólík eftir því hvað verið er að gera.

Talað var um að íslenskar raddir séu ekkert sérstaklega áferðafallegar til upplestrar til skimunar (þegar talgervillinn er settur á mikinn hraða). Bent var á lausnina [eSpeak](#) en hún er opin hugbúnaðarlausn þar sem hægt er að bæta við tungumálum. Samkvæmt þeim sjálfum hefur verið gerð tilraun til að bæta við íslensku en það þarfnast prófunar. Skoða mætti á hverju strandar þar.

Í dag eru íslensku raddirnar Karl og Dóra í boði fyrir upplestur til glöggvunar en Blindrafélagið hafði frumkvæði að því að láta þróa þær. Raddirnar er hægt að nota í Windows stýrikerfinu og flestum útgáfum Android stýrikerfisins og virka með ýmsum stoðbúnaði (s.s. NVDA, JAWS, Voice Assistant og Talkback). Fram kom að samstarf um þróun og stuðning við raddirnar Karl og Dóru verður ekki haldið áfram en Grammatek hefur unnið að verkefninu Símaróm sem á að leysa þær af hólmi (komið út fyrir Android). Varðandi Apple vörur er nauðsynlegt að reka þar smíðshöggvið varðandi íslenskuna, hún er ekki enn komin inn í stýrikerfið og nefndu iPhone notendur að þau væru að nota [Talkie \(text to speech app\)](#) en það er ekki til fyrir íslensku.

Mest áhersla var lögð á að til væru öflugur íslenskur talgervill með ólíkum röddum (karl, kona, barn) sem virkar á öllum helstu tækjum og stýrikerfum sem hægt er að nota til samskipta. Notendur vilja hafa fjölbreytt val um raddir og geta valið rödd sem hentar þeim og því sem þau eru að gera.

Ýmsir aðilar hafa verið í sambandi við þróunaraðila talgervla erlendis til að kanna möguleika á samstarfi, helst ber að nefna fyrirtækið Acapela en þau eru búin að vera í samskiptum við Öryggismiðstöðina. Þess má geta að í Færeyjum hefur verið komið á samstarfi við Acapela um færeyska rödd ([Sjóndepilinn](#), þjónustumiðstöð sambærileg Þjónustu- og þekkingarmiðstöð hér á landi heldur utan um það samstarf). Acapela talgervlarnir voru nefndir bæði í sambandi við upplestur til skimunar og til samskipta. Acapela talgervillinn myndi líka henta fyrir Tobii Dynavox tjáskiptatölvurnar. Aðrir talgervlaframleiðendur voru líka nefndir til sögunnar svo sem [Nuance/VocaliD/Voice Keeper](#).

Til er fjölbreytt úrval tjáskiptaappa fyrir spjaldtölvur en þau eru ekki til á íslensku, stundum er hægt að vera með eigin upptökur en það er mun minni vinna að setja upp tjáskiptaborð ef talgervill er innbyggður. Hér er [listi yfir ýmis tjáskiptaöpp](#) sem skoða mætti hversu auðvelt er að gera aðgengileg á íslensku.

Raddbanki

Með raddbanka er átt við að fólk geti tekið upp raddsýni af eigin rödd og geymt á öruggum stað eða lagt inn í raddbanka. Fram kom að þörf er á þróun raddbanka (voice banking) hér á landi en slíkt er í boði á mörgum stöðum (fyrir ensku og jafnvel fleiri tungumál). Þannig getur einstaklingur við greiningu á t.d. MND eða öðrum sjúkdómi með svipaðar afleiðingar, tekið upp eigin rödd.

Undirbúningur þessarar vinnu er þegar hafinn undir forystu fulltrúa Háskóla Íslands í SÍM, Írisar Eddu Nowenstein í samstarfi Talmeinaþjónustu Landspítala, ÖBÍ og aðildarfélög (sérstaklega MND félagsins og Parkinsonsamtakanna).

Unnið er að leiðbeiningum og skilgreiningu á verklagi í tengslum við upptökur og vistun raddsýna. Stefnt er að því að raddbanki verði stofnaður hjá HÍ þar sem fólk getur fengið að geyma sínar upptökur þó svo að bið verði á því að hægt verði að nota þær.

Til stendur að ræða við ýmsa þróunaraðila erlendis varðandi mögulegt samstarf fyrir Ísland en í því samhengi má nefna fyrirtækin Acapela, SpeakUnique/I Will Always Be Me, The Voice Keeper, Model Talker, CereVoice Me, Apple Personal Voice, VocaliD.

Sjálfvirkar þýðingar

Mikil tækifæri felast í öflugri og bættri þýðingavirkni fyrir íslensku en slík tækni nýtist stórum og fjölbreyttum hópi fólks, fatlaðra sem ófatlaðra. Nú þegar eru aðgengileg tól þar sem hægt er að leggja inn texta og fá hann þýddann á íslensku. Þau virka flest þannig að þau þarf að opna sérstaklega í stað þess að þau séu felld inn í það umhverfi sem unnið er með textann. Það mætti skoða hvernig hægt er að fella þau inn þar sem við á (til dæmis svo hægt sé að þýða skjöl beint í ritvinnsluforritinu eða fletta upp þýðingu á orði í texta á vefsíðu með hægri smell).

Þýðingarvél fyrir auðlesið mál

Auðlesið mál felur í sér einföldun og niðurbrot á texta og að upplýsingar séu settar fram á aðgengilegu og einföldu máli. Hér væri gagnlegt að bjóða upp á sjálfvirkar þýðingar þannig að hægt sé að velja og biðja um auðlesna útgáfu af textanum sem er valinn. Hægt er að gera þetta með ChatGPT 4.0 sem kom út í maí 2024.

Myndlýsing

Myndlýsing felur í sér lýsingu á umhverfi eða stafrænu myndefni í texta eða töluðu máli. Þannig getur notandi tekið myndir eða myndbönd með myndavél í símanum sínum og fengið lýsingu eða svarað spurningum í tengslum við efni á myndinni.

Ýmis tól eru til, jafnvel innbyggð í stýrikerfi á helstu tækjum. Myndlýsingar á íslensku fyrir ljósmyndir og glærur eru í boði hjá Microsoft Copilot. Önnur öpp sem voru nefnd voru [LookOut app](#) og [Be my AI](#) sem taka myndbönd og myndir beint af farsímanum og geta svarað spurningum um þær og [Audible Sight](#) sem gefur sjónlýsingu á myndbandsefni. Þessar lausnir eru bylting fyrir sjónskerta og blinda.

Leiðsögu-app / smáforrit

Ýmsar lausnir eru til sem bjóða upp á umhverfisleiðsögn bæði innanhúss og utan. Flest þessara tóla eru í boði fyrir helstu símtæki og styðjast við GPS og kortaupplýsingar sem og myndgreiningu. Stóru kortaöppin leiðsegja á íslensku en sérhæfðari öpp gera það ekki.

Þessar lausnir eru margar hverjar í boði á ýmsum tungumálum. Auðveldlega má nálgast þróunaraðila algengustu smáforritanna og þreifa fyrir sér með það að þýða þessar lausnir yfir á íslensku. Nefnd voru sérstaklega [Seeing Assistant](#) og [NaviLens](#).

Skipulag

Ýmis tól og smáforrit eru til sem aðstoða fólk við skipulag og verkefni daglegs lífs, svo sem áminingar, að brjóta upp verkefni eða útbúa verkefnalista.

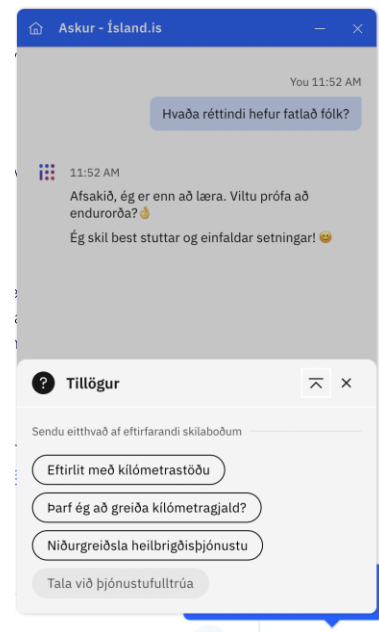
Þessar lausnir eru margar hverjar í boði á ýmsum tungumálum. Auðveldlega má nálgast þróunaraðila algengustu smáforritanna og þreifa fyrir sér með það að þýða þessar lausnir yfir á íslensku. Tól sem voru nefnd sem sérstaklega hjálpleg eru [Goblin tool](#), [IFTTT](#) (If this then that), stuðningstól frá [Abilia](#) og mállíkön eins og [Google Gemini](#), [Microsoft Copilot](#), [ChatGPT](#) en þessi síðastnefndu tvö tala íslensku.

Talað var um að meðan spjallmenni hafa mikla möguleika til að styðja við notendur þá eru þau ennþá of takmörkuð og stranda of fljótt. Dæmi má sjá um stutt spjall við spjallmenni Íslands.is á mynd 1 ([myndlýsing í viðauka](#)).

Málskilningur

Lausnir sem styðja við málskilning fólks, aðstoða við skilning á texta svo sem orðskýringar gagnast breiðum hópi fólks. Ýmis tækifæri felast í nýtingu gervigreindar í því samhengi.

Notandi getur óskað eftir skýringu á ákveðnum hugtökum eða valið efni sem hann vill frekari skýringar á. Af samhengi má jafnvel ráða í merkingu hugtaka þegar um fleiri en eina merkingu er að ræða.



Mynd 1. Snjallmenni á Ísland.is

Textavinnsla

Ýmis tól til að aðstoða fólk við að greina og vinna texta, bæði með raddinnslætti en einnig til að aðstoða við vinnslu texta.

Algengast er að fólk noti Microsoft eða Google umhverfi til textavinnslu. Búið er að vinna þrekvirki í Microsoft umhverfinu og þar er raddinnsláttur og upplestur til á íslensku. Boðið er líka upp á ýmsa textavinnslu þar sem sumt er í boði á íslensku og annað ekki. Sérstök áhersla var lögð á að gera [Immersive Reader](#) (aðgengilegt lestrarumhverfi) í Microsoft vörum

aðgengilegt á íslensku á Windows. Í Google umhverfinu er þetta komið styttra og þar mætti vinna betur. Í þessu umhverfi er það [Helperbird](#) viðbótin í Chrome sem viðmælendur bentu á að væri mjög hjálpleg í textavinnslu, raddinnslátt og upplestur. Þessi tól eru sérstaklega gagnleg í skólaumhverfinu. Í Apple umhverfinu er þetta svo styst komið.

Margar lausnir eru til á íslensku sem skarast á við Immersive Reader og Helperbird en þau eru dreifð og fela í sér að notendur þurfa að þekkja og nota mörg tól. Hér eru mikil tækifæri til að nýta sér gervigreindarlausnir og þróun á ýmsum lausnum vel á veg komin fyrir íslensku, en best væri fyrir notendur að fella þau inn í ritvinnslutólin sjálf.

Fyrir styttri texta þá eru skilaboðaöpp mislangt komin með að styðja við upplestur á íslensku og mætti þar sérstaklega leggja áherslu á Apple umhverfið. Lyklaborð eins og SwiftKey og Gboard hjálpa með innslátt, textaleiðréttingar, upplestur og talgreiningu í Android. Í Apple umhverfinu vantar upplestur og talgreiningu.

Raddstýring á íslensku

Raddstýring á íslensku sem virkar á helstu tækjum, forritum og stýrikerfum. Í dag eru ýmsar lausnir í boði á öðrum tungumálum.

Best væri ef íslensk raddstýring væri innbyggð í helstu stýrikerfi og tól sem notuð eru. Beðið er niðurstöðu heimsóknar ráðherra og fylgdarliðs til helstu tæknirisa vestanhafs um hvort það verði.

Táknmálstúlkun í appi

Táknmálstúlkun er mikilvæg heyrnarlausum eða döff þar sem þeirra fyrsta tungumál er táknmál. Sums staðar erlendis er í boði túlkapjónusta í gegnum myndsímtal sem jafnvel þarf ekki að þanta fyrirfram. Þróun á sjálfvirkum lausnum til þýðinga af og á táknmál myndi gagnast döff samfélaginu en ekki síður þeim sem hafa samskipti við einstaklinga úr þeirra röðum. Verið er að gera tilraunir með þetta hjá nemendum í tölvunarfræði í Háskóla Íslands.

Þjálfun

Fjöldi lausna eru til erlendis í tengslum við talþjálfun fyrir ýmis talmeín. Þessi tól eru ekki til á íslensku en væru afar gagnleg. Þær lausnir sem viðmælendur bentu á að mætti skoða með tillit til þróunar á íslensku eru [Lingraphica](#) og [Cuespeak](#).

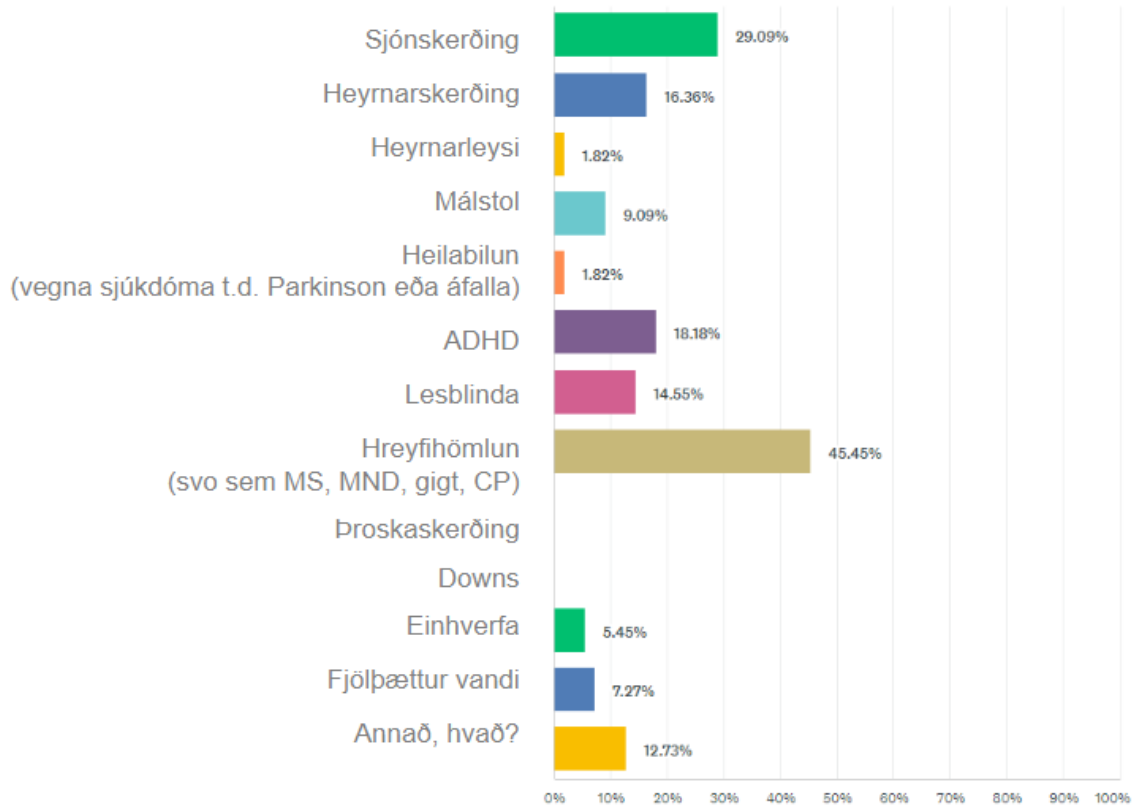
Sjúkdómsgreining

Til eru ýmsar lausnir sem bjóða sjálfvirka greiningu á rödd eða máli til að greina sjúkdóma og þróun þeirra. Hér er mikilvægt að fylgjast með þróun lausna og þrýsta á að þær lausnir sem settar eru fram bjóði einnig upp á íslensku. Þær lausnir sem viðmælendur bentu á að mætti skoða með tilliti til þróunar á íslensku eru [Winterlight Labs](#), [TELL](#) og [SALT](#).

Mat á hugmyndum

Myndirnar hér að neðan sýna svör úr netkönnunum sem sendar voru annars vegar á félagsmenn aðildarfélagi ÖBÍ (sjá mynd 3 - [myndlýsing í viðauka](#)) og hins vegar valda þjónustuaðila fatlaðs fólks (sjá mynd 4 - [myndlýsing í viðauka](#)). Tekið skal fram að könnun

Þjónustuaðila var send á fáa einstaklinga og endurspeglar ekki jafn mikla breidd og svör könnunar sem send var til aðildarfélaganna ÖBÍ. Sá hópur svarenda endurspeglar þann breiða hóp sem ÖBÍ beitir sér fyrir. Mynd 2 hér fyrir neðan sýnir þær skerðingar eða fötlun sem svarendur eru með ([myndlýsing í viðauka](#)).



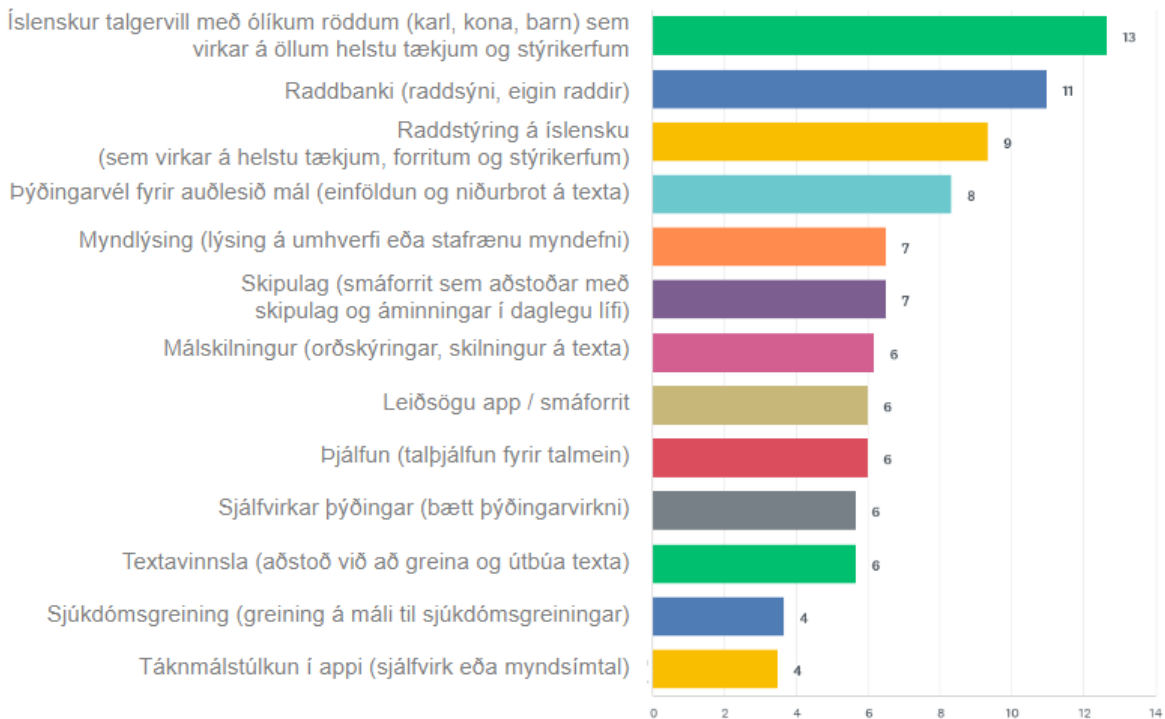
Mynd 2 - Skerðing eða fötlun svarenda

Svarendur voru beðnir um að raða þeim 13 hugmyndum sem fjallað er um hér að ofan í mikilvægisröð. Myndirnar sýna mat svarenda en beðið var um að hugmyndum væri raðað í mikilvægisröð þar sem 1 var mikilvægasta hugmyndin að þeirra mati (sjá [ranked voting](#)).

Þessar niðurstöður má styðjast við í tengslum við forgangsröðun verkefna.



Mynd 3 - mat á mikilvægi hugmynda, svör úr netkönnun send var á aðildarfélag ÖBÍ



Mynd 4 - mat á mikilvægi hugmynda, svör úr netkönnun sem send var á valda þjónustuaðila

Næstu skref - tillögur

Gera þarf ráð fyrir sífældri þróun og endurskoðun þegar kemur að þörfum og kröfum notenda. Þarfir ólíkra hópa taka breytingum í samræmi við tækniþróun sem getur kallað á breytta notendahegðun eða þarfir og því nauðsynlegt að taka tillit til þessara þátta og vera alltaf á tánum.

Markmið þessarar samantektar er að varpa ljósi á þarfir fatlaðs fólks í tengslum við lausnir sem byggja á íslenskri máltækni, hvernig slíkar lausnir geta auðgað líf ólíkra hópa og hverjar þeirra helstu áskoranir eru í dag í tengslum við notkun á þeim. Niðurstöðurnar eru því mikilvægt innlegg í áframhaldandi þróun- og rannsóknarstarf í íslenskri máltækni.

Hér er tekinn saman listi sem sýnir tillögur að verkefnunum sem hafa möguleikann á því að hafa mest áhrif fyrir þann hóp sem þessi greining nær til:

1. Upplýsingagátt

Setja upp upplýsingagátt þar sem teknar eru saman helstu lausnir óháð því hvaða hópum þær gagnast. Það er lykilatriði að fólk geti með auðveldum hætti kynnt sér hvaða lausnir eru í boði og gætu gagnast þeim. Ákjósanlegt væri að ÖBÍ hefði umsjón með slíkri gátt í samstarfi við aðildarfélag og jafnvel þróunaraðila. Mikilvægt er að kynna slíka upplýsingagátt vel þannig að hún nýtist sem víðast.

2. Lausnir í kennslu

Sérstaklega þarf að huga að ýmsum lausnum sem nýta má í kennslu, bæði búnað en einnig smáforrit eða aðrar lausnir. Margt gagnlegt er til nú þegar sem kennarar vita almennt ekki um. Setja upp upplýsingavef um lausnir sem gagnast í kennslu, jafnvel tengt upplýsingagátt sem nefnd er að ofan. Ákjósanlegt er að skoða samstarf við Miðstöð menntunar og skólaþjónustu hvað varðar utanumhald, þróun og kynningu á slíkum upplýsingavef.

3. Íslenskur talgervill - samtal við fyrirtæki um lausnir

Halda áfram þróun á talgervillslausnum með íslenskum röddum. Mikilvægt er að í boði sé lausn á öllum helstu miðlum. Ljóst er að Apple umhverfið er styst á veg komið þegar kemur að íslensku og afar mikilvægt að gera bragarbót þar á.

4. Raddbanki fyrir íslenskar raddir

Stefnt er að því að raddbanki verði stofnaður hjá HÍ. Undirbúningur er þegar hafinn en unnið er að leiðbeiningum og skilgreiningu á verklagi fyrir upptökur og vistun raddsýna. Þessum undirbúningi þarf að fylgja eftir, ræða við þróunaraðila og skoða samstarfsmöguleika við ólíka aðila.

5. Þýðingar á leiðsöguöppum

Ýmsar lausnir eru þegar til sem skoða mætti að þýða fyrir íslensku. Hefja samtal við þróunaraðila appa eins og Be my AI, Seeing Assistant og NaviLense um mögulega þýðingu og hvað þarf til að það geti gerst.

6. Stuðningur í textavinnslu og málskilningur

Fylgja eftir þróun á lausnum sem tengjast textavinnslu og málskilningi og að þær séu í boði á íslensku. Lausnir eins og Immersive Reader í Microsoft umhverfinu er lengst komin en ýta þarf á að Google umhverfið haldi áfram sinni þróun í lausnum eins og Helperbird. Apple umhverfið er svo styst á veg komið sem þarf að bæta verulega.

7. Þýðingar á skipulagsöppum

Hefja samtál við þróunaraðila algengustu smáforritana og skoða möguleika á þýðingum yfir á íslensku, s.s. Goblin tool, IFTTT, Abilia.

8. Þýðing á þjálfunar- og sjúkdómsgreiningaröppum

Fylgjast með þróun á lausnum í tengslum við þjálfun og sjúkdómsgreiningar og skoða með tilliti til þróunar á íslensku. Dæmi um tól eru Lingraphica og Cuespeak í tengslum við talþjálfun en Winterlight Labs, TELL og SALT í tengslum við sjúkdómsgreiningar.

Viðauki 1 - Myndlýsingar

Hér á eftir fara lýsingar á myndum í skjalinu.



Mynd 1 Snjallmenni á Ísland.is

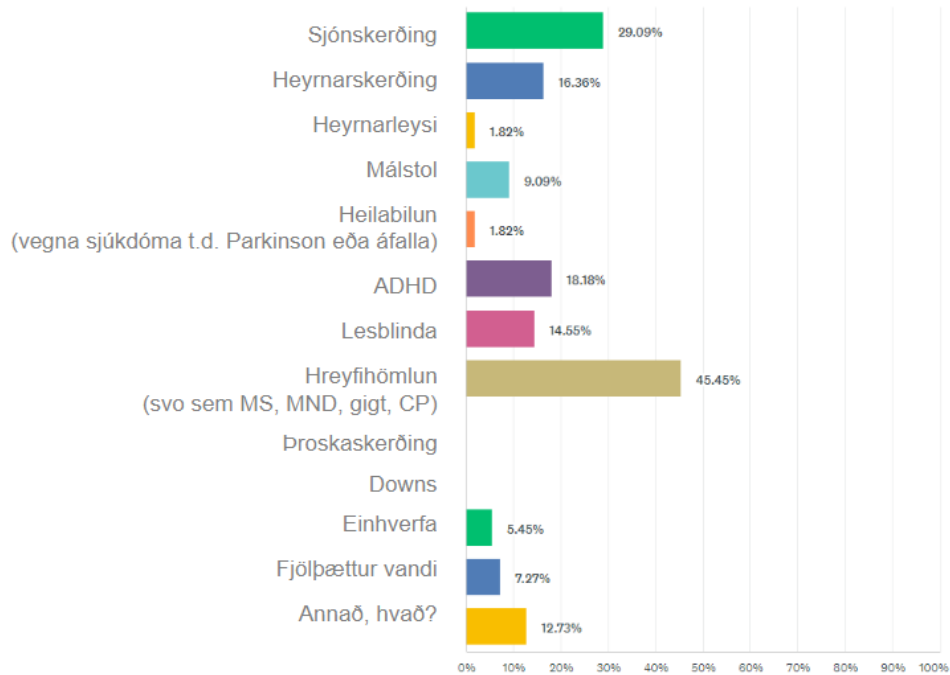
Myndin sýnir skjáskot af vefsvæði Ísland.is þar sem opið er spjall við spjallmenni. Spjallmennið er spurt „Hvaða réttindi hefur fatlað fólk?“ Svarið sem spjallmennið gefur er „Afsakið, ég er enn að læra. Viltu prófa að endurorða? Ég skil best stuttar og einfaldar setningar.“ Síðan stingur spjallmennið upp á eftirfarandi valmöguleikum:

- Eftirlit með kílómetrastöðu
- Þarf ég að greiða kílómetragjald?
- Niðurgreiðsla heilbrigðisþjónustu
- Tala við þjónustufulltrúa.

Mynd 2 - Skerðing eða fötlun svarenda

Myndin sýnir svör þátttakenda í netkönnun þegar þau voru spurð út í sína skerðingu eða fötlun. Röð endurspeglar ekki tíðni svara.

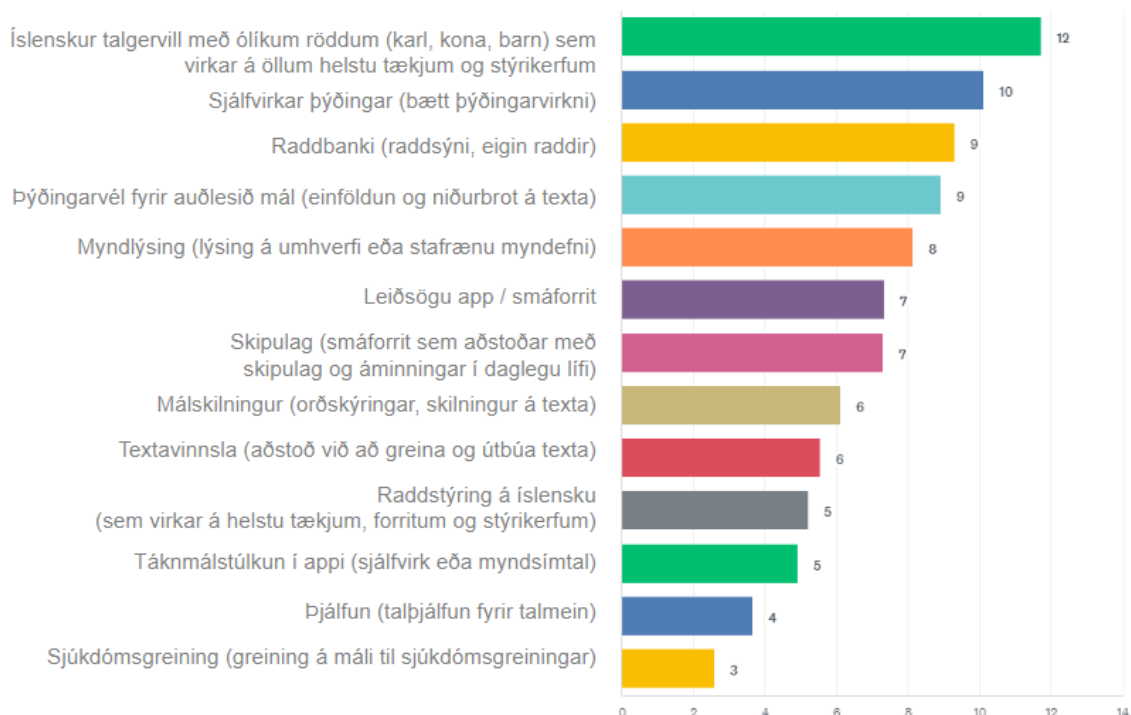
- Sjónskerðing 29,09%
- Heymarskerðing 16,36%
- Heyrnarleysi 1,82%
- Málstol 9,09%
- Heilabilun (vegna sjúkdóma t.d. Parkinson eða áfalla) 1,82%
- ADHD 18,18%
- Lesblinda 14,56%
- Hreyfihömlun (svo sem MS, MND, gigt, CP) 45,45%
- Þroskaskerðing 0%
- Downs 0%
- Einhverfa 5,45%
- Fjölpættur vandi 7,27%
- Annað, hvað 12,73%



Mynd 3 - mat á mikilvægi hugmynda, svör úr netkönnun send var á aðildarfélög ÖBÍ

Myndin er úr netkönnuninni og sýnir svör aðila sem fengu senda könnunina í gegnum aðildarfélög ÖBÍ. Spurt var út í 13 hugmyndir um máltæknilausnir sem komu fram í samtölum við fólk með fötlun. Svarendur voru beðnir um að raða í mikilvægisröð. Myndin sýnir hugmyndirnar raðaðar eftir mikilvægi þar sem þeim eru gefin stig miðað við hvernig þeim var raðað. Hugmyndirnar raðast svo:

1. Íslenskur talgervill með ólíkum röddum (karl, kona, barn) sem virkar á öllum helstu tækjum og stýrikerfum
2. Sjálfvirkar þýðingar (bætt þýðingavirkni)
3. Raddbanki (raddsýni, eigin raddir)
4. Þýðingarvél fyrir auðlesið mál (einföldun og niðurbrot á texta)
5. Myndlýsing (lýsing á umhverfi eða stafrænu myndefni)
6. Leiðsöguapp / smáforrit
7. Skipulag (smáforrit sem aðstoðar með skipulag og áminningar í daglegu lífi)
8. Málskilningur (orðskýringar, skilningur á texta)
9. Textavinnsla (aðstoð við að greina og útbúa texta)
10. Raddstýring á íslensku (sem virkar á helstu tækjum, forritum og stýrikerfum)
11. Táknmálstúlkun í appi (sjálfvirk eða myndsímtal)
12. Þjálfun (talþjálfun fyrir talmein)
13. Sjúkdómsgreining (greining á máli til sjúkdómsgreiningar)



Mynd 4 - mat á mikilvægi hugmynda, svör úr netkönnun sem send var á valda þjónustuaðila

Myndin er úr netkönnuninni og sýnir svör þjónustuaðila. Spurt var út í 13 hugmyndir um máltæknilausnir sem komu fram í samtölum við fólk með fötlun. Svarendur voru beðnir um að raða í mikilvægisröð. Myndin sýnir hugmyndirnar raðaðar eftir mikilvægi þar sem þeim eru gefin stig miðað við hvernig þeim var raðað. Hugmyndirnar raðast ólíkt en á mynd 3 og raðast svo:

1. Íslenskur talgervill með ólíkum röddum (karl, kona, barn) sem virkar á öllum helstu tækjum og stýrikerfum
2. Raddbanki (raddskýni, eigin raddir)
3. Raddstýring á íslensku (sem virkar á helstu tækjum, forritum og stýrikerfum)
4. Þýðingarvél fyrir auðlesið mál (einföldun og niðurbrot á texta)
5. Myndlýsing (lýsing á umhverfi eða stafrænu myndefni)
6. Skipulag (smáforrit sem aðstoðar með skipulag og áminningar í daglegu lífi)
7. Málskilningur (orðskýringar, skilningur á texta)
8. Leiðsöguapp / smáforrit
9. Þjálfun (talþjálfun fyrir talmeið)
10. Sjálfvirkar þýðingar (bætt þýðingavirkni)
11. Textavinnsla (aðstoð við að greina og útbúa texta)
12. Sjúkdómsgreining (greining á máli til sjúkdómsgreiningar)
13. Táknmálstúlkun í appi (sjálfvirk eða myndsímtal)

