

# TÖLVUMÁL

TÍMARIT SKÝRSLUTÆKNIFÉLAGS ÍSLANDS / 1. TBL / 49. ÁRGANGUR / NÓVEMBER 2024



## SPROTAR OG NÝSKÖPUN

STEM

Styrkir

Vöruþróun

Frumkvöðlar

Straumhvörf

/ ský /

## Tímaritið Tölvumál

Fag tímarit um upplýsingatækni. Tölvumál hafa verið gefin út frá árinu 1976 af Skýrslutæknifélaginu.

## Ritstjóri og ábyrgðarmaður

Ásta Gísladóttir

## Aðrir í ritstjórn

Ásrún Matthíasdóttir

Gestur Andrés Grjettarsson

## Skýrslutækni félag Íslands

Ský er félag fyrir fólk og fyrirtæki í upplýsingatækni.

## Starfsmenn Ský

Arnheiður Guðmundsdóttir,

framkvæmdastjóri

Linda Björk Bergsveinsdóttir,

verkefnastjóri

## Stjórn Ský

Dagbjartur Vilhjálmsson, formaður

Benedikt Þorgilsson

Guðmundur Jósepsson

Hrefna Lind Ásgeirsdóttir

Kristjana Björk Barðdal

María Dís Gunnarsdóttir

Snæbjörn Ingi Ingólfsson

## Aðsetur

Engjateigi 9

105 Reykjavík

Sími: 553 2460

www.sky.is | sky@sky.is

Óheimilt er að afrita á nokkurn hátt efni blaðsins að hluta eða í heild nema með leyfi viðkomandi greinahöfunda og ritstjórnar.

Blaðið er gefið út í 1.100 eintökum. Áskrift er innifalin í félagsaðild að Ský. Þökkun blaðsins fer fram í vinnustofunni Ás.

Prentvinnsla Litlaprent ehf.

Tölvumál eru skráð vörumerki hjá Hugverkastofu og eru í eigu Skýrslutæknifélags Íslands. Öll notkun og vísun í vörumerkin er óheimil án sérstaks leyfis eiganda. Í því felst m.a. réttur sem settur er í vörumerkjalögum (sjá lög um vörumerki nr. 45/1997 með síðari breytingum) gefur eiganda vörumerkis einkarétt á að nota merkið hér á landi og getur hann þá bannað öðrum að nota í atvinnustartsemi merki sem eru eins eða lík vörumerki hans. Nánari uppl: <http://www.els.is/merki/vorumerki/>

# RITSTJÓRNARPISTILL

Ásta Gísladóttir



## LEITIN AÐ SPROTAGULLGÆSINNI

Hugmyndafræðin í kringum sprota og nýsköpun á einstaklega vel við á Íslandi. Landið sjálft er í sífelldum nýsköpunarham og þjóðfélagið varð til út frá þúsund ára gömlum sprotahugmyndum um glænýtt samfélag. Eins og venjan er með slíkar hugmyndir var fæðingin erfið og langt frá því línuleg til okkar samtíma en flestir Íslendingar sennilega sammála um að hún hafi verið tilraunarinnar virði.

Við erum því gjörn á að æða út í óvissuna, full ævintýragirni og vissu um að „þetta reddist“. Líkt og neyðin kennir naktri konu að spinna hefur einangrun og hörð skilyrði fætt af sér hugvitssamar lausnir og áður ókönnuð tækifæri. En það gerist ekkert af sjálfu sér. Góðar hugmyndir geta verið andvana fæddar ef ekki er haldið rétt á spöðunum í upphafi.

Í þessu tölblaði hafa ótal aðilar lýst kynnum sínum og reynslu af bæði sprotafyrirtækjum og ýmiss konar vinnu í tengslum við nýsköpun. Þar er komið víða við en einnig staldrað við gervigreind, skammtatölvur og þráðlaus net. Grasrótinni er gerð skil þar sem Ólafur Eysteinn Sigurjónsson segir frá stöðu nýsköpunar í Háskólanum í Reykjavík og Haukur Ingi S. Jónsson segir frá frumkvöðlasetrinu Seres í Nauthólsvík þar sem núverandi og fyrrum nemendur HR geta unnið að hugmyndum sínum og þróað þær yfir í raunhæf fyrirtæki - oft með aðstoð sérfræðinga. Við tókum viðtal við Huld Hafliðadóttur og Bridget Burger stofnendur STEM Húsavík en þeirra vinna felst því að virkja yngri kynslóðir með því að styðja við kennara í kennslu STEM greina og með því leggja grunn að sprota- og nýsköpunarvinnu framtíðarinnar.

Ísey Dís Hávarsdóttir, verkefnastjóri hjá KLAK segir frá Startup SuperNova viðskiptahraðlinum sem miðar að því að hraða framgangi sprotafyrirtækja og Oddur Sturluson lýsir því hvernig Háskóli Íslands stofnaði eignarhaldsfélag til að styðja við nýsköpun og frumkvöðlastarf fræðimanna. Ólafur Örn Guðmundsson segir svo frá því þegar hann stofnaði nýsköpunargáttina skapa.is sem veitir frumkvöðlum allar þær upplýsingar sem þeir þurfa að hafa þegar lagt er ef stað.

Stefán Þór Helgason hjá Fjársýslu ríkisins segir frá mikilvægi nýsköpunar fyrir hið opinbera og jafnframt mikilvægi þess að hið opinbera styðji við nýsköpun á meðan Guðríður Hjördís Baldursdóttir hjá Advania lýsir vörustýringaferli einkafyrirtækis í nýsköpun. Ingunn Brynjólfssdóttir hjá Stefnu leggur áherslu á mikilvægi þess að hafa þarfir notenda í forgrunni þegar kemur að allri nýsköpun og Helgi Guðmundsson segir mikilvægt að nálgast nýsköpun ekki bara út frá því að finna upp eitthvað nýtt, heldur felst hún líka í því að finna nýjar útfærslur á lausnum sem þegar eru til. Eyður segir svo að ungt fólk megi ekki draga lappirnar þegar kemur að sprota- og nýsköpunarvinnu því þau hafi engu að tapa og allt að vinna.

Mörg af sterkustu fyrirtækjum á íslenskum markaði byrjuðu sem srotafyrirtæki með einhverja nýsköpun á milli handanna og svo lengi sem stutt er við hina hugmyndaferlu og kraftmiklu er ekkert sem segir að það muni ekki bætast reglulega í þeirra raðir á komandi árum. Nauðsynlegt er að grípa gæsina föstum tókum þegar hún gefst því hún gæti alltaf verpt gulleggi.

Ásta Gísladóttir, ritstjóri

# EFNISYFIRLIT

- Ritstjórnarþill  
Ásta Gísladóttir
- Efnisyfirlit
- Viltu ganga í Ský?
- Nýsköpun sem drifkraftur:  
Hvernig ríkið getur nýtt innkaup til að skapa verðmæti og stuðlað að vexti  
Stefán Þór Helgason, þjónustu- og viðskiptaþróunarstjóri hjá Fjársýslunni
- Nýsköpun og sprotar eru drifkraftar framfara  
Ingrid Kuhlman, framkvæmdastjóri  
Pekkingarmiðlunar
- UTMESSAN 2025
- Megum engan tíma missa  
Viðtal við Huld Hafliðadóttur og Bridget Burger, stofnendur STEM Húsavík, um verkefnið og framtíðarsýnina
- Hugbúnaðarlausnir í forgrunni Startup SuperNova 2024  
Ísey Dís Hávarsdóttir, verkefnastjóri hjá KLAB - Icelandic Startups
- Nýsköpunargáttin sem auðveldar frumkvöðlum lífið  
Ólafur Örn Guðmundsson, stofnandi Skapa.is og Aurbjargar og í stofnendahópi indó sparisiðs
- Nýsköpun knúin áfram af þörfum notenda  
Ingunn Fjóra Brynjólfssdóttir, efnishönnuður hjá Stefnu
- Heiðursfélagi kvaddur  
Þorsteinn Sæmundsson, stjórnfræðingur
- Staða nýsköpunar í HR og mögulegar leiðir til frekari þróunar  
Dr. Ólafur Eysteinn Sigurjónsson, forseti Tækni sviðs við Háskólann í Reykjavík
- HÍ stofnar eignarhaldsfélag til að styðja við nýsköpun og frumkvöðlastarf  
Oddur Sturluson, framkvæmdastjóri Sprota – Eignarhaldsfélags Háskóla Íslands
- Vörustýring í nýsköpun  
Guðrún Hjördis Baldursdóttir, vörustjóri hjá mannauðslausnum Advania
- Frumkvöðlasetið Seres  
Haukur Ingi S. Jónsson
- Hagnýt gervigreind boðar straumhvörf í atvinnulífinu  
Stefán Baxter, stofnandi og framkvæmdastjóri Snjallgagna
- Tæknikrossgáta UTmessunnar 2024
- Nýsköpun er ekki bara fyrir frumkvöðla!  
Helgi Guðmundsson, Organizational Coach og Vörubjálfi hjá Orgz
- UTmessan 2024
- Siðan síðast...
- EDIH á Íslandi tveggja ára – 3 milljarðar í nýsköpun á Íslandi  
Sverrir Geirdal, forstöðumaður EDIH á Íslandi og viðskiptaþróunarstjóri Auðnu Tæknitorgs
- Er hægt að fá einkaleyfi á hugbúnaði?  
Alexandra Björk Adebyl, lögfræðingur hjá Hugverkastofunni
- Er til dulritað líf eftir skammtatölvur?  
Arnar Freyr Guðmundsson, fagstjóri netvæna og prófana netöryggis á sviði stafræns öryggis hjá Fjarskiptastofu
- Frá Íslendingasögum til stórra mállíkana: Vatnaskil í íslenskukunnáttu gervigreindar  
Helgi Páll Helgason og Vilhjálmur Þorsteinsson
- DiversIT Charter  
FjölbreyttUT sáttmálinn
- ChatGPT í námi og kennslu  
Dr. Ásrún Matthíasdóttir, lektor við Háskólann í Reykjavík
- Sjöunda kynslóð þráðlausra neta  
Héðinn Þorsteinsson, vörustjóri ljósléiðara hjá Milu
- Heiðursfélagar Ský
- Upplýsingatækniverðlaun Ský 2024
- Starfsmiði í vöruþróun  
Skúli Arnlaugsson, hugbúnaðarsérfræðingur og útskriftarnemi í jákvæðri sálfræði við Endurmenntun Háskóla Íslands
- Eyður
- Stjórn Ský og faghópar
- Fréttir af starfsemi Ský  
Arnheiður Guðmundsdóttir, framkvæmdastjóri Ský
- Alþjóðlega Bebras áskorunin 2024

## VILTU GANGA Í SKÝ?

Skýrslutækni Íslands, í daglegu tali nefnt Ský, er félag fyrir fólk og fyrirtæki í upplýsingatækni. Ský er rekið án hagnaðarmarkmiða og starfa tveir starfsmenn hjá félaginu.

**Aðild** er öllum heimil og bjóðum við ungt fólk í tæknigeiranum sérstaklega velkomnið.

**Starfsemi** félagsins er aðallega fólgin í, auk útgáfu Tölvumála, að halda fundi og ráðstefnur um sérhæfð efni og nýjungar í upplýsingatækni. Félagið á og heldur UTmessuna sem er einn stærsti viðburður í tölvugeiranum á Íslandi. Einnig hefur félagið veitt Upplýsingatækniverðlaunin (UT-verðlaunin) árlega frá 2010. Ský sér um að halda Bebras tölvuáskorunina árlega í skólum landsins en það er alþjóðlegt verkefni sem hvetur krakka til að nota hugsunarahátt forritunar til að leysa skemmtileg verkefni. Félagið stóð að ritun og samantekt á sögu tölvuæðingar á Íslandi 1964-2014 og er sagan aðgengileg á vef Ský auk þess sem sagan kom út í bókarformi í apríl 2018. Ýmis önnur starfsemi tengd tölvu- og tæknigeiranum fer fram hjá Ský enda félagið óháð öllum. Orðanefnd Ský sér um Tölvuorðasafnið og ritnefnd Tölvumála heldur úti vikulegum greinum á vef félagsins auk þess að gefa út árlega prentaða útgáfu af blaðinu. Árið 2020 var UT hlaðvarp Ský sett í loftið og er það góð viðbót við starf félagsins.

**Tilgangur** Ský er að miðla þekkingu milli þeirra sem starfa við eða hafa áhuga á upplýsingatækni.

**Hlutverk** Ský er að bjóða uppá fjölbreytta og metnaðarfulla viðburði í formi fræðslufunda og ráðstefna um upplýsingatækni og hlúa að því öflugum þekkingar- og tengslaneti sem myndast hefur innan félagsins og veita þannig félagsmönnum sínum virðisauka og veggsemd.

### MARKMIÐ SKÝ ERU:

- að breiða út þekkingu á upplýsingatækni og stuðla að skynsamlegri notkun hennar



- að skapa vettvang fyrir faglega umræðu og tengsl milli félagsmanna
- að koma fram opinberlega fyrir hönd fólks í upplýsingatækni
- að stuðla að góðu siðferði við notkun upplýsingatækni
- að styrkja notkun íslenskrar tungu í upplýsingatækni

### INNAN SKÝ STARFA FJÖLMARGIR FAGHÓPAR OG GETUR FÓLK SKRÁÐ SIG Í ÞÁ SEM HENTA:

- Faghópur um fjarskiptamál
- Faghópur um gervigreind
- Faghópur um hagnýtingu gagna
- Faghópur um hugbúnaðargerð
- Faghópur um menntun, fræðslu og fræðistörf í UT
- Faghópur um rafræna opinbera þjónustu
- Faghópur um rekstur tölvukerfa
- Faghópur um stafræna vörustýringu
- Faghópur um upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu - Fókus
- Faghópur um vefstjórnun
- Faghópur um öryggismál
- Söguhópur, faghópur um sögu og minjar

### ÁVINNINGUR AF FÉLAGSAÐILD:

- Lægri ráðstefnugjöld fyrir félagsmenn á ráðstefnur félagsins
- Áskrift að Tölvumálum, fagtimarit með efni tengdu tölvunotkun og upplýsingatækni
- Leið að faghópastarfi innan félagsins
- Hafi félagsmenn áhuga á að stofna faghóp eða tengslanet aðstoðar félagið við það
- Félagsmönnum er gefið tækifæri til að starfa í/með undirbúningsnefndum ráðstefna og funda félagsins
- Tengslanet, fræðsla, tengslanet, fræðsla, tengslanet

### NÁNARI UPPLÝSINGAR ER AÐ FINNA Á WWW.SKY.IS OG HJÁ SKRIFSTOFU SKÝ

# NÝSKÖPUN SEM DRIFKRAFTUR: HVERNIG RÍKIÐ GETUR NÝTT INNKAUP TIL AÐ SKAPA VERÐMÆTI OG STUÐLAÐ AÐ VEXTI

Stefán Þór Helgason, þjónustu- og viðskiptaþróunarstjóri hjá Fjársýslunni



Á Íslandi er öflug frumkvöðlasena þar sem sprotafyrirtækjum fjölga jafnt og þétt. Sum þeirra hafa vaxið og dafnað og skapa því bæði umtalsverðar tekjur og fjölmörg störf. Hugverkaiðnaður er „vönarstjarna íslensks atvinnulífs“ eins og Sigurður Hannesson framkvæmdastjóri Samtaka iðnaðarins orðaði það á ársfundinum Hugverkaráðs 2023. Útflutningstekjur hugverkaiðnaðar námu 263 milljörðum í fyrra sem er ríflega 14% af heildarútflutningstekjum hagkerfisins á því ári. Útflutningstekjur greinarinnar námu 91 milljarði árið 2013 og því má glögg sjá hve myndarlegur vöxtur þessa geira hefur verið undanfarinn áratug.

Íslensk nýsköpunarfyrirtæki hafa eignast viðskiptavinum um allan heim og náð miklum árangri. Nægjar þar að nefna vörur fyrirtækja á borð við Marel, Össur og CCP sem í dag eru stöndug stórfyrirtæki en það má líka nefna nýlegri dæmi eins og árangur Controlant, Sidekick Health og einhyrningsins Kerecis sem hefur stuðlað að því að bæta lífsgæði og jafnvel bjargað mannlífum um allan heim á undanförunum árum. Þá má taka dæmi úr allt annarri átt eins og sykurlausar vörur GoodGood sem hafa selst í bílförum m.a. í Bandaríkjunum og fengið frábærar móttökur. Listinn er langur og árangurinn eftirtektarverður.

## Á RÍKIÐ AÐ KAUPA NÝSKÖPUN?

Það er því eðlilegt þegar horft er til þessa mikla árangurs íslenskra sprotafyrirtækja að spyrja hvort íslenska ríkið eigi að kaupa vörur þessara fyrirtækja. Ríkið setur milljarða króna á hverju ári í styrki til sprotafyrirtækja eins og þeirra sem nefnd eru hér að framan, til að styðja nýsköpun og framþróun efnahagslíffisins. Þó að slíkur stuðningur sé mikilvægur, eru þeim kaup ríkisins á vörum og þjónustu frá nýsköpunarfyrirtækjum jafnvel enn árangursríkari. Með því að kaupa af nýsköpunarfyrirtækjunum veitir ríkið þeim raunverulegan markaðsaðgang, staðfestir gæði þeirra lausna og eykur trúverðugleika þeirra gagnvart öðrum viðskiptavinum. Þetta skapar einnig eðlilegt viðskiptasamband þar sem fyrirtækin fá tækifæri til að sanna sig í samkeppni. Slíkur stuðningur leiðir til meiri vaxtar, sjálfbærni og hraðari þróunar fyrirtækja, sem skilar sér aftur til samfélagsins með aukinni verðmætasköpun og störfum.

Opinber stefnumörkun er einnig skýr þegar kemur að kaupum á nýsköpun. Í stjórnarsáttmála ríkisstjórnarinnar frá árinu 2021 er kveðið á um að ríkisstjórnin ætli sér að nýta nýsköpun í auknum mæli til lausna á viðfangsefnum hins opinbera. Enn fremur að skapaðar verði forsendur fyrir opinbera aðila til að vinna að jafnaði með nýsköpunar- og sprotafyrirtækjum í því að hanna og þróa lausnir sem leyst geta viðfangsefni hins opinbera á hagkvæmari hátt en gert er.

Ráðherrar í ríkisstjórn Íslands hafa itrekað bent á yfirofandi og vaxandi þörf fyrir þjónustu hins opinbera s.s. í heilbrigðiskerfinu vegna öldrunar þjóðarinnar, í velferðarþjónustu, löggæslu og víðar. Til að mæta þeim áskorunum til framtíðar er í stórum dráttum um tvennt að velja: Annað hvort að velja þeim kostnaði á skattgreiðendur eða nýta nýsköpun til að veita betri þjónustu fyrir sama eða lægri kostnað en gert er. Nýsköpun er því allra hagur þar sem takmarkaðar auðlindir eru nýttar á hagkvæman hátt.

## HVERNIG FARA KAUP Á NÝSKÖPUN FRAM?

Hjá hinu opinbera er mikilvægt að fylgja lögum um opinber innkaup en í grunninn er þar að finna góðar meginreglur um viðskipti ríkisins við aðila á einkamarkaði. Við viljum að það ríki gegnsæi, sanngirni og hagkvæmni í viðskiptum ríkisins og því mikilvægt að allir ferlar séu skýrir og uppi á borðum. Hins vegar getur verið áskorun að innleiða nýsköpunarinnkaup þar sem þörf er á meiri sveigjanleika og virkri þátttöku markaðsaðila. Oft er ekki til staðar hefðbundin lausn og því þurfa opinberir aðilar að skilgreina þörfina út frá virkni og markmiðum frekar en nákvæmri tæknilegri lýsingu. Til að ná þessu fram eru notaðar aðferðir eins og samráð við markaðsaðila, frumgerðarþrófanir (e. pre-commercial procurement) og nýsköpunar-

samstarf (e. innovation partnership), þar sem áhersla er lögð á að þróa nýjar lausnir sem bæta þjónustu og auka virði fyrir samfélagið.

## ERLEND DÆMI UM ÁRANGUR

Til eru fjölmörg fordæmi frá Evrópu og víðar sem sýna hvernig ríki og sveitarfélög hafa nýtt innkaup á nýsköpun til að leysa samfélagslegar áskoranir, bæta þjónustu og auka skilvirkni. Í löndum eins og Svíþjóð, Bretlandi og Spáni hafa verið framkvæmd stór innkaupaverkefni sem hafa skilað nýjum lausnum á sviði umhverfismála, heilbrigðisþjónustu og samgangna. Þessi verkefni sýna hvernig opinberir aðilar geta í samstarfi við fyrirtæki og sprotafyrirtæki þróað nýjar lausnir sem ekki aðeins mæta þörfum nútímans heldur einnig skapa langtíma ávinning fyrir samfélagið.

### 1. „GROWSMARTER“ VERKEFNIÐ – STOKKHÓLMUR, SVÍÞJÓÐ

Stokkhólmsborg tók þátt í evrópska verkefninu GrowSmarter sem miðar að því að nota innkaup á nýsköpun til að bæta orkunýtni og sjálfbærni í borginni. Í verkefninu var innleitt snjallt lýsingarkerfi sem aðlagast sjálfkrafa að birtuskilyrðum og notar minni orku. Að auki voru snjallhitakerfi sett upp í nokkrum byggingum, sem lækkaði orkunotkun um allt að 30%. Verkefnið var samvinnuverkefni með einkaaðilum og nýtti sér „pre-commercial procurement“ (PCP) aðferðir til að þróa lausnir sem ekki voru enn á markaði.

### 2. „SELECT4CITIES“ – KAUPMANNAHÖFN, HELSINKI, ANTWERPEN

Þetta evrópska samstarfsverkefni fól í sér þróun nýstárlegra lausna fyrir snjallborgir. Verkefnið, sem var byggt á „pre-commercial procurement“, kallaði eftir nýsköpunarlausnum til að þróa stafrænar vettvangstengingar fyrir gögn borgarinnar, sem myndu gera borgunum kleift að vinna saman og nýta gögn til stefnumótunar og þjónustuþróunar. Lausnir sem komu út úr verkefninu bættu aðgengi að opinberum gögnum, stuðluðu að meiri gagnsæi í opinberri stjórnsýslu og örvuðu nýsköpun innan smáfyrtækja.

### 3. „CHALLENGIFY“ – ROTTERDAM, HOLLAND

Í Rotterdam var „Challengify“-verkefnið innleitt til að bæta úrgangsmeðhöndlun með nýsköpun. Borgin setti fram tiltekna áskorun og bauð fyrirtækjum og frumkvöðlum að bjóða lausnir sem gætu aukið endurvinnslu og lækkað kostnað við förgun. Ein lausnin sem var valin innihélt þróun á stafrænu verkfæri sem notaði gervigreind til að greina úrgang og beina honum í rétta endurvinnsluflokk. Verkefnið var framkvæmt í samstarfi við staðbundin fyrirtæki og leiddi til meiri skilvirkni í úrgangsstjórnun borgarinnar.

### 4. „STOPANDGO“ VERKEFNIÐ – EVRÓPA

Þetta verkefni, sem náði yfir nokkur Evrópulönd, beindist að því að nota nýsköpun til að bæta umönnun aldraðra í Evrópu. Með því að nota „public procurement of innovation“ (PPI) var fjárfest í nýjum tæknilausnum sem stuðluðu að fjarþjónustu og stafrænu eftirliti fyrir aldraða, meðal annars með þróun á skynjurum sem fylgdu með hreyfingu og liðan, og nýstárlegum heilsueftirlitslausnum. Verkefnið var innleitt í nokkrum borgum, t.d. í Barcelona og Coventry, og leiddi til bættra lífsgæða hjá notendum.

Það sem þessi erlendu dæmi sýna er að innkaup á nýsköpun eru ekki aðeins leið til að bæta opinbera þjónustu heldur einnig öflugt tæki til að skapa markað fyrir nýjar lausnir og auka samkeppnishæfni nýsköpunarfyrirtækja. Með því að opinberir aðilar taki frumkvæði í innkaupum á nýsköpun getur verið mögulegt að leysa krefjandi samfélagslegar áskoranir á hagkvæman hátt. Jafnframt skapar þetta tækifæri fyrir sprotafyrirtæki til að vaxa og sanna sig á stærri vettvangi, bæði innanlands og utan. Þannig má segja að vel heppnuð innkaup á nýsköpun séu allra hagur, bæði fyrir opinbera aðila, fyrirtæki og samfélagið í heild.



➤ Gæddu tölvuna nýju lífi  
með HP gervigreind



# NÝSKÖPUN OG SPROTAR ERU DRIFKRAFTAR FRAMFARA

Ingrid Kuhlman, framkvæmdastjóri Pekkingarmiðlunar



Í hinum síbreytilega heimi viðskipta eru sprotar og nýsköpun í fararbroddi efnahagsvaxtar og tækniframfara. Sprotar og nýsköpun tengjast órjúfanlegum böndum þar sem sprotar eru oft upphaf byltingarkenndra hugmynda og nýrra lausna.

Grein þessi fjallar um samspil sprota og nýsköpunar, hvernig þau knýja hvort annað áfram, hvaða áskoranir sprotar standa frammi fyrir og hvaða áhrif þeir hafa á efnahag landsins.

## UPPGANGUR SPROTA

Sprotar eru nýstofnuð fyrirtæki sem stefna að því að leysa vandamál eða fylla upp í markaðsgat með nýjum vörum eða nýrri þjónustu. Ólíkt hefðbundnum fyrirtækjum einkennast sprotar af miklum vexti og útvíkkunarmöguleikum. Þeir starfa oft í hraðskreiðu umhverfi þar sem aðlögun, sveigjanleiki og seigla eru lykilatriði til að lifa af og ná árangri.

Uppgang sprota má rekja til nokkurra þátta:

- **Tækniframfarir:** Stafræn tækni hefur lækkað þröskulda fyrir ný fyrirtæki. Frumkvöðlar geta nú nýtt sér internetið, skýjaþjónustu og samfélagsmiðla til að stofna og stækka fyrirtæki sín með tiltölulega litlu upphafs fjármagni. Tækniframfarir gera það einnig mögulegt að þróa og prófa nýjar vörur og þjónustu hraðar en áður.
- **Aðgengi að fjármagni:** Aðgengi að fjármagni hefur aukist með tilkomu áhættufjárfesta sem eru tilbúnir að leggja fram nauðsynlegt fjármagn til að sprotar geti þróað hugmyndir sínar og komið þeim á markað. Þessir fjárfestar veita ekki aðeins fjármagn heldur einnig ráðgjöf og tengslanet sem getur verið ómetanlegt á fyrstu stigi.
- **Frumkvöðlamening:** Menningin sem hefur skapast á Íslandi og leggur áherslu á nýsköpun og frumkvöðlastarfsemi hefur hvatt fleiri einstaklinga til að þróa viðskiptahugmyndir sínar. Frumkvöðlameningin hefur verið studd af menntastofnunum og háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðherra. Þetta stuðningsumhverfi hefur gert það að verkum að fleiri þora að stíga skrefið og stofna eigin fyrirtæki.

## HLUTVERK NÝSKÖPUNAR Í SPROTUM

Nýsköpun er lífæð sprota og grundvallarþáttur í starfsemi þeirra. Hún felur í sér að skapa nýjar vörur, þjónustur eða ferla sem veita viðskiptavinum verulegt gildi. Nýsköpun getur verið smávægileg, til dæmis með því að bæta við núverandi lausnir, eða byltingarkennd, með því að skapa alveg nýja markaði og ryðja burtu rötgrónum leikmönnum.

Sprotar þrífast á nýsköpun af nokkrum ástæðum:

- **Samkeppnisforskot:** Á fjölmönnum markaði getur nýsköpun komið sprotu fram fyrir keppinautana. Einstakar vörur eða þjónustur geta laðað að viðskiptavinum og skapað sterka markaðsstöðu.
- **Lausn vandamála:** Margir sprotar fæðast út frá löngun til að leysa sérstök vandamál. Nýsköpunarlausnir geta mætt óuppfylltum þörfum og skapað ný tækifæri fyrir vöxt.
- **Aðlögun að markaði:** Sprotar verða að vera sveigjanlegir og bregðast við nýjum áskorunum og breyttum markaðsaðstæðum. Nýsköpun gerir þeim kleift að breytast hratt og prófa nýjar hugmyndir.

## ÁSKORANIR SPROTA

Sprotar standa frammi fyrir fjölmörgum áskorunum sem geta staðið í vegi fyrir velgengni þeirra:

- **Fjárhagslegar hömlur:** Að tryggja nægilegt fjármagn er viðvarandi áskorun fyrir sprota. Margir eiga erfitt með að laða að fjárfesta, sérstaklega á fyrstu stigi þegar áhættan er mest. Fjármögnun getur verið tímafrek og kostnaðarsöm og dregið úr getu sprota til að þróa og innleiða nýsköpunarhugmyndir sínar.
- **Að komast inn á markað:** Það getur verið erfitt fyrir nýliða að brjóta sér leið inn á rötgróna markaði. Sprotar þurfa að miðla verðmæti sínu á áhrifaríkan hátt og byggja upp traust viðskiptavina. Þeir þurfa einnig að keppa við stærri fyrirtæki sem hafa yfirburði hvað varðar auðlindir og markaðsþekkingu.
- **Útvíkkun:** Að stækka fyrirtæki er oft erfiðara en að stofna það. Sprotar þurfa að stjórna hröðum vexti, viðhalda gæðum og byggja upp öflug rekstrarferli. Stækkun krefst oft mikillar fjárfestingar í innviðum og mannafla.
- **Starfsmannaráðningar:** Að laða að og halda hæfu starfsfólki er mikilvægt fyrir nýsköpun. Sprotar keppa oft við stærri og rötgrónari fyrirtæki um hæfasta starfsfólkið. Þeir þurfa að bjóða upp á aðlaðandi starfskilyrði, spennandi verkefni og tækifæri til starfsþróunar til að standast samkeppnina.

## ÁHRIF SPROTA OG NÝSKÖPUNAR Á EFNAHAG LANDSINS

Sprotar og nýsköpun eru drifkraftar fyrir þróun og framfarir í efnahagslífinu. Áhrif þeirra má sjá á nokkrum sviðum:

- **Atvinnusköpun:** Sprotar skapa atvinnu, sérstaklega á sviðum þar sem hefðbundnar atvinnugreinar kunna að vera á undanhaldi. Ný fyrirtæki geta skapað störf fyrir fjölbreyttan hóp fólks og dregið þannig úr atvinnuleysi og stuðlað að jákvæðum breytingum á vinnumarkaði.
- **Efnahagsleg hreyfing:** Sprotar stuðla að efnahagslegri hreyfingu með því að kynna nýjar vörur og þjónustur. Þeir auka samkeppni og framleiðni, sem leiðir til aukinnar verðmætasköpunar og bættrar samkeppnishæfni landsins á alþjóðamarkaði.
- **Tækniframfarir:** Margar tækniframfarir eiga uppruna sinn hjá sprotum. Tækniframfarir geta leitt til þróunar nýrra atvinnugreina og umbreytingar á þeim sem fyrir eru. Með því að innleiða nýja tækni og nýjungar stuðla sprotar að aukinni skilvirkni og bættum lífsgæðum.
- **Félagsleg áhrif:** Sprotar taka oft á félags- og umhverfismálum og stuðla að bættri stöðu samfélagsins. Með áherslu á sjálfbærni, umhverfisvernd og samfélagslega ábyrgð geta sprotar haft jákvæð áhrif á lífsgæði og stuðlað að sjálfbærum efnahagsvexti.

## DÆMI UM VEL HEPPNAÐA ÍSLENSKA SPROTA

Hér fyrir neðan eru nokkur dæmi um íslensk sprotafyrirtæki sem hafa náð árangri með nýsköpun og tækniþróun.

- **Kara Connect** er sprotafyrirtæki sem býður upp á stafrænar velferðarlausnir. Hlutverk þess er að ryðja aðgengishindrunum að faglegum stuðningi úr vegi, stuðla að bættri líðan fólks og gera fyrirtækjum kleift að dafna.
- **GreenQloud** var eitt af fyrstu fyrirtækjum í heimi til að bjóða upp á skýjaþjónustu sem var eingöngu rekin á endurnýjanlegri orku. Fyrirtækið var keypt af NetApp, stórfyrirtæki í tækniönaði.
- **Controlant** býður lausnir fyrir rauntímaskönnun og eftirlit með hitastigi og öðrum breytum í flutningi og geymslu á vörum, sérstaklega fyrir lyfjaiðnaðinn. Fyrirtækið hefur vaxið hratt og unnið með mörgum stórum alþjóðlegum viðskiptavinum.





- **Sidekick Health** próar stafrænar lausnir til að styðja við heilbrigðan lífsstíl og bæta heilsu. Fyrirtækið hefur unnið með stórum alþjóðlegum lyfjafyrirtækjum og heilbrigðisstofnunum.
- **Thorexa** hefur hannað hugbúnað fyrir sjálfvirka tölvupóstssvör. Lausnin er hönnuð til að auka skilvirkni og spara tíma með því að svara tölvupóstum sjálfkrafa eftir fyrir fram ákveðnum reglum og sniðmátum. Fyrirtækið stefnir á alþjóðamarkað.

### FRAMTÍÐ SPROTA OG NÝSKÖPUNAR

Framtíð sprota og nýsköpunar er full af spennandi tækifærum:

- **Gervigreind (AI) og Vélanám (Machine Learning):** Sprotar nýta gervigreind og vélanám til að skapa lausnir á ýmsum sviðum, allt frá heilbrigðisþjónustu til fjármála. Þessi tækniþróun gerir það mögulegt að bæta skilvirkni og auka nákvæmni í greiningum.
- **Sjálfbærni:** Vaxandi áhersla er á sjálfbærni og græna tækni. Sprotar þróa nýsköpunarlausnir til að takast á við loftslagsbreytingar og stuðla að endurnýjanlegri orku. Þetta felur í sér allt frá þróun hreinnar orkugjafa til minnkunar á úrgangi og bættrar nýtingar náttúruauðlinda.

- **Fjarvinna:** Fjarvinna gerir fyrirtækjum kleift að ráða hæfileikaríkt starfsfólk frá öllum heimshornum og stuðla að fjölbreyttara og sveigjanlegra vinnuumhverfi.
- **Heilbrigðistækni:** Nýsköpun í heilbrigðistækni er að umbreyta umönnun sjúklinga, greiningum og meðferð. Sprotar eru í fararbroddi í þróun fjarlækninga, sem gerir það mögulegt að veita sjúklingum þjónustu á fjarlægum svæðum, bæta aðgengi að heilbrigðisþjónustu og draga úr kostnaði.

### SPROTAR OG NÝSKÖPUN GEGNA LYKILHLUTVERKI

Sprotar og nýsköpun gegna lykilhlutverki í íslenskum efnahag þar sem þeir skapa ný störf, auka útflutning og stuðla að jákvæðum samfélagsbreytingum. Þeir stuðlað einnig að aukinni fjölbreytni í atvinnulífinu og styrkja nýsköpunar- og tæknisamfélagið á Íslandi. Sprotar eru því ómissandi hluti af heilbrigðu og lifandi viðskiptaumhverfi og hafa veruleg áhrif á framtíðarsýn landsins í alþjóðlegu samhengi.

**UTmessan.is**

**UTMESSAN 2025**  
**VERÐUR 7. OG 8. FEBRÚAR Í HÖRPU**

**Tilgangur** UTmessunnar er að vekja athygli á mikilvægi upplýsingatækninnar og áhrifum hennar á einstaklinga, fyrirtæki og íslenskt samfélag.

**Markmiðið** er að sjá marktæka fjölgun nemenda sem velja tæknigreinar í háskólum landsins og auka áhuga almennings á upplýsingatækni og sýna fjölbreytileika í tæknistörfum.

Fylgstu með á [UTmessan.is](https://UTmessan.is) - Facebook [UTmessan](#) - Instagram [UTmessan](#)

# MEGUM ENGAN TÍMA MISSA

Viðtal við Huld Hafliðadóttur og Bridget Burger, stofnendur STEM Húsavík, um verkefnið og framtíðarsýnina



## Getið þið sagt okkur frá hvernig hugmyndin að STEM Húsavík varð til og hver var helsta ástæða þess að þetta verkefni var sett á laggirnar?

STEM Húsavík var sett á fót sem pilot (tilrauna) verkefni vorið 2022, sem fyrsta samfélagsmiðaða STEM námsvistikkerfið á Íslandi, eftir að við (Huld og Bridget) hittumst fyrir tilviljun á Húsavík sumarið 2021. Bridget var þá forstöðukona Cape Cod Regional STEM Network. Eftir að hafa rætt saman m.a. um starfsemina varð Huld forvitin um stöðu STEM menntunar á Íslandi. Eftir að hafa lesið gögn og séð skýrt kallað eftir bættri STEM menntun til undirbúningsfærni fyrir framtíðina og fjölgun útskrifaðra á Íslandi í svokölluðum STEM greinum, ákváðum við að skoða möguleikann á að prófa aðferðafræði STEM Learning Ecosystems á Íslandi. Það virtist einmitt sem aðferðafræðinni væri ábótavant hér á Íslandi, þ.e.a.s. hvernig átti að auka áhuga nemenda og þannig fjölga útskrifuðum nemum. STEM Learning Ecosystems aðferðafræðin kallar saman ólíka geira samfélagsins, eins og háskóla, leik- og grunnskóla, rannsóknastofnanir, fyrirtæki og einstaklinga til að taka höndum saman um STEM menntun. Vinnan tók svo á sig raunverulega mynd þegar Bridget kom sem Fulbright sérfræðingur í STEM menntun gegnum Fulbright stofnunina á Íslandi, en í þeirri heimsókn settum við STEM Húsavík formlega á fót með stuðningi Uppbyggingarsjóðs Norðurlands eystra.

## Hvert er meginmarkmið ykkar með STEM Húsavík og hvernig hefur starfsemin þróast frá stofnun?

Frá stofnsetningu hafa málin þróast ansi hratt og er STEM Húsavík nú orðið að virkri stofnun í samfélaginu. Við settum á fót ráðgefandi stjórn sem vann m.a. með okkur markmiðsýrirlýsingu og aðgerðaáætlun, en markmið STEM Húsavík er að efla íbúa og byggja upp færni með því að tengja saman fjölbreyttar auðildir, náttúru og samfélag. STEM Húsavík varð formlega hluti af starfssamfélagi STEM Learning Ecosystems vorið 2023, og er nú hluti af neti yfir 115 námsvistikera víðs vegar í heiminum, þótt flest sé enn að finna í Bandaríkjunum, þá fer áhuginn ört vaxandi utan þeirra. Megináherslan hjá STEM Húsavík hefur verið að styðja við kennara í kennslu STEM greina, auk þess sem við leggjum áherslu á að auka vitneskju um STEM (störf og rannsóknir) í samfélaginu. Við höfum haldið átta vinnustofur fyrir kennara leik- og grunnskólans, sett á fót forritunarklúbb fyrir börn og náttúruvísindaklúbb fyrir börn. Þá buðum við opna hádegisfundir þar sem einstaklingum og stofnunum í samfélaginu var boðið að kynna starfsemi sína tengda STEM fyrir almenningi.

Við sáum STEM Húsavík alltaf fyrir okkur sem pilot verkefni og að til þess að ná raunverulegum árangri fyrir Ísland þyrfti sviðuð þróun að eiga sér stað víðar á landsbyggðinni, á fleiri stöðum á Íslandi. Við settum á fót STEM Ísland ári síðar, en markmið STEM Íslands er að efla STEM menntun á Íslandi, m.a. með því að styðja samfélög við að koma á fót STEM námsvistikferum á samfélagslegum grunni.

Með stuðningi Uppbyggingarsjóðs Vesturlands og Lóu nýsköpunarsjóðs studdum við samfélagið í Borgarbyggð við að setja á fót STEAM Borgarbyggð, annað námsvistikkerfið á Íslandi. Þá höfum við formlega samstarf við Menntavísindasvið Háskóla Íslands nú í byrjun sumars, sem mun styðja okkur í þeirri viðleitni að innleiða fleiri námsvistikkerfi í samfélagum á Íslandi.

## Hver er helsti munurinn á STEAM og STEM í þessu samhengi? Felur STEAM í sér einhverja kosti umfram áherslur á STEM?

Þegar talað er um STEAM, stendur A-ið fyrir Arts eða skapandi greinar. Við fögnum sannarlega listum og skapandi nálgunum, en kjarninn í því sem við hvetjum til er að kennarar og nemendur hafi tækifæri til að leggja stund á vísindi, tækni, verkfræði og stærðfræði. Þannig héldum við okkur við STEM Húsavík og STEM Ísland, einfaldlega vegna þess að okkar markmið er að efla STEM menntun á Íslandi. Að bæta við listum er dásamlegt, en við leggjum ríka áherslu á að undirliggjandi ferli sé alltaf

byggt á vísindalegri aðferð. Þá vekjum við gjarnan athygli á að með því að efla kjarnafærni í STEM greinum ýtum við undir svokallaða mjúka færni, eða færni fyrir 21. öldina sem er m.a. sköpunarkraftur, samstarf og teymisvinna, úrlausn flókinn vandamála, samkennd og fleira. Sem sagt, hággæða STEM upplifun felur í sér skapandi hugarfar og skapandi ferla.

## Hvaða aldurshópar hafa helst aðgang að verkefnum og námskeiðum hjá STEM Húsavík og hvernig tryggði þið að sem flestir geti tekið þátt?

Sem fyrr segir höfum við lagt mesta áherslu á að vinna með kennum leik- og grunnskóla og styðja við þá í kennslu STEM greina, en kennarar fá takmarkaða þjálfun í sínu námi í tengslum við STEM greinar, nema þeir leggi sjálfir þeim mun meiri áherslu á þær. Við vinnum þannig að í stað þess að bjóða fyrir fram ákvæðnar áherslur, fáum við að heyra frá kennum hvar mesta þörfin liggur, við hvað kennarar þurfa helst stuðning og verðum svo við þeim óskum. Það geta verið staðbundnar áskoranir og áherslur, en þar liggur einmitt styrkur námsvistikferanna og einn liður í því að starfrækja samfélagsmiðað námsvistikkerfi er að tengja nám við raunveruleg málefni og nærumhverfi nemenda. Þá höfum við lagt sérstaka áherslu á að auka aðgengi barna á aldrinum 8-12 ára að óformlegu STEM námi, t.a.m. með forritunarklúbbi og náttúruvísindaklúbbi, en það er um þann aldur sem nemendur missa gjarnan áhuga og/eða sjálfstraust þegar kemur að raunvísindum. Þeirri afþreyingu og námsframboði hefur verið vel tekið, enda skortir gjarnan fjölbreyttari afþreyingu á smærri stöðum á landsbyggðinni.

## Hvaða leiðir hafið þið fundið til að gera námsefnið skemmtilegt og aðgengilegt? eru einhverjar sérstakar STEM greinar vinsælli en aðrar?

Ein af nálgunum okkar er að nota gagnreyndar bestu starfsvenjur. Á síðasta ári buðum við til dæmis upp á röð vinnustofa fyrir kennara sem lögðu leitarnám fyrir sem kennslufræðilega nálgun, auk þess að leggja áherslu á vísindalega aðferð, reiknihugsun og ferli verkfræðihugsunar sem grunnaðferðir. Að kennum snýr þetta sem virkt nám þar sem þeir leiðbeina nemendum sínum í gegnum ferli uppgótvana. Það er ótrúlega magnað að sjá muninn þegar kennarar vanda kennslunni á þennan hátt og stíga inn í þetta hlutverk sem leiðbeinandi eða leiðbeinandi náms.

Þegar við gerðum kannanir meðal kennara um hvað þeir vildu stuðning með var það m.a. færni í forritun og vélfræðifærni (robotics), umhverfisvísindum og efnafærni. Tengt þessu komum við upp fjölbreyttu tækjasafni með stuðningi Bandaríska sendiráðsins sem spannar allt frá litlum stækkuarglerjum fyrir leikskólabörn yfir í litil vélmenni/þjarka og smásjár, en langflestir kennaranna óskuðu eftir efnivíð/tækjum/tólum til að gera stærðfræði skemmtilega. Þannig býr safnið vel að stærðfræðispilum og leikjum, en nýjasta viðbótin eru sýndarveruleikagleraugu sem nýtast við umhverfis- og sjálfbærnikennslu.

Með þessu erum við markvísst að byggja upp sterkan grunn meðal kennaranna hér á svæðinu með leitarnámi og vísindalegum kennslu-aðferðum sem hægt er að nota til að kenna hvaða STEM-fag sem er. Þegar nemendur öðlast færni til að spyrja réttu spurninganna og beita vísindalegri aðferð, verkfræðihugsun eða reiknihugsun, þá er í raun hvaða svið sem er opið fyrir þeim til að kanna, læra og vaxa inn í. Og þannig verður námið skemmtilegt!

## Hvernig hefur samstarfi við skóla, fyrirtæki og stofnanir verið háttáð?

Eitt dæmi um þversamfélagslega nálgun til STEM kennslu er náttúruvísindaklúbburinn okkar, Náttúruvísindakrakkar, sem starfræktur var nú í sumar í annað skiptið. Námskeiðið í sumar var hluti af verkefni STEM Húsavík; Færni fyrir farsæla framtíð sem styrkt var af Mennta- og barnamálaráðuneytinu sem hluti af styrkjum í þágu farsældar barna.



Námskeiðið nýtti styrkleika námsvistkerfis til hins ítrasta, sem felur í sér samfélagslega nálgun til að efla vísindi, tækni, verkfræði og stærðfræði með það að markmiði að gera námið áhugavert, lífandi og skemmtilegt og umfram allt að setja námsefnið í samhengi við líf og umhverfi nemenda.

Með sumarnámskeiðinu er markmiðið að skapa vettvang fyrir börn til að setja upp vísindagleraugu og kynnast nærumhverfi sínu á nýjan hátt, læra grunn vísindalegrar aðferðar, t.a.m. að setja fram tilgátu og að safna gögnum, en umfram allt var markmiðið að vekja og viðhalda forvitni og áhuga barnanna um hafið og nærumhverfið. Í viðleitni okkar til að leita svara fengum við m.a. vísindafólk í heimsókn, verkfræðinema, starfmann Orkuveitu Húsavíkur, vísindakonu sem rannsakar hitastig vatns, við heim-sóttum skjalavörð hjá Menningarmiðstöð Pingeyinga sem minnti okkur á hve mikilvægt það er að þekkja og varðveita söguna og hittum skipstjóra sem sagði m.a. frá því hversu mikilvæg stærðfræðin er í starfinu, allt frá því að reikna út hve mikla olíu þarf í langferð yfir í að draga upp seglin. Alls komu nú ólíkar stofnanir í samfélaginu að kennslu í námskeiðinu, sem gerði það lífandi og skemmtilegt fyrir nemendurna.

### Hvaðan kemur helsti fjárhagslegi stuðningurinn við starfsemina?

Stór hluti okkar starfs felst í að tryggja starfseminni fjármagn og þeim verkefnum sem STEM samfélagið hefur sett í forgang og höfum við fengið mikinn meðbyr allt frá upphafi. Við höfum m.a. hlotið styrki frá Bandaríska sendiráðinu á Íslandi, Lóu Nýsköpunarsjóði, Barnamenningsjóði, Æskulýðssjóði, Uppbyggingarsjóði Norðurlands eystra, Samfélagssjóði Landsvirkjunar, Samfélagssjóði Eflu, Interreg NPA og fleirum og erum við ofangreindum aðilum afar þakklátar, en án stuðnings þeirra hefði ekkert af þessu orðið að veruleika. Hins vegar er það áskorun að viðhalda slíkum fjárstuðningi og leitum við nú styrktaraðila og ríkisfjármögnunar, eins og tíðkast víða erlendis, m.a. í þeim löndum sem við berum okkur saman við.

### Hafið þið orðið varar við árangur af starfinu í samfélaginu? Er hann mælanlegur?

Við mælum árangur fyrir hvert verkefni fyrir sig. Þannig mælum við áhrif beint með endurgjöf frá kennurum, í for- og eftirkönnunum, en við mælum einnig árangur m.a. með styrk námsvistkerfisins og aukinni þátttöku meðlíma. Samstarf milli aðila og stofnana hefur styrkst og við höfum m.a. unnið náðið með leikskólanum hér á Húsavík sem hyggst nú innleiða STEAM sem sérstaka námsstefnu. Þá settum við á fót Skólaráð STEM Húsavík sem vinnur þvert á skólastig og kennarar og stjórnendur leik-, grunn- og framhaldsskólans funda mánaðarlega til að kortleggja stöðu STEM menntunar og vinna að aukinni tengingu milli skólastiga. T.d. hefur leikskólinn þegar byrjað að vinna með grunnatriði reiknihugsunar og einfalda forritun, sem síðan er hægt að byggja ofan á strax í fyrsta bekk grunnskóla. Slíkt samstarf í kringum bætt STEM nám hefði líklega ekki átt sér stað án námsvistkerfisins.

### Hverjar eru helstu áskoranir sem þið hafið staðið frammi fyrir í starfinu og hvernig hafið þið unnið að því að yfirstiga þær?

Helstu áskoranir hafa verið að tryggja starfseminni fjármagn og vinnum við stöðugt að því, auk þess sem vaxtaverkjunum frá STEM Húsavík yfir í regnhlífarstofnunina STEM Ísland fylgja áskoranir, þar sem við höfum að mestu verið bara tvær í þessari starfsemi. Við sinnum báðar fjölbreyttum verkefnum en reynum að halda góðu jafnvægi og koma öllum mikilvægum verkefnum í framkvæmd.

### Hvaða ráð mynduð þið gefa þeim sem hafa áhuga á að stofna sambærilegt framtak í sínum bæjarfélögum eða á öðrum svæðum?

Sem fyrr segir er hlutverk STEM Íslands að styðja við samfélög sem vilja innleiða slík samfélagsmiðuð námsvistkerfi í sínu bæjarfélagi eða samfélagi og höfum við nú þegar haft veður af áhugasömum íbúum og meðlimum annarra samfélaga. Það sem þarf til er sterkur samfélagsleiðtogi, líkt og Huld er á Húsavík, Signý Óskarsdóttir í Borgarbyggð og Bridget var í sínu samfélagi í Cape Cod, einhver sem getur leitt saman ólíka hagaðila að borðinu með framtíð barnanna okkar og færniuppbyggingu að leiðarljósi.

### Eru fyrirhugaðar einhverjar nýjungar eða stækkun á verkefnum á næstunni? Hvað vonist þið til að hafa náð að gera eftir 5-10 ár?

Við sjáum fyrir okkur að bæði STEM Húsavík, STEAM Borgarbyggð og STEM Ísland haldi áfram að vaxa og dafna og sinna sínum hlutverkum, auk þess sem við vonumst til að fleiri samfélög hafi bæst í hópinn, helst a.m.k. eitt í hverjum landshluta – að við höfum sett á fót samstarfsnet samfélaga og kennara, þvert á landsvæði, með það að markmiði að efla færni á Íslandi þegar kemur að færni fyrir framtíðina. Þannig eflum við Ísland í alþjóðlegum samanburði, en fyrir okkur er þetta líka byggða-þróunarmál. Við þurfum að horfa til þess hvaða færni verður að finna á landsbyggðinni eftir 5, 10 og 20 ár, hvaða störfum börnin okkar munu geta og vilja sinna og við þurfum að styðja við börnin okkar til að skapa sína eigin framtíð og sin eigin störf, störf sem við vitum jafnvel ekki hvernig líta út í dag. STEM og STEAM menntun er það sem leggur grunninn að þessari færni og að okkar mati er aðferðafræði STEM námsvistkerfa skjótvirkasta leiðin til þess. Og það kann að hljóma dramatískt, en við megum einfaldlega engan tíma missa.

## TÖLVUVÆÐING Í HÁLFA ÖLD - UPPLÝSINGATÆKNI Á ÍSLANDI 1964-2014



Í tilefni þess að árið 2014 voru 50 ár frá því að fyrsta alvöru tölvun kom til Íslands árið 1964 var ákveðið að ráðast í það verkefni að taka saman sögu tölvuvæðingar á Íslandi. Sagan var birt í vefútgáfu vorið 2016 en ákveðið var að halda verkefninu áfram og gefa söguna út í prentformi og kom hún út þann 6. apríl 2018.

Bókin ber heitið: „Tölvuvæðing í hálföld - Upplýsingatækni á Íslandi 1964-2014“ og er skrifuð af Önnu Ólafsdóttur Björnsson en í ritnefnd voru Arnlaugur Guðmundsson (formaður ritnefndar), Sigurður Bergsveinsson, Þorsteinn Hallgrímsson, Frosti Bergsson, Gísli Már Gíslason, Gunnar Ingimundarson, Vilhjálmur Þorsteinsson og Sigríður Olgeirsdóttir. Ritstjóri var Arnheiður Guðmundsdóttir, framkvæmdastjóri Ský.

Það er skemmt frá því að segja að bókin er skemmtileg aflestrar og full af skemmtilegum sögum og staðreyndum um tölvuvæðingu á Íslandi en rétt að taka strax fram að þetta er ekki bók með upptalningu á fyrirtækjum, tækjum eða hugbúnaði á Íslandi. Hægt er að nálgast söguna eins og hún fór á vefinn [www.sky.is](http://www.sky.is) en í bókinni er búið að umorða texta og kafla á mörgum stöðum og myndskreyta. Stefnan er svo sett á að halda áfram að halda utan um þessa merkilegu sögu á vefnum og því tekið við nýju efni til birtingar þar í framtíðinni.

Bókin er seld í völdum verslunum hjá **Penninn/Eymundsson** og einnig í **Bóksölu stúdenta** á Háskólatorgi og á skrifstofu **Ský**.

# HUGBÚNAÐARLAUSNIR Í FORGRUNNI STARTUP SUPERNOVA 2024

Ísney Dís Hávarsdóttir, verkefnastjóri hjá KLAKE - Icelandic Startups



Tíu sprotar fá tækifæri til þess að þróa hugmyndir sínar áfram í Startup SuperNova viðskiptahraðlinum árið 2024. Þátttaka í þessum sex vikna hraðli miðar að því að hraða framgangi sprotafyrirtækja og gera þau að álitlegum fjárfestingarkosti. Þátttakendur fá fræðslu og þjálfun við þróun viðskiptahugmynda og aðgang að hópi leiðandi sérfræðinga, þar á meðal reyndum frumkvöðlum og fjárfestum auk framkomuþjálfara og mentora.

Startup SuperNova hefur síðustu fjögur ár verið vettvangur fyrir sköpun og vöxt og er þetta í fimmta sinn sem hraðallinn er keyrður. Frá upphafi hefur áhugi á hraðlinum verið mikill en alls hafa 50 teymi skipað um 150 frábærum frumkvöðlum tekið þátt og ríflega 320 í viðbót hafa tekið þátt í svokölluðum Superclass. Þar er um að ræða opinn tveggja til þriggja daga viðburð þar sem þátttakendur fá þjálfun og leiðsögn við að útbúa 18 mánaða aðgerðaráætlun fyrir verkefni sín. Superclass viðburðurinn hefur verið haldinn síðastliðin þrjú ár sem undanfari Startup Supernova. Þessi gríðarlegi áhugi sýnir vel hve mikil gróska er í sprotasamfélaginu á Íslandi og tækifæri til áframhaldandi þróunar og uppskölunar eru víða.

## SETJA MARKIÐ HÁTT FRÁ UPPHAFI

Alla jafna eru það tækni- og hugbúnaðarlausnir sem komast að í Startup SuperNova einkum vegna þess að leitast er við að byggja upp og betrubæta viðskiptalausanir sem ætlaðar eru alþjóðamarkaði. Smæð íslenska markaðarins gerir það að verkum að sprotafyrirtæki sem ætla að tryggja sér fjárfestingu frá vísisjóðum þurfa að stefna á alþjóðamarkað frá upphafi. Það er þó að mörgu að huga í undirbúningi þeirrar vinnu og ráðgjöf frá mentorum og öðrum reynsluboltum getur því verið dýrmæt.

## LAUSNIR ÞVERT Á ATVINNUGREINAR

Sprotafyrirtækin sem valin voru til þátttöku í hraðlinum í ár vinna öll með einum eða öðrum hætti að hugbúnaðarlausnum. Þátttakendurnir voru valdir úr sterkum hópi umsækjenda og koma úr afar fjölbreyttum greinum íslensks atvinnulífs en fjölbreytileiki teyma hefur verið einn helsti styrkleiki hraðalsins undanfarin ár. Byltingarkenndar lausnir í heilbrigðisgeiranum,

afþreyingariðnaði og jarðfræði, auk umbóta í verkefna-, gagna- og skjala- stýringu til dæmis með aðstoð gervigreindar eru dæmi um flóruna í ár.

Ásta Sóllilja, framkvæmdastjóri KLAKE - Icelandic Startups, leggur áherslu á mikilvægi þessarar tækniáherslu: „Með því að leggja áherslu á tæknilausnir í Startup SuperNova erum við ekki aðeins að styðja við viðskiptavöxt heldur einnig að stuðla að stafrænum umbreytingum í íslensku atvinnulífi. Við viljum gefa frumkvöðlum þvert á atvinnugreinar tækifæri og umhverfi til þess að vaxa á þann hátt að þau verði áhugaverð fyrir alþjóðlega fjárfesta og fjárfestingarsjóði. Það er lykilatriði að íslenskir frumkvöðlar hugi að því hvernig þeir geti skalað upp viðskiptahugmyndir sínar til að vekja athygli áhættufjárfesta“ (munnleg heimild, Ásta Sóllilja Guðmundsdóttir).

Meðan Ísland heldur áfram að festa sig í sessi sem nýsköpunarmiðstöð, endurspeglar áherslan á tæknidrifin sprotafyrirtæki í Startup SuperNova bæði núverandi strauma í frumkvöðlasamfélaginu og stefnu í viðskiptalífi á alþjóðavísu á komandi árum.

„Möguleikarnir hér eru gífurlegir og við hlökkum til á hverju ári að hlúa að nýsköpun og tæknilegum framförum með þessum hraðli“ segir Ásta Sóllilja.

## STERKT STUÐNINGSUMHVERFI NÝSKÖPUNAR

Verkefnið Startup SuperNova var stofnað árið 2020 og er samstarfsverkefni KLAKE - Icelandic Startups, Nova og Huawei með stuðningi frá Grósku hugmyndahúsi. KLAKE hefur til fjólða ára veitt aðstoð við þróun viðskiptahugmynda og leitt saman hóp hagaðila með verðmætasköpun að leiðarljósi. Félagið aðstoðar sprotafyrirtæki við að vaxa innanlands og út fyrir landsteinana með því að hraða þróun þeirra og tengja þau við sérfræðinga, fjárfesta og aðra lykilaðila. KLAKE hefur skipað sér sess sem lykilaðili í stuðningsumhverfi nýsköpunar á Íslandi og leggur sig fram við að vera leiðandi afl í grasrót frumkvöðla samfélagsins.



# NÝSKÖPUNARGÁTTIN SEM AUÐVELDAR FRUMKVÖÐLUM LÍFIÐ

Ólafur Örn Guðmundsson, stofnandi Skapa.is og Aurbjargar og í stofnendahópi indó sparisjóðs



Upplýsingatækni og nýsköpun hafa á síðustu árum orðið að tveimur af mikilvægustu þáttum í þróun atvinnulífs á Íslandi. Þessi þróun hefur leitt til mikilla framfara í bæði hefðbundnum atvinnugreinum og á nýjum sviðum. Hugverkaiðnaður á Íslandi er orðin fjórða stærsta atvinnugreinin með tilliti til útflutnings og fer sífellt stækkandi. Með hliðsjón af þessari þróun er ljóst að nýsköpun í upplýsingatækni og hugverki er lykilatriði til að tryggja áframhaldandi vöxt og velmegun í íslensku samfélagi. Því er nauðsynlegt að til staðar sé öflugt stuðningsumhverfi fyrir nýsköpun. Eitt af því sem hefur reynst áskoron fyrir frumkvöðla og nýsköpunarfyrirtæki, sér í lagi á fyrstu stigum, er að finna upplýsingar um þann stuðning sem stendur til boða.

Skapa.is er nýsköpunargátt fyrir Ísland sem undirritaður stofnaði með það að markmiði að auðvelda frumkvöðlum að nálgast upplýsingar um nauðsynlegan stuðning og fræðslu. Vefsíðan, sem er samfélagsdrifin, er opin öllum og gjaldfrjál og hefur það hlutverk að styðja við nýsköpunarsamfélagið með því að miðla hagnýtum upplýsingum til frumkvöðla. Þannig er nýsköpunargáttinni ætlað að vera eitt af grunninnviðum í stuðningi við frumkvöðla hér á landi.

## FRÁ HUGMYND AÐ VERULEIKA

Hugmyndin að Skapa.is kviknaði í gegnum mína eigin nýsköpunarvegferð. Þar fann ég á eigin skinni, bæði við stofnun samanburðarvefsíðunnar Aurbjörg.is og indó sparisjóðs, þörfina fyrir að hafa á einum stað allar upplýsingar aðgengilegar sem snúa að stuðningi við nýsköpun. Ég bjó til minn eigin lista yfir styrki, viðskiptahraðla, fjárfestingasjóði og annað sem gæti komið að notum, sem ég svo deildi áfram með öðrum. Með tímanum varð ljóst að fleiri voru að halda utan um sína eigin lista, hver í sínu horni og úr varð sú hugmynd að kortleggja nýsköpunarumhverfið og þann stuðning sem er í boði og setja saman á einn miðlegan stað á vefsíðunni Skapa.is.

## AÐ RATA Í GEGNUM FRUMKVÖÐLAFRUMSKÓGINN

Skapa.is er nýsköpunargátt, upplýsingaveita og fræðsluvefur fyrir frumkvöðla og aðra aðila sem eru að stíga sín fyrstu skref í nýsköpunarumhverfinu. Þar má nálgast upplýsingar um nýsköpunar- og viðskiptahraðla, styrki, klasa, fjárfestingasjóði, englafjárfestingar og margt fleira. Vefsíðan er í stöðugri þróun, þar sem notendur geta sent inn ábendingar um stuðningsaðila, viðburði og annað sem má bæta við á síðuna. Þetta gerir Skapa.is að lífandi vettvangi sem breytist í takt við breyttar þarfir frumkvöðla.

Það hefur komið skemmtilega á óvart hversu vel vefsíðunni hefur verið tekið, en strax eftir að hún fór í loftið fékk hún góð viðbrögð og fjölda heimsóknna. Stuðningsaðilar í frumkvöðlasenunni hafa verið duglegir að benda frumkvöðlum á síðuna, og þannig sparað þeim tíma og aukið möguleika á stuðningi við hugmyndir þeirra.

## SAMFÉLAGSDRIFID VERKEFNI

Mikilvægur hluti af árangri Skapa.is er sú samfélagsdrifna nálgun sem liggur að baki. Frumkvöðlasenan á Íslandi einkennist af hjálpssemi, og það hefur endurspeglast í þessu verkefni. Notendur hafa ekki aðeins nýtt sér upplýsingarnar heldur einnig bent öðrum frumkvöðlum á hana. Fjöldi ábendinga hefur einnig borist frá notendum sem vilja bæta síðuna með nýjum upplýsingum eða verkfærum sem er lykilatriði í þróun og vexti nýsköpunargáttarinnar.

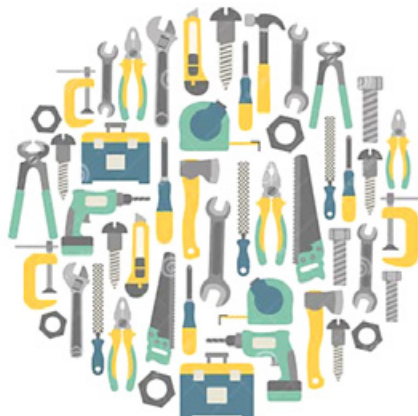
## NÝ OG ENDURBÆTT ÚTGÁFA

Nýverið var Skapa.is endurbætt með stuðningi frá Háskóla-, iðnaðar- og nýsköpunarráðuneytinu og hefur þannig fengið nýtt og stærra hlutverk sem er ætlað að fylla upp í skarðið sem varð til þegar Nýsköpunarmiðstöð Íslands var lögð niður árið 2021. Endurbættar innihalda meðal annars styrkjadagatal, viðburðadagatal og upplýsingar um opinberar stofnanir sem leita til nýsköpunarfyrirtækja til að leysa áskoranir samfélagsins. Þar að auki hefur stuðningsumhverfið á landsbyggðinni verið kortlagt ásamt því að notendum er bent á leiðir til að sækja ráðgjöf, endurgjöf og aðgengi að mentorum fyrir nýsköpunarverkefni.

Fræðsluhlutverk síðunnar hefur einnig verið eft, þar sem nú er hægt að finna gagnlegar upplýsingar um fyrstu skref í nýsköpun, mismunandi fjármögnunarleiðir og aðra mikilvæga þætti sem frumkvöðlar og sprotafyrirtæki þurfa að hafa í huga til að ná árangri.

## FRAM UNÐAN

Nýsköpunargáttin er í stöðugri þróun og framtíðar möguleikarnir eru fjölmargir. Skapa.is er aðgengilegur og hagnýtur vettvangur fyrir alla frumkvöðla til að auðvelda þeim að nálgast upplýsingar, draga úr tímafreki leit og hjálpa þeim að sigla í gegnum frumkvöðlafrumskógin.





# NÝSKÖPUN KNÚIN ÁFRAM AF ÞÖRFUM NOTENDA

Ingunn Fjóra Brynjólfssdóttir, efnishönnuður hjá Stefnu



Hvað getur greint á milli tæknilausna og hugmynda sem ná flugi og þeirra sem brotlenda? Vel heppnuð nýsköpun eða tæknilausn nær að halda áherslunni á notandanum og þörfum hans þegar freistandi, nýjar hugmyndir poppa upp.

## NÝSKÖPUN ÁN NOTENDAPARFA

35% gjaldþrota sprotafyrirtækja tilgreindu „engin notendaparfa til staðar“ sem eina af ástæðunum fyrir því að dæmið gekk ekki upp.

Þetta kemur fram í bandarískri rannsókn\* á 111 sprotafyrirtækjum sem hætt hafa starfsemi. Þar kemur meðal annars fram að góð tækniþekking, nákvæm tölfraði um hegðun notenda, mikil sérfræðilekking á málefnum og hæfir ráðgjafar sé ekki nóg til að ná árangri. Nauðsynlegt sé að viðskiptaáætlunin byggist á að leysa raunverulegt vandamál fyrir fólk á skalanlegan hátt.

## LEIÐARLJÓSID

Í upplýsingatækni og nýsköpun er oft mikil áhersla lögð á hraða og framfarir. Nýjar hugmyndir kvikna á miðri vegferð, sem getur leitt til þess að verkefni breytast og taka óvænta stefnu.

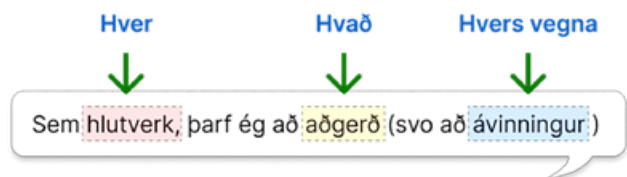
Til að forðast algenga gryfju nýsköpunarverkefna – að missa tengslin við notendurna – er mikilvægt að hafa skýrar notendaparfarir að leiðarljósi. Þessar þarfarir eiga að vera grunnurinn sem verkefnið byggir á, óháð því hversu spennandi nýjar hugmyndir kunna að birtast á miðri vegferð.

Það er freistandi að elta nýjar hugmyndir sem poppa upp í þróunarferlinu. Án þess að tengja þær við raunverulegar þarfarir notenda getur verkefnið villst af leið.

## FORMÚLA NOTENDAPARFA

Ein leið til að halda okkur við efnið er að vinna með skýra formúlu sem gerir okkur kleift að átta okkur á þörfum notenda, markmiðum þeirra og hvernig okkar lausnir eiga að mæta þessum þörfum. Þessi formúla er einföld:

**SEM [EINSTAKLINGUR Í HLOTVERKI EÐA AÐSTÆÐUM] ÞARF ÉG AÐ [AÐGERÐ] SVO AÐ [ÁVINNINGUR].**



Til dæmis: **Sem** einstaklingur í nýsköpun, **þarf ég að** þekkja notendaparfirnar sem ég vil leysa **svo að** ég nái árangri.

## HAGNÝT NÁLGUN Á NOTENDAPARFIR

Formúla notendaparfa er óspart notuð í góðri efnishönnun enda er markmiðið að leysa þarfarir notenda. Efni eða upplýsingar eru gríðarlega stór hluti af allri þjónustu- og vöruhönnun.

Hönnun sem byggist á notendaparfum tryggir að lausnirnar þjóni raunverulegum markmiðum og séu gagnlegar notendum. Þessi nálgun hindrar að verkefni fari út í óþarfa flækjustig eða að of mikil áhersla sé lögð á fagurfræði eða ótengd tækifæri sem þó leysa ekki vandamálið sem notendur standa frammi fyrir.

Hefur þú einhvern tíma leitað að upplýsingum á vefnum eða notað smáforrit og:

- ekki fundið neitt?
- fundið upplýsingar en ekki skilið þær?
- fundið upplýsingar og misskilið þær?
- fundið ýmislegt og skilið það, en það var samt ekki það sem þú varst að leita að eða bjóst við að finna?

Flest svörum við þessu játandi. Ástæðurnar eru margar og ólíkar. En sameiginlegt með þeim öllum er að raunveruleg notendaparfarir gleymdast einhvers staðar á leiðinni. Í efnishönnun, eins og í annarri notendamiðaðri nálgun, er notendaparfin ávallt þungamiðjan.

## ÞEGAR NÝJAR HUGMYNDIR YFIRTAKA VERKEFNIÐ

Á miðri vegferð geta nýjar hugmyndir eða breytingar á stefnu auðveldlega leitt til þess að verkefnið fari út fyrir upphaflega rammann. Þetta gerist oft þegar tækniþekking, forritarar, hönnuðir eða aðrir sem koma að verkefninu sjá tækifæri til að prófa nýjustu tækni eða skapa áhugaverða upplifun, sem þó þjónar ekki beint notandanum.

Til dæmis: Smáforrit sem tekur á móti greiðslu fyrir vegatolla tekur líka á móti pylsu pöntunum.

Góð hugmynd, því sá sem á veginn á líka tvo pylsuvagna! Í framtíðinni væri hægt að bæta við frjálsum framlögum til styrktar íþróttafélaginu á svæðinu.

Það er mikilvægt að halda fókusi á það vandamál sem átti að leysa. Notendaparfarir eiga að vera kjarni nýsköpunarferlisins, og ef þróunarferlið stefnir í aðra átt, ætti alltaf að spyrja: Erum við enn að leysa þörf sem notendur hafa?

## AÐ HALDA NÝSKÖPUN NOTENDAMIÐAÐRI

Nýsköpun þarf að vera knúin áfram af raunverulegum þörfum notenda. Þegar markmiðin eru skýr og notendaparfarir eru skilgreindar í upphafi er mun auðveldara að halda verkefninu á réttri leið, jafnvel þótt nýjar hugmyndir og tækifæri kvikni á leiðinni.

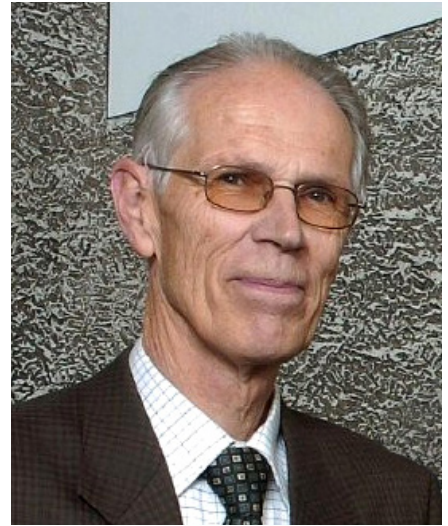
Með því að fylgja einfaldri formúlu fyrir notendaparfarir, og spyrja sig stöðugt hvort lausnin þjóni þessum þörfum, er líklegra að nýsköpun skili árangri og skapi virði fyrir notendur.

## \*RANNSÓKN SEM VÍSAÐ ER Í:

CB Insights. (2022, 1. desember). The top 12 reasons Startups fail. CB Insights Research. <https://www.cbinsights.com/research/report/startup-failure-reasons-top/>

# HEIÐURSFÉLAGI KVADDUR

Þorsteinn Sæmundsson, stjórnufræðingur



Þorsteinn Sæmundsson, vísindamaður við Raunvísindastofnun, lést þann 26. nóvember sl., 88 ára að aldri.

Þorsteinn fæddist í Reykjavík 15. mars 1935. Hann lauk stúdentsprófi frá Menntaskólanum í Reykjavík 1954 og B.Sc. Honours prófi frá Háskólanum í St. Andrews í Skotlandi 1958, með stjórnufræði sem aðalgrein en stærðfræði, eðlisfræði og jarðfræði sem hliðargreinar. Frá 1958 til 1962 stundaði hann rannsóknir við stjörmuturn Lundúnaháskóla og lauk doktorsprófi þaðan 1962. Sérsvið Þorsteins var áhrif sólar á jörð og fjallaði doktorsritgerð hans um uppruna endurtekinna segulstorma.

Eftir heimkomu til Íslands 1963 hóf Þorsteinn starf við Eðlisfræðistofnun Háskólans sem síðar stækkaði í Raunvísindastofnun Háskólans. Hann sat í fyrstu stjórn stofnunarinnar frá 1966-1967 sem forstöðumaður jarðeðlisfræðistofu. Hann varð deildarstjóri Háloftadeildar, sá um rekstur segulmælingastöðvar háskólans frá 1963 til starfsloka og rekstur norðurljósamyndavéla á Rjúpnahæð og við Egilsstaði. Þorsteinn hafði einnig umsjón með rekstri norðurljósamyndavéla sem Pólrannsóknastofnun Japans kom hér upp. Þá annaðist hann útreikning og útgáfu Almanaks Háskólans í sextíu ár, þar af 19 ár með öðrum.

Þorsteinn var fulltrúi Íslands í stjórn Norræna sjónaukans á Kanaríeyjum. Þorsteinn var félagi í Breska stjórnufræðingafélaginu (British Astronomical Association) frá 1952 með virkri þátttöku í norðurljósadeild þess í nokkur ár og heiðursfélagi frá 2002. Hann var félagi í Konunglega breska stjórnufræðingafélaginu (Royal Astronomical Society) frá 1962.

Þorsteinn gegndi mörgum trúnaðarstörfum á sínum ferli. Hann átti meðal annars sæti í Rannsóknarráði ríkisins 1969-1973, stjórn Félags háskólakennara 1970-1972 og stjórn Hins íslenska stærðfræðafélags 1964-1966. Þá var hann einn af stofnendum Stjórnufræðingafélags Seltjarnarness og jafnframt fyrsti formaður þess 1976-1978 og heiðursfélagi frá 2008. Hann var formaður Stjárnvísindafélags Íslands 2000-2004.

Þorsteinn er höfundur eða meðhöfundur um 50 ritýndra fræðigreina en birti auk þess hátt í 300 greinar fræðilegs eðlis í Almanaki Háskólans, Almanaki Þjóðvínafélagsins, á vef Almanaks Háskólans og eigin vefsíðu, auk ýmissa dagblaða og tímarita.

Þorsteinn var mikill áhugamaður um íslenskt mál og hafði yfir að ráða afburðabekkingu á íslensku. Hann starfaði í tveimur orðanefndum og vann einnig að því að taka saman efni um íslensk heiti frumefnanna.

Stjárnvísindafélag Íslands var stofnað 1988 og árið 1990 var sett á laggimar orðanefnd. Þorsteinn var formaður nefndarinnar frá upphafi. Árið 1996 kom út hjá Háskólaútgáfunni Ensk-íslensk og íslensk-ensk orðaskrá úr stjórnufræði með nokkrum skýringum sem nefndin hafði tekið saman. Orðaskráin var tölvutekin og komið í Orðabanka Íslenskrar málstöðvar þegar hann var opnaður 1997. Árið 2001 var orðaskráin síðan endurskoðuð og stækkuð og síðustu breytingar færðar í orðabankann í febrúar 2002. Síðar (sennilega 2012) var ákveðið að flytja skrána á vefsetur Almanaks

Háskólans þar sem viðmót hennar yrði aðgengilegra og auðveldara að lagfæra skrána. Þorsteinn hélt skránni við á vefsetri Almanaks Háskólans og eru síðustu lagfæringar dagsettar í mars 2020.

Orðanefnd starfaði á vegum Skýrslutækni félagsins frá því skömmu eftir stofnun þess árið 1968. Árið 1974 gaf nefndin út sem handrit tölvuprentaðan orðalista, Skrá yfir orð og hugtök varðandi gagnavinnslu, en hafði áður sent frá sér stutta óformlega orðaskrá.

Oddur Benediktsson, prófessor, var formaður félagsins 1977-1979 og vildi endurskipuleggja orðanefndina og styrkja hana. Því lyktaði þannig að fjórir einstaklingar völdust í nefndina árið 1978. Baldur Jónsson, prófessor, hafði verið í nefndinni frá 1976 og hélt áfram. Við nefndina bættust Sigrún Helgadóttir sem varð formaður, Örn Kaldalóns og Þorsteinn Sæmundsson. Þessi störfuðu saman í nefndinni óslitið til ársins 2009 þegar Baldur Jónsson lést.

Þorsteinn var einn af fyrstu forriturum á Íslandi og hóf strax að nota tölvu við vinnu sína á Raunvísindastofnun þegar fyrsta tölva Háskóla Íslands, IBM 1620, kom til landsins árið 1964. Hann fylgdist alla tíð mjög vel með þróun tölvutækinnar. Þorsteinn varð því ómetanlegur liðsmaður í orðanefndinni. Góð þekking hans á tölvu- og upplýsingatækni og afburðabekking íslensku máli kom sér vel í vinnu orðanefndarinnar. Hann var mjög fljótur að setja sig inn í mál og var hugmyndaþróun og smekkvís orðasmiður. Orðanefndin var alla tíð mjög samstiga og nefndarmenn töluðu sig niður á sameiginlega niðurstöðu. Stefán Briem, sem vann með orðanefndinni af og til frá 1995 til 2013, hafði sérstaklega orð á því hvernig hugir nefndarmanna virtust sameinast þegar taka þurfti ákvörðun. En svo þurfti stundum að skipta um skoðun á næsta fundi eða á næsta ári og það var alltaf leyfilegt. Oft var glatt á hjalla á orðanefndarfundum sem hófust ævinlega með sameiginlegri kaffidrykkju. Þar voru heimsmálin leyst og höfð uppi gamanmál. Þá naut húmoristinn Þorsteinn sín vel.

Það tíðkaðist ekki að merkja nýyrði einstökum höfundum en orðaforði Tölvuorðasafnsins hefði orðið fátæklegri ef Þorsteins hefði ekki notið við.

Nefndarmenn treystu á hugmyndaauðgi hans þegar illa gekk að finna heiti fyrir erfið hugtök.

Nefndin sendi frá sér fjórar prentaðar útgáfur Tölvuorðasafns, 1983, 1986, 1998 og 2005 og jókst fjöldi orða með hverri útgáfu. Eftir lát Baldurs árið 2009 tóku þeir þrjár félagar sem eftir voru í nefndinni ásamt Stefáni Briem til við að ganga frá efni sem hafði orðið til frá síðustu útgáfu árið 2005 og gerðu nýja vefútgáfu árið 2013. Nefndin lauk með því störfum sínum.

Þorsteinn var kjörinn heiðursfélagi Skýrslutækni félagsins árið 2005.

*Sigrún Helgadóttir og Örn S. Kaldalóns*

# STAÐA NÝSKÖPUNAR Í HR OG MÖGULEGAR LEIÐIR TIL FREKARI ÞRÓUNAR

Dr. Ólafur Eysteinn Sigurjónsson, forseti Tæknisviðs við Háskólann í Reykjavík



Nýsköpun er einn af hornsteinum samfélagslegra framfara, og á síðustu árum hefur áherslan á hana aukist verulega í íslensku háskólasamfélagi. Háskólinn í Reykjavík (HR) hefur átt stóran þátt í þessari þróun og gegnt mikilvægu hlutverki í að efla nýsköpun á Íslandi. Háskólinn í Reykjavík hefur ekki aðeins lagt áherslu á að bjóða upp á fjölbreytta og hagnýta menntun með nýsköpun að leiðarljósi, heldur einnig að stuðla að nýsköpunarvinnu með fjölmörgum verkefnum meðal nemenda og starfsmanna.

Háskólinn í Reykjavík hefur sett sér það markmið að efla nýsköpun innan háskólasamfélagsins og leggja grunn að hagnýtum lausnum fyrir framtíðina með framúrskarandi menntun, rannsóknnum og nýsköpun. HR hefur þróað ýmsar námsleiðir og námskeið sem snúa að nýsköpun og frumkvöðlastarfsemi, meðal annars innan tæknisviðs, þar sem mikið er lagt upp úr því að kenna nemendum að þróa og innleiða nýjar lausnir á raunverulegum vandamálum með því að beita nýsköpun.

Einnig er mikil áhersla á hagnýta rannsóknarvinnu innan háskólans þar sem einstaka rannsóknahópar og stærri stuðla að þróun nýrrar tækni, meðal annars í samvinnu við fyrirtæki og opinberar stofnanir í fjölbreyttum greinum. Slíkt tryggir að nemendur og kennarar hafi öfluga tengingu við atvinnulífið og séu meðvitaðir um þarfir og áskoranir sem koma upp í þjóðfélaginu.

En það er ekki aðeins innan tæknisviðs þar sem nýsköpun fær rými. Á samfélagssviðinu hefur viðskipta- og hagfræðideild til dæmis þróað fjölbreyttar leiðir til að efla frumkvöðlahugsun hjá nemendum sínum. Námskeið sem leggja áherslu á stefnumótun, viðskiptaþróun og nýsköpun hafa verið mikilvægur þáttur í að undirbúa nemendur fyrir að takast á við framtíðarmarkaði með nýjum og skapandi lausnum. Umrætt námskeið hefur teygst sig yfir allar deildir skólans og hittast nemendur þvert á deildir í slíku námskeiði þar sem þau vinna saman, þrátt fyrir ólíka bakgrunnspækkingu, að því að leysa vandamál með því að beita frjórri hugsun.

## HVAD HEFUR HR GERT TIL AÐ EFLA NÝSKÖPUN?

HR hefur að mörgu leyti verið í fararbroddi hvað varðar nýsköpun innan íslensks háskólasamfélags. Háskólinn hefur ætíð talið það þýðingarmikið að tengja nám beint við atvinnulífið með eftirtektarverðum árangri. Samstarf við fyrirtæki, stofnanir og önnur nýsköpunarfyrirtæki hefur skapað vettvang fyrir nemendur til að vinna að spennandi verkefnum og þróa lausnir sem geta haft bein áhrif á samfélagið. Verkefni á borð við Gulleggið og ýmsar frumkvöðlasmiðjur (e. hackathons) sem háskólinn tekur þátt í eða styður, hafa hjálpað nemendum að koma hugmyndum sínum á framfæri og gert þeim kleift að öðlast reynslu af frumkvöðla- og nýsköpunarstarfsemi.

Önnur mikilvæg leið sem HR hefur farið er að skapa þverfaglegt umhverfi fyrir nemendur. Með því að tengja saman mismunandi greinar, eins og viðskipti, tækni og hugvísindi, er stuðlað að því að nemendur fái fjölbreyttari sýn á nýsköpun og þrói lausnir sem eru víðtækari og betur undirbúnar fyrir markaðsþarfir. Þetta yfir undir skapandi hugsun og eykur möguleikann á því að nýsköpun innan háskólans leiði til raunverulegra breytinga. Auk þess hefur háskólinn byggt upp stuðningskerfi fyrir nemendur og kennara sem vilja stunda frumkvöðla- og nýsköpunarstarf.

## HVERNIG GETUR HR GERT ENN BETUR Í NÝSKÖPUN?

Háskólinn í Reykjavík vinnur gott starf á sviði nýsköpunar, en alltaf er svigrúm til að gera enn betur. Til að efla nýsköpun innan háskólans er mikilvægt að leggja aukna áherslu á fjölbreytileika og þverfaglega samvinnu. Með því að bjóða upp á fleiri námskeið og verkefni þar sem nemendur úr mismunandi deildum vinna saman, til dæmis tækni- og verkfræðinemar með viðskipta- og laganemum, skapast tækifæri til að þróa nýjar lausnir. Einnig er mikilvægt að efla tengsl HR við alþjóðlegt nýsköpunarumhverfi, með því að vinna með alþjóðlegum fyrirtækjum, rannsóknarstofnunum og háskólum, og skapa þannig fleiri tækifæri fyrir nemendur til að taka þátt í alþjóðlegum verkefnum.

Til að styðja betur við sprotafyrirtæki og frumkvöðla eftir útskrift vinnur HR að því að skapa umhverfi þar sem útskrifaðir nemendur geta haldið áfram frumkvöðlastarfi sínu. Það getur verið í formi ráðgjafar eða tengslanets við aðra aðila í nýsköpunarumhverfinu og atvinnulífinu. Einnig leggur HR aukna áherslu á sjálfbærni og samfélagslega ábyrgð í nýsköpun, bæði í námi og rannsóknum, til að efla nemendur til að þróa lausnir sem eru tæknilega skilvirkar og samfélagslega ábyrgðarfullar.

Loks er áhersla lögð á að skapa hvetjandi námsumhverfi sem leggur áherslu á sköpunargleði og frumkvæði, þar sem nemendur fá frelsi og stuðning til að þróa nýjar hugmyndir. Með því að líta á mistök sem tækifæri til náms og verðlauna frumkvæði, stuðlar HR að aukinni sköpunargleði og eflir þátttöku nemenda í nýsköpunarstarfi.

## LOKAORD

Háskólinn í Reykjavík hefur á undanförunum árum sýnt fram á vilja til að efla nýsköpun innan íslensks háskólasamfélags. Með skýrum áherslum á hagnýta menntun, tengsl við atvinnulífið og stuðning við frumkvöðla, hefur háskólinn skapað vettvang fyrir nýsköpun sem hefur haft jákvæð áhrif á íslenskt samfélag. Með því að halda áfram að þróa nýsköpun innan háskólans, með áherslu á þverfaglega samvinnu, alþjóðatengsl, sjálfbærni og stuðning við sprotafyrirtæki, mun HR festa sig enn frekar í sessi sem leiðandi háskóli á sviði nýsköpunar á Íslandi og jafnvel á alþjóðavísu.





# HÍ STOFNAR EIGNARHALDSFÉLAG TIL AÐ STYÐJA VIÐ NÝSKÖPUN OG FRUMKVÖÐLASTARF FRÆÐIMANNA

Oddur Sturluson, framkvæmdastjóri Sprota – Eignarhaldsfélags  
Háskóla Íslands



Í lok árs 2022 stofnaði Háskóli Íslands félagið Sprotar – eignarhaldsfélag Háskóla Íslands ehf. til að halda utan um eignarhluti Háskólans í rannsóknar- og sprotafyrirtækjum sem hafa sprottið úr starfi og rannsóknum á vegum skólans. Við stofnun tók félagið við eignarhaldi í 21 fyrirtæki sem eru orðin 22 í dag en í þeim hópi eru sum efnilegustu djúptæknifyrirtæki landsins.

Helsta ástæðan fyrir stofnun félagsins var að bæta stefnumótun og yfirsýn Háskólans til að hann geti betur stutt við nýsköpun og hagnýtingu. Með því að safna eignarhlutum Háskólans undir eitt félag fæst betri skilningur á því hvernig við getum aukið hagnýtingu og samfélagsleg áhrif rannsókna. Stofnun Sprota er hluti stærra markmiðs Háskólans um að styðja við nýsköpunarumhverfi landsins. Allur hagnaður félagsins af sölu á hlutabréfum í þroskuðum fyrirtækjum verður nýttur til þess að styrkja ný og upprennandi nýsköpunarverkefni. Við munum gera það með því að veita styrki fyrir verkefni sprotafyrirtækja á frumstigi („proof-of-concept“) og tryggja þeim þannig nauðsynlega aðstoð við að komast af hugmyndastigi.

Fyrirtækin í eigu Sprota eiga það sameiginlegt að byggjast á brautryðjandi rannsóknum og tækni. Slík verkefni krefjast lengri þróunartíma þar sem viðfangsefni fyrirtækjanna eru gríðarlega flókin. Löglegar, vísindalegar og viðskiptalegar hindranir valda því að það getur tekið slík fyrirtæki mörg ár að komast á flug en áhrifin verða þeim mun meiri fyrir vikið. Háskóli Íslands er þolinmóður hluthafi og áhersla er lögð á að veita frumkvöðlum sem eru samstarfsaðilar tíma til að vaxa og dafna frekar en að eltaust við fljótþengingn gróða.

## LANGTÍMASTUÐNINGUR FYRIR BYLTINGARKENND FYRIRTÆKI

Segja má að ferlið hefjist þegar starfsmaður Háskólans fær hugmynd eða gerir uppgötvun sem væri hægt að hagnýta. Ef uppfinning verður til við störf innan Háskólans eða Landspítalans eiga þessar stofnanir rétt á hlutdeild í henni samkvæmt lögum nr. 72/2004. Til þess að ferlið gangi snurðulaust fyrir sig var sett á lagginnar Hugverkanefnd Háskóla Íslands og Landspítala árið 2013 en nefndin hefur mikilvægu hlutverki að gegna í aðstoð við starfsmenn, nemendur og rannsóknarstyrkhafa við að hagnýta rannsóknarniðurstöður sínar og uppfinningar.

Starfsmaður þarf að tilkynna um uppfinningu eða rannsóknarniðurstöðu til nefndarinnar áður en hún er gerð opinber til að tryggja að mögulegt verði að sækja um einkaleyfi. Hugverkanefnd tekur þá ákvörðun hvort Háskólinn eða Landspítalinn muni fjármagna einkaleyfisumsókn og frekari hagnýtingu. Ef ákveðið er að sækja um einkaleyfi greiðir nefndin fyrir þá vinnu og styður frekari þróun uppfinningarinnar í samstarfi við uppfinningamennina. Ef uppfinningin er hagnýt skiptist arðurinn af henni þannig að starfsmaður fær 35% af hagnaði, 10% rennur til rannsóknarstarfs hans, 10% til viðeigandi starfseiningar starfsmannsins og 45% til Háskóla Íslands og Landspítala. Þannig er tryggt að bæði starfsmaðurinn og stofnunin njóti ávinnings af velgengni uppfinningar.

Í sumum tilfellum er hins vegar uppfinningin eða hugmyndin metin þannig að skynsamlegt sé að stofna sprotafyrirtæki í kringum hana. Ný fyrirtæki verða til innan Háskólans á hverju einasta ári. Nú þegar á þessu ári hafa tvö ný félög bæst við í eignasafn Sprota: Minamo ehf. og KatlaCode ehf. Minamo þróar örveruhamlandi húðun fyrir silikonígræðslur til að draga úr sýkingarhættu á meðan að KatlaCode er hugbúnaðarfyrirtæki sem vinnur að sjálfvirknivæðingu sjúkraskráa. Bæði fyrirtækin eru góð dæmi um lausnir sem byggjast á vísindalegum grunni til að leysa brýn vandamál.

Líklega er þekktasta fyrirtæki sem Sprotar á hlutdeild í Oculis, sem þróar lyf við augnsjúkdómum. Félagið var stofnað árið 2003 af Einari Stefánssyni, prófessor í augnlækningum og Þorsteini Loftssyni, prófessor í lyfjafræði. Félagið er í dag skráð í kauphöll bæði í Bandaríkjunum og á Íslandi og er með mörg spennandi járn í eldinum. Þetta er skýrt dæmi um hvernig fyrirtæki sem spratt upp úr rannsóknum hefur skilað miklum árangri, bæði fjárhagslega og vísindalega, en auk þeirra eru mörg önnur félög í safni Sprota sem vinna að metnaðarfullum verkefnum.

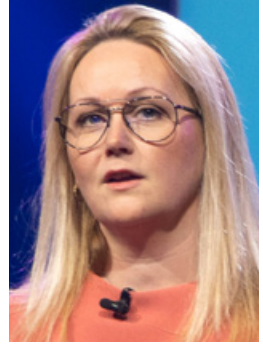
## HLUTVERK HÁSKÓLA ÍSLANDS Í ALPJÖÐLEGU SAMHENGI

Háskóli Íslands veitir sprotafyrirtækjum sínum ýmiss konar stuðning, hvort sem um er að ræða ráðgjöf um hugverk, einkaleyfi, hagnýtingu uppfinninga eða aðgang að aðstöðu og aðföngum skólans. Hann starfar náði með aðilum á borð við Auðnu tæknitorg, Vísindagarða HÍ og Klak við að efla nýsköpunarumhverfið í heild sinni en sífellt er verið að leita nýrra leiða til að styðja við frumkvöðla. Með það markmið að leiðarljósi var ákveðið að Sprotar - eignarhaldsfélag skyldi þjóna sem svokallaður „Proof-of-concept“ sjóður, þar sem fjárhagslegur ávinningur af sölu eða arðgreiðslum yrði nýttur til að styðja upprennandi nýsköpunarverkefni sem hafa komið á borð Hugverkanefndar. Með því að nýta hagnað úr eignarhaldi til frekari fjárfestinga getur Háskólinn skapað sjálfbæra leið til að styðja við nýsköpun og tryggja að nýjar hugmyndir fái tækifæri til að blómstra. Með þessu fyrirkomulagi er stefnt að því að eignarhaldsfélagið verði ekki háð ytri fjármögnun til að styðja við sprotafyrirtæki Háskólans.

Stefna Háskóla Íslands í nýsköpun og hagnýtingu vísinda er hluti af stærra alþjóðlegu samhengi þar sem stjórnmál um allan heim hafa lagt aukna áherslu á að láta rannsóknir skila sér út í samfélagið. Þessi þróun endurspeglar vitundarvakningu um mikilvægi þess að nýta vísindalegar niðurstöður til að leysa margar brýnustu áskoranir samfélagsins, hvort sem það er á sviði heilsu, umhverfis, fræðslu eða tæknilausna. Þótt frumkvöðlastarf og nýsköpun sé ekki eina leiðin fyrir vísindamenn til að auka samfélagsleg áhrif rannsókna sinna er það öflugt töl sem okkur ber skylda til að beita þegar við á. Með þessari stefnu leggur Háskólinn sérstaka áherslu á vísindalega nýsköpun og samstarf við atvinnulíf og samfélag. Með því að tryggja yfirsýn, stefnumótun og stuðning getur Háskóli Íslands veitt sprotafyrirtækjum það sem þau þurfa til að ná árangri.

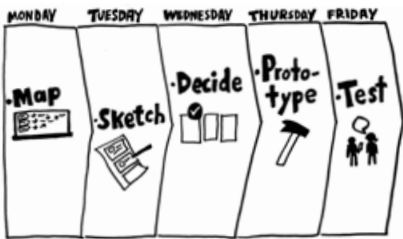
# VÖRUSTÝRING Í NÝSKÖPUN

Guðríður Hjördís Baldursdóttir, vörustjóri hjá mannauðslausnum Advania



Að starfa í nýsköpun er skemmtileg og krefjandi blanda af því að þróa lausnir sem mæta þörfum nútímans en á sama tíma spá fyrir um framtíðarþarfir.

Fyrir nokkrum árum kom til starfa hjá Mannauðslausnum Advania hópur sem vildi setja fókussinn á að greina hvaða verkefni mannauðslausnir framtíðarinnar þyrftu að leysa. Ljóst var að fyrsta skrefið væri að heyrja í núverandi notendum og þverfaglegur hópur fór í hugmyndavinnu út frá Design Thinking í tveimur vinnustofum, annars vegar með stjórnendum og hins vegar mannauðsfólki úr hópi viðskiptavina. Markmiðið með vinnustofunum var að greina þeirra þarfir til mannauðslausna framtíðarinnar út frá nýjum áherslum á vinnustöðum og kom þar fram mikil þörf fyrir betra aðgengi starfsfólks og stjórnenda að upplýsingum til að styðja við árangur og ánægju.



Frá þessum vinnustofum spruttu hugmyndir að nokkrum lausnum eins og Flóra mannauðslausn og Launamælaborð í Power BI en sú fyrsta sem var farið í að þróa var lausnin Samtal þar sem ljóst var að tækifæri lágu í góðri veflausn sem auðveldaði stjórnendum að eiga reglulegt samtal við starfsfólk.

## VIRÐIÐ OG TILGANGUR LAUSNARINNAR SAMTAL

Með reglubundnum samtölum myndast betra samband milli starfsfólks og stjórnenda, sem gefur þeim tækifæri til að ræða mikilvæg mál svo sem starfsþróun, væntingar og markmið beggja aðila, laun, frammistöðu og líðan. Með faglegum sniðmátum að samtölum, góðu viðmóti fyrir starfsfólk og stjórnendur, ásamt yfirsýn mannauðs mætir lausnin Samtal þörfum notenda sem gerir samtöl einföld í framkvæmd.

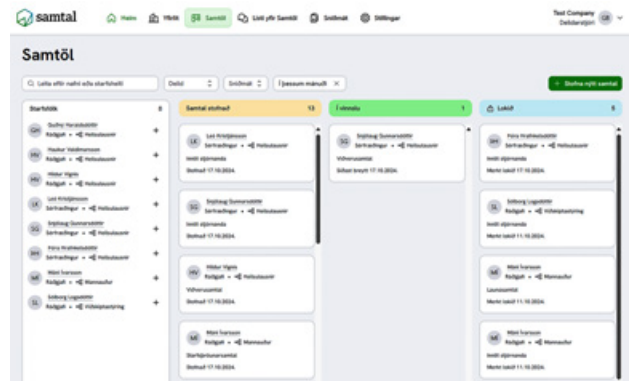
Viðskiptavinir sem nota lausnina Samtal eru mjög fjölbreyttur hópur í ólíkum geirum eins og opinberar stofnanir og fyrirtæki af öllum stærðargráðum með starfsmannafjölda frá tugum einstaklinga í þúsundir. Þetta sýnir okkur að þar sem er starfsfólk, er þörf fyrir reglulegt samtal.

## FYRSTU SKREF Í ÞRÓUN

Í kjölfarið á vinnustofum og greiningu á þörfum notenda var farið í hönnunarsprett út frá hugmyndafræði Design Sprint sem fól í sér fjölda viðtala við notendur og sérfræðinga um þarfir áður en þverfaglegt teymi forritara, hönnuða, markaðsfólks, vörueiganda og vörustjóra hóf hugmyndavinnu að lausnum. Niðurstaða úr þeim hönnunarspretti var svo ítruð með minna teymi áður en hönnun hófst á lausninni.

Þegar hönnun lá fyrir var aftur farið í notendaryni til að hanna MVP (e. minimum viable product) sem er vara með minnsta mögulega virði til að gefa út, sem gerir þróunarteyminu kleift að læra og þróa hratt. Og þegar afurðin úr þeirri notendaryni skilaði góðu MVP var svo hafist handa við forritun í samstarfi við 50skills og þróun fyrstu útgáfu var lokið í árslok 2020.

Þegar fyrsta útgáfa fór í frekari rýni hjá mannauðsstjórum kom í ljós að það myndi skapa mikið virði og tímasparnað að gefa þeim yfirsýn yfir stöðu samtala hjá stjórnendum og var því farið í sérstakan hönnunarsprett eingöngu fyrir þá virkni. Þar sem sú viðbót var frekar flókin í útfærslu fengum við nokkra mannauðsstjóra til að fara yfir virknina með prótótýpu áður en hún fór í þróun. Lærdómurinn var klárlega að vegvisir lausnarinnar þarf að geta tekið hröðum breytingum til að bregðast við þörf sem gerði lausnina verðmætari fyrir stóran hóp notenda.



Samstarfsaðilar í „pilot verkefni“ voru Advania og Landsbankinn þar sem lausnin var fyrst prófuð og ítruð fyrir áframhaldandi þróun. Prófanir á nýjum lausnum er mjög mikilvægur þáttur í þróuninni og því er mjög dýrmætt að hafa góða samstarfsaðila sem eru móttæklegir fyrir að prófa og sjá hvaða umbætur er hægt að gera sem nýfast fleiri notendum.

## ÁSKORANIR Í ÞRÓUN ÞEGAR SPROTINN ER ORÐINN AÐ RUNNA

Í hugbúnaðarþróun er samtalið við notendur það sem býr til góða vöru. Þetta samtal þarf líka að taka reglulega til að varan haldi áfram að próast miðað við þarfir ólíkra notenda eins og starfsfólks, stjórnenda og mannauðsfólks.

Teymið sem þróa Samtal í dag hjá Mannauðslausnum Advania er samsett af hönnuði, framendaforriturum, bakendaforriturum, devops og prófara og við notum Agile í okkar vöruþróun sem heldur vel utan um samskipti og að hlutverk innan teymisins séu skýr með sameiginlegri ábyrgð.

Einnig eru hagaðilar innan ráðgjafar-, rekstrar, sölu- og markaðsmála sem tengjast lausninni sem eru virk í samstarfinu um að þróa lausnina með þarfir notenda að leiðarljósi.

Hugbúnaðargeirinn er alltaf að takast á við ný verkefni eins og öryggi, persónuvernd, vottanir og nýja staðla og á sama tíma með áherslu á einfaldleika og gott aðgengi í fyrrirúmi.

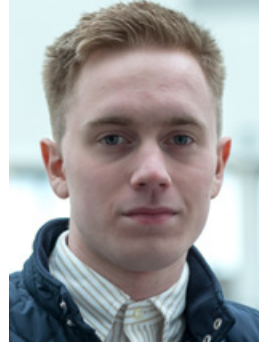
Því er það stærsta verkefni vörustjórans að veita og meta hvaða verkefni þurfa að vera í forgangi til að mæta þörfum notenda í samræmi við kröfur í hugbúnaðargerð og feta þann meðalveg hvort ný virkni bæti virði lausnarinnar. Sem og að þróun lausnarinnar sé líka hugsuð til lengri tíma og hafi skýr markmið um hvaða þarfir hún á að leysa og ekki síður að það sé skilgreint hvað hún á ekki að gera.

Upplýsingagjöf til notenda er líka mikilvæg bæði til að segja frá breytingum á virkni en líka inni í sjálfri lausninni sem leiðbeiningar um notkun. Því það sem þróunaraðilum finnst oft mjög augljóst þarf ekki að endurspeglu upplifun notenda og þá er nauðsynlegt að bregðast við endurgjöfinni.

Upplifun af notkun lausnarinnar breytist með tímanum og þannig verður þróun út frá þörfum notenda eilíffarferli. Það sem gerir hlutverk vörustjórans skemmtilega áskoran er einmitt þetta reglulega samtal við notendur um hvað sé hægt að gera betur og samstarfið við þróunarhópin og hagaðila til að finna bestu lausnina hverju sinni.

# FRUMKVÖÐLASETRIÐ SERES

Haukur Ingi S. Jónsson



Við rætur Nauthólsvíkur liggur frumkvöðlasetrið Seres. Þetta frumkvöðla-setur er afrakstur samstarfs milli skrifstofu rektors HR og Sprota, nýsköpunar- og frumkvöðlanefndar háskólans. Á þessum stað, þar sem náttúrufergurð og nýsköpun mætast, fá frumkvöðlar að njóta einstaks umhverfis sem hvetur þá til dáða.

Seres býður upp á aðstöðu sem er sérhönnuð fyrir þarfir frumkvöðla. Húsnæðið er ekki aðeins vinnurými heldur einnig miðstöð þar sem frumkvöðlar geta unnið að hugmyndum sínum innan samfélags jafningja. Þetta samfélag hjálpar þeim að þróa hugmyndir sínar yfir í raunhæf fyrirtæki með stuðningi frá mentorum og leiðandi sérfræðingum.

Sproti, sem er drifkrafturinn bak við Seres, leggur áherslu á að kynna mikilvægi nýsköpunar fyrir frumkvöðla og hvernig hægt er að breyta hugmyndum í veruleika. Í gegnum ýmis verkefni og viðburði, svo sem vísindaferðir, gefst frumkvöðlum tækifæri til að læra beint frá fólki sem þegar hefur gert slíkar hugmyndir að veruleika. Þessar ferðir hafa reynst ekki aðeins fræðandi heldur einnig uppspretta innblásturs og tengslamyndunar.

Einnig tekur Sproti þátt í að skipuleggja Gulleggið, stærstu frumkvöðla-keppni landsins. Keppnin veitir þeim tækifæri til að kynna sínar hugmyndir ásamt því að fá viðbrögð frá fjárfestum og öðrum áhugamönnum um nýsköpun.

Nefndin vinnur að því að tengja frumkvöðla við fjárfesta, sérfræðinga og að mynda önnur gagnleg tengslanet sem geta hjálpað þeim í ferli sínu. Þessi tengsl eru ómetanleg fyrir hvern og einn frumkvöðul, þar sem þau geta opnað dyr að nýjum tækifærum og auðveldað vöxt fyrirtækjanna.

Markmiðið er að vekja áhuga og fræða nemendur Háskólans í Reykjavík um möguleika og tækifæri í heimi frumkvöðla. Með fjölbreyttum og aðgengilegum viðburðum og fræðslu er leitast við að opna augu nemenda fyrir því hvernig hægt er að umbreyta frumlegum hugmyndum í raunhæf verkefni.

Með því að bjóða upp á aðstöðu sem hvetur til sköpunar og samstarfs, og með reglulegum viðburðum sem styðja við nám og tengslamyndun, er Seres að móta framtíð íslenskrar nýsköpunar.

Sproti hvetur alla, ekki aðeins þá sem þegar eru tengdir við Seres, til að kanna þessi tækifæri. Nemendur og aðrir áhugasamir eru hvattir til að sækja um aðstöðu og stuðning innan frumkvöðlasetursins. Ferlið er einfalt: Heimsækið heimasíðu Háskólans í Reykjavík, finnið tengilinn á Seres, og kynnið ykkur hvernig hægt er að gerast hluti af þessu spennandi og framsækna samfélagi. Þannig opnast dyrnar að heimi nýsköpunar, þar sem hver og einn getur lært, þróað og breytt hugmyndum sínum í veruleika.

**10x er vettvangur framtíðar**

Nægt rými til nýsköpunar með 10x

**mila 10x**



# HAGNÝT GERVIGREIND BOÐAR STRAUMHVÖRF Í ATVINNULÍFINU

Stefán Baxter, stofnandi og framkvæmdastjóri Snjallgagna

Það er ekkert minna en magnað að hafa árið 2024 fengið að upplifa fjögur meiriháttar straumhvörf sem öll hafa verið knúin áfram af tölvum og tækni. Ég er efins um að fyrri kynslóðir hafi fengið að upplifa svo afgerandi breytingar jafn oft á sinni starfsævi.

Það heldur áfram að vera mikilvægt að mæta nýjum veruleika með jákvæðum, upplýstum og yfirveguðum hætti, en það getur vissulega reynst erfitt þegar okkur í bransanum líður örugglega mörgum eins og að hurðir nýrra og gríðarlega spennandi tækifæra opnast með æ styttra millibili.

## FJÖGUR MEIRIHÁTTAR STRAUMHVÖRF

Fyrst mæta einkatölvurnar á svæðið og við sem vorum ung þá erum skiljanlega að mestu sjálfmenntuð í notkun þeirra, sökum takmarkaðrar tölvukennslu á okkar fyrstu skólaárum. Þetta voru spennandi tímar, allt tók að breytast.

Nockrum árum seinna mæta internetið og vefurinn til leiks með tilheyrandi kúvendingum. Eftir áratug af tengdum ævintýrum, mistökum og sigrum þá grunaði mig ekki að enn stærrí breytingar biðu „rétt handan við hornið“.

Við vorum nefnilega ekki fyrr búin að ná tökum á skalanlegum veflausnum þegar samfélagsmiðlarnir komu til sögunnar, breyttu samskiptamynstri og viðskiptatækifærum og valdefldu fólk og hópa, bæði til góðs og ills. Sem samfélag eigum við enn eftir ná tökum á þeim breytingum, en samt er komið að næstu stóru þáttaskilum.

Og nú eru fjórðu straumhvörfin að hefjast með tilkomu hagnýtrar gervigreindar sem hefur loks tekið út nægilegan þroska til að bjóða upp á meiriháttar áskoranir og sóknarfærni.

## STÆRRI EN RAFMAGNIÐ

Upp á síðastið hef ég tekið undir orð Barack Obama um að gervigreindin verði bylting á pari við uppfinningu rafmagns og þá stærrí en Internetið. Obama er líklega ekki með hausinn djúpt í tækninni, en ég trúi því að hvati hans til að ýkja sé lítil og að hann hafi aðgang að upplýsingum sem eru flestu fólki óaðgengilegar.

Ég hef starfað á gatnamótum upplýsingatækni og viðskipta undanfarin 40 ár. Viðfangsefni mín hafa ekki breyst í grunninn, en þau hafa alla tíð miðað að því að skila rekstrarlegum ávinningi með hagnýtingu gagna og nútímatækni.

Frá því sjónarhorni hefur þó nánast allt breyst, en þær breytingar munu líklegast blikna í samanburði við það sem nú biður okkar.

## ÞRÍR SPRETTIR FRUMKVÖÐULS

Við aðlögun og innleiðingu gervigreindar hér mun það skipta sköpum að stuðningskerfi og umhverfi nýsköpunar- og sprotafyrirtækja á Íslandi er til mikillar fyrirmyndar. Sú var alls ekki raunin framan af minum ferli sem frumkvöðull.

Í meginatriðum hef ég tekið þrjú spretti sem slíkur. Í hverjum þeirra hefur bakland nýsköpunar reynst öflugra en í þeim fyrri.

Sá fyrsti snerist um gerð margvíslegs viðskiptahugbúnaðar en hann stóð frá 1986 til 1996. Á þessum tíma var nánast ógerlegt að finna stuðning hér jafnvel þótt maður hugðist fara með sigurvöru á Bandaríkjamarkað.

Eftir þetta sneri ég mér að gerð veflausna og því að ferja fyrirtæki - eitt og eitt - yfir „Internet-gjána“. Á þessum árum stofnaði ég Gæðamiðlun og Hugsmiðjuna, sem ég stýrði til 2007 en þá fékk ég mér „alvöru vinnu“ í nokkur ár.

Þriðji spretturinn hefist svo árið 2013 þegar mér varð ljóst að gervigreind - í einhverju formi - myndi brátt nýtast til að bæta daglegan rekstur. Eftir misheppnaða fyrstu tilraun verða Snjallgögn til árið 2018, en þá er orðið einsýnt að gervigreindin myndi mæta af fullum krafti inn í daglegan rekstur og líklega valda meiriháttar straumhvörfum.



## STEBBI OG SÆLGÆTISVERKSMÍÐJAN

Ef ég ætti að tina til nokkra hluti sem eru ólíkir hjá Snjallgögnum og fyrri sprotafyrirtækjum sem ég hef komið á laggirnar, þá er stærsti munurinn fólgin í því að í staðinn fyrir að selja ráðgjöf og þjónustu erum við að þróa og smíða vörur og pakkalausrir, sem eru skalanleg fyrirbæri en ekki stök sérverkefni.

Ég er í alvöru talað svo spennur fyrir þróun hagnýtrar gervigreindar, að ég er stundum andvaka á nóttunni yfir því. Á morgnana á leið til vinnu líður mér oft en ekki eins og litlum strák á leiðinni í sælgætisverksmiðju, smávægis óðamála og uppfullur af æskuþrótti og orkumikilli spennu. Það eru heldur betur forréttindi fyrir mann sem fær ókeypis í sund og strætó eftir áratug!

## HAGNÝT GERVIGREIND

Að mínu áliti þróa áhugaverðustu hugbúnaðarhúsin í gervigreind öll lausrir sem gera vinnustöðum mögulegt að hagnýta gervigreind og gagnavísindi til að efla sölu og þjónustu ásamt því að bæta daglegan rekstur. Þar koma snjallmenni með háþróaðan málskilning og talfærni sterkt inn, enda með ótrúlega hæfileika til að tala við önnur tölvu- og tæknikerfi, bæði þau sem eldri eru og þau sem eru nýrri af nálíni.

Viðskiptavinir hugbúnaðarhúsa sem einbeita sér að hagnýtri gervigreind eru til dæmis stórfyrirtæki í ferðaþjónustu, smásölu, fjarskiptum og opinberri þjónustu. Mjög ólíkir vinnustaðir innbyrðis og verkefni þar eru sömuleiðis afskaplega mismunandi, en þó öll með gervigreind og gagnavísindi sem rauðan þráð.

Það skiptir einnig miklu máli í þessu samhengi að þessir fyrstu (engla) viðskiptavinir eru oft en ekki virkir þátttakendur í þróunarstarfinu.

## FERJUMAÐUR EÐA BRÚARSMÍÐUR

Hugbúnaðarsmiðin okkar á sviði gervigreindar er ólík sérverkefnagerð hjá vefstofu að því leyttinu til að nú smíðum við lausrir til að magnflytja fyrirtæki og stofnanir yfir næstu gjá með sjálfvirkari hætti. Það skalast betur og er vænlegra til árangurs erlendis.

Ég tala um gjá, því ég hef staðfasta trú á því að það verði lífspursmál fyrir marga vinnustaði að innleiða hagnýta gervigreind og að það gæti orðið munurinn á feigum og ófeigum – eða einfaldlega vondum eða góðum rekstri. Það er ástæða til að hrósa þeim vinnustöðum í atvinnulífinu sem hafa kveikt á þeirri peru, hvort heldur það eru aðrir þróunaraðilar eða notendur tækninnar.

## GÓÐ ARÐSEMI

Arðsemi fjárfestinga atvinnulífsins í gervigreind verður undantekningarlítið mikil. Sífelld fleiri hafa kveikt á þeirri mikilvægu peru, stokkið á vagninn og byrjað að gera tilraunir. Þannig hefur hagnýt gervigreind til að mynda verið notuð til að þróa hárnákvæm spálíkön og finna hentugar leiðir til að auka sölu, styrkja þjónustu, draga úr kostnaði, minnka sóun og bæta daglegan rekstur og ákvarðanatöku um innkaup og birgðastjórn.

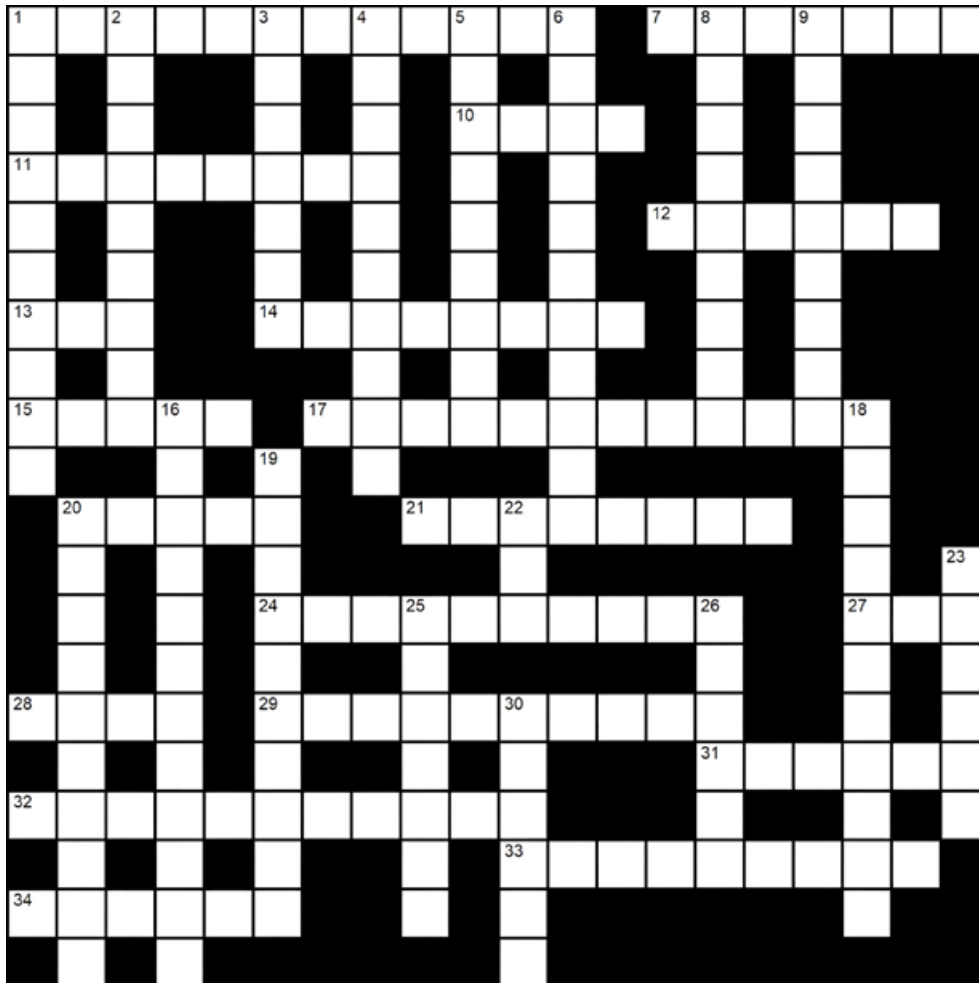
Mörg af stærri verkefnum íslenskra hugbúnaðarhúsa á sviði gervigreindar reiða sig á máltækni eins og hún lýtur að íslensku. Á því sviði verður sérstaklega að hrósa máltækniyrirtækinu Miðeind, sem hefur unnið mikilvægt starf fyrir íslenskuna.

## TRAUSTIR GAGNAINNVIÐIR

Að endingu er rétt að benda á einn hlut, sem fyrirtæki geta undirbúið áður en farsæl hagnýting gervigreindar byrjar, en það er að byggja upp trausta gagnainnviði. Farsæl hagnýt gervigreindar er knúin góðum gögnum. Í nýlegri könnun Gartner kom í ljós að aðeins 4% upplýsingastjóra í Bandaríkjunum telja sig gagnalega tilbúna fyrir þessa vegferð. Ég vona að staðan sé ekki verri hér.

# TÆKNIKROSSGÁTA UTMESSUNNAR 2024

Í tengslum við UTmessuna var boðið upp á skemmtilega tæknikrossgátu sem vafðist fyrir mörgum. Hér getur þú spreytt þig! Lausnina er að finna aftast í blaðinu.



## LÁRÉTT

1. OLAP, Oracle og PostgreSQL eru dæmi um þetta. (12)
7. Mjög langt áhorf á seríu eða kvikmyndir kennt við grískan bæ. (7)
10. \_\_\_\_ Howard. leikjahönnuður sem vinnur fyrir Bethesda og var project leader fyrir Elder Scrolls og Fallout. (4)
11. Hluti af tölvu sem maður vildi hafa þegar maður er þreyttur á morgnanna. (8)
12. Maður kenndur við Rivia sem hefur það að atvinnu að eltast við skrímsli (6)
13. Frumefni á milli há og ká. (3)
14. Í FTP þá stendur T fyrir \_\_\_\_\_. (8)
15. Afnotasvæðið á miðöldum sem ISNIC sem sér um. (5)
17. Jaðartækið frá Hewlett Packart. (2-10)
20. Listform sem varð til úr blöndu af vestrænum teiknistíl og ukiyo-e. (5)
21. Lína sem er með sömu hallatölu og ferillinn sem hún snertir. (8)
24. Mjög litlar örflogur. (10)
27. Tæki, sem var notað áður en tölvupóstur varð almennur, til að koma skjölum á milli. (3)
28. Skipun í Unix og Linux sem gefur upp allar skrár og möppur á skráarsafni. (4)
29. Gagnageymsla sem var mikið leigð út á síðustu öld. (10)
31. Merki sem þú færð með því að ýta á shift 4 á íslensku lyklaborði. (6)
32. Íslenska orðið yfir cache. (11)
33. Gamalt orð yfir síma. (9)
34. Hugtak í upplýsingatækni sem segir hversu handahófskennd gögn eru. (6)

## Lóðrétt

1. Gamall gagnamiðill sem gerður var úr stífum pappír og geymði gögn og stundum forritunarkóða. (10)
2. \_\_\_\_ minnkar viðnám í rásaspjaldi (circuit board) (9)
3. Gb. (7)
4. Skráargeymsla inni í annarri skráargeymslu. (10)
5. Glæpir sem fela í sér að taka niður netþjóna. (9)
6. Hugbúnaður sem skilur talað mál. (11)
8. Maður \_\_\_\_ sig með því að nota rafræn skilríki. (9)
9. Enskt heiti yfir kvikmyndunaraðferð. Teiknimyndir eru stærsti undirhópur þessarar aðferðar. (9)
16. Fjórða \_\_\_\_\_, tímabil sem stendur núna yfir. (12)
18. Lýsing á þeim sem er með 0 í staðinn fyrir eyðu. (11)
19. Fyrirtæki sem sér um gögn í gagnasöfnum. (10)
20. Færanleg lítil gagnageymsla. (10)
22. Skammstöfun fyrir tákni sem öll hafa sama tilgang. \n er dæmi um slíkt tákni. (3)
23. Ensk forritsskipun um að vista á formati sem forritið notar ekki. (6)
25. „Ó, ráter“ segja þeir sem eru ekki „straight“. (7)
26. Acrobat \_\_\_\_\_, eitt mest notaða forrit í heimi. (6)
30. Vinsæl Nintendo leikjatölva. (6)

# NÝSKÖPUN ER EKKI BARA FYRIR FRUMKVÖÐLA!

Helgi Guðmundsson, Organizational Coach og Vörubjálfi hjá Orgz



Nýsköpun (e. innovation) hefur öðlast ákveðna merkingu hér á Íslandi og orðið að samheiti yfir að vera skapandi, þ.e. að skapa eitthvað alveg nýtt.

Frumkvöðlaumhverfið hefur einnig sérstaklega tileinkað sér hugtakið og því til hróss gert ótrúlega góða hluti í gegnum nýsköpunarsjóði og samkeppnir, hraðla og nýsköpunarvikur með meiru. Þar er þó oftast áhersla á að þessa þrengri merkingu þess að skapa eða „nýskapa“ ferskar og nýjar lausnir, gjarna tæknilausnir, sem hægt er að stofna fyrirtæki í kringum, sækja fjárfestingar og skala upp.

Fyrir vikið þá hugsum við sjaldan um gróin fyrirtæki sem nýskapandi, né heldur þriðja geirann í formi ýmissa félagasamtaka, svo ekki sé talað um hið opinbera og nýsköpun í ýmskonar stjórnsýslu. Enn þá verra, þá hugsar fólk sem þarna starfar og leggur sitt af mörkum sjaldan um sig og sitt hlutverk sem nýskapandi.

Þetta er synd. Þarna missum við af miklum tækifærum til að vera nýskapandi.

Í þessari grein langar mig að leggja upp þrjár leiðir sem við öll getum nýtt til að verða betri ásamt því að tækla algenga hindrun fyrir betri nýsköpun sem við erum einnig mjög gjörn á að skauta fram hjá og/eða bæla niður.

## AÐ GERA GREINARMUN Á ÞVÍ AÐ SKAPA OG AÐ VERA NÝSKAPANDI

Út frá frumkvöðlasamhengi þá hugsum við oftast um að skapa eitthvað nýtt, eitthvað sem helst hefur ekki sést áður. Það er hins vegar í raun þrengri skilgreining þess að vera skapandi.

Erlendis eru skilgreiningar þess að vera nýskapandi (e. innovative) víðtækari. Vissulega er það að færa fram eitthvað nýtt en stór hluti nýsköpunar felst í að þróa nýjar útfærslur á því sem þegar er til.

Sem birtingarmynd þá var á 8. áratugnum feykivinsæl sjónvarpssería þar sem nafn aðalsöguhetjunnar rataði inn í enskar orðabækur sem samnefni fyrir nýsköpun. Þetta var MacGyver, og í orðabókum vitnar það að „to macgyver something“ til þess að búa til einhverja nýja lausn úr allskonar hlutum í umhverfinu sem flestir voru ætlaðir í eitthvað allt annað. Einkenni þessarar söguhetju var það sem hann framkvæmdi í hverjum þætti til að leysa þrautir og losna úr vandræðum.

## AÐ SKILJA EÐLI HLUTA - HVERT ER VANDAMÁLIÐ?

Fyrst þurfum við að nefna það sem hindrar okkur líklega hvað mest í að nýskapa: Samband okkar við vandamál.

Við viljum helst ekki hugsa of mikið um vandamál. Fólk á vinnustöðum sem vill ekki hætta að tala um vandamál er oft séð sem neikvætt, óþægilegt og oftast en ekki jaðarsett eða fjarlæggt. Við verðum jú öll að vera lausnamiðuð. „Hugsum í lausnum“ er sígildi slagorðin.

Talið hins vegar við þá allra bestu á heimsvísu í nýsköpun og nútíma vörubrúun og þið finnið samhljóða grundvallarsjónarmið hjá þeim öllum: Að lykkillinn að árangursríkri vörubrúun og nýsköpun sé að *elska og skilja vandamálið*. Að forðast eins og hægt er að falla algerlega fyrir einni tiltekinni lausn.

„Kill your darlings“ er oft talað um í samhengi sprotafyrirtækja sem frumkvöðlar eiga einstaklega erfitt með.

„Ideation“ er annað hugtak. Ferlið að sannreyna hvort við séum að þróa lausn við raunverulegu vandamáli, eða lausn í leit eftir vandamáli.

Í nútíma vörubrúun tölum við um uppgötvun (e. discovery) þar sem við rannsökum hluti fyrir fram áður en við veðjum aleigunni á að þróa. Við viljum læra hratt og lágmarka áhættu.

Sannleikurinn er að færast lausnir er í raun nýjar undir sólinni. Það eina sem er býsna stóð er vandamálin og þarfirnar. Lausnir hins vegar þróast stöðugt. Það sem er inn í dag er út á morgun.

“The first truth is that at least half of our ideas are just not going to work. There are many reasons for an idea to not work out. The most common is that customers just aren't as excited about this idea as we are.”

— Marty Cagan: Inspired - How to Create Tech Products Customers Love

Spotify hefur síðustu 12-15 árin verið í sviðsljósi sem eitt besta dæmið á heimsvísu um nýsköpunarfyrirtæki og hefur vissulega staðið undir því orðspori. En hvaða vandamál og hvaða þörf er Spotify að tækla og bjóna?

Að njóta tónlistar og hljóðefnis hefur fylgt mannkyninu frá örófi alda. Lengi framan af þýddi það að mæta á uppákomur þar sem tónlistar- og sagnafólk kom fram. Á 18. öld var loks fundin upp leið til að taka upp hljóð og hlusta á heima í stofu. Grammófoninn var hins vegar ekkert sérstaklega meðfærileg tækni og fátt um úrval. Næst komu þá vínýlplötur, síðar kasettur, geisladiskar og stafræn form, ásamt tækni og tækjum sem spiluðu þessi form.

Nýjasta birtingarmyndin er aðgengi gegnum streymi í snjalltækjunum okkar þar sem Spotify ásamt YouTube og fleiri streymisveitum hafa náð hvað bestum árangri.

Sama stábila grunnþörfin en samspil tækni og lausna í stöðugri þróun.

## NÁLGANIR Á FJÖLBREYTTARI NÝSKÖPUN: AÐ TAKA EITTHVAÐ SEM FINNST ÞEGAR OG GERA ÞAD BETRA.

Er Apple skapandi fyrirtæki? Það er dekk. Þeir voru ekki fyrstir með neina þá tækni sem þeir eru markaðsráðandi með. Voru ekki fyrstir með einkatölvur, fundu ekki upp grafíska viðmótið, né heldur mp3 tækni og spilara, spjaldtölvur, síma, VR gleraugu, heyrnartól, og áfram mætti telja.

Er Apple hins vegar nýskapandi fyrirtæki? 100% já. Öll þessi tækni var dyntótt og oft þirrandi að nota þar til Apple gerði hana frábærlega notendavæna og vel hannaða.

## AÐ TAKA EITTHVAÐ SEM VARÐ TIL Í EINUM TILGANGI OG ENDURNÝTA Í ANNAN.

Svokölluð „Exaptive“ nýsköpun. Örbylgjuofnar voru uppgötvaðir af slysn út frá röntgentækni þegar fólk sem vann í námunda við röntgenveilar á þriðja áratug 19. aldar tók eftir því að súkkulaði í vasanum bráðnaði alltaf þegar vélnar voru í gangi.

Nintendo lagði á 8. áratugnum grunninn að leikjatölvuiðnaðinum og urðu markaðsráðandi á heimsvísu um skeið. En þau voru nýskapandi á dálitið sérkennilegan hátt. Þeirra aðal nýsköpunarstrategía var að nota aldrei nýjustu tækni, heldur frekar 2-3 ára tækni sem oft var þróuð annars staðar, búið var að slípa vankanta af og orðin ódýr. Gráskala skjái í stað litaskjáa sem dæmi.



Þetta gerði þeim kleift að þróa ódýr og endingargóðar spílatölvur og slógu út samkeppni af því bæði foreldrar og börn elskuðu t.d. hand-leikjatölvurnar (GameBoy) í ferðalögum. Tæki sem entust heilu bílferðirnar á sömu hleðslunni og endalaust hnjúsk, á meðan tæki keppinauta sem notuðu nýjustu tækni og litaskjáir entust stutt. Vinsældir Nintendo lokkaði að fjölda leikjahönnuða sem bjuggu til aragrúa leikja fyrir Nintendo, sem gerði tækin enn vinsælli, á meðan aðrir börðust í bókum.

### **AÐ LÆRA AF ÖÐRUM GEIRUM SEM ERU AÐ TÆKLA VANDAMÁL SEM ERU Í EÐLI SÍNU LÍK**

**Elgato** er í dag markaðsráðandi fyrirtæki í alhliða upptökutækni sem gerir fólki kleift að setja upp lítil stúdíó til að taka upp og klippa til myndbönd ætluð birtingar á streymisveitum eins og YouTube, Twitch, og sambærilegum aðilum. Fram til c.a. 2017 réru þau hins vegar lífróður við að reyna að þjónusta og selja til stærri kvikmynda og upptökuvera.

Klókir aðilar veittu því athygli að í leikjaheimum var ný bylgja af spílurum að byrja að taka upp á vídeó og streyma spilamennsku gegnum þjónustur eins og YouTube og Twitch. Góð ráð voru hins vegar dýr þegar kom að því að setja upp lítil heimastúdíó því allur búnaður var mjög dýr.

Bingó. Þarna var nýr markaður sem sýndi sig vera margfalt stærri. Með því að ná til þessara notenda, vinna náð með þeim, skilja í kjölinn þeirra áskoranir, aðstæður og vandamál og með því að þróa klókar og notendavænar lausnir sem sprengdu ekki budduna þá eru þeir í dag margfalt stærri og markaðsráðandi afl í nýjum geira.

**Slack** byrjaði ekki sem sú þekkt samskiptalausn fyrir fyrirtæki sem hún er í dag - heldur sem spjallkerfi inn í fjölspilunarleik sem líktist Minecraft.

Leikurinn floppaði og allt stefndi í þrot. Áður en endanlega var gefist upp kom þó til tals að þrátt fyrir allt voru spilararnir hæstánægðir með eitt í leiknum - spjall fíðusinn. Á sama tíma hjá allt öðrum markhópi, stærri fjölþjóða fyrirtækjum með margar starfsstöðvar, var vaxandi þörf eftir betri leiðum fyrir starfsfólk sem vann á ólíkum starfsstöðvum, oft öðrum tímabeltum, að eiga góð samskipti sín á milli.

Aha augnablikið kom og undanfari Slack framkvæmdi pivot með því að einangra spjallkerfið og þróa áfram að þörfum þessa nýja markhóps. Aftur markaðsráðandi aðili í allt öðrum geira.

### **NÝSKÖPUN ER EKKI BARA FYRIR FRUMKVÖÐLA EÐA MJÖG „SKAPANDI“ FÓLK**

Opinber sem einkafyrirtæki, félagasamtök og teymi geta auðveldlega verið mun meira nýskapandi en þau trúá að sé hægt. Með því að...

Elska vandamálin og skilja þau í kjölinn frekar en forðast eða skauta fram hjá þeim.

Tileinka sér lipurð í þróun og ítra fram lausnir frekar en falla fyrir einni tiltekinni lausn.

Nálgast nýsköpun ekki bara út frá því að finna upp eitthvað nýtt, heldur nýjar og ferskar útfærslur á því sem þegar er til.

...þá er hægt að virkja margfalt fleiri sem í dag telja sig ekki endilega skapandi eða frumkvöðla til allskonar spennandi nýsköpunar.





# UTmessan.is

## UTmessan 2024

### „ÞAR SEM ALLT TENGIST“

Frábær og fjölbreytt UTmessa sögðu ráðstefnugestir um UTmessuna 2024.

Það var góð stemming og fljótt uppselt á ráðstefnuna og á sýningarsvæðið. Fyrirlestrar voru góð blanda af því sem er í gangi í tækniheiminum í dag og var boðið uppá fræðslu fyrir hina ýmsu anga tækninnar í tíu þemalínum ráðstefnunnar.

Dagurinn hófst með stæl á morgunverði og setti Áslaug Arna Sigurbjörnsdóttir HVIN ráðherra, ráðstefnudag UTmessunnar. Síðan tók aðal-fyrirlesari UTmessunnar 2024, José Cordeira, við og gaf okkur von um ódauðleika. Í lok ráðstefnunnar streymdu ráðstefnugestir í Eldborg og hlýddu á heiðurs-fyrirlesara UTmessunnar 2024, Jón Atla Benediktsson, rektor HÍ. Formlegri dagskrá lauk með verðlaunahátíð UT-verðlauna Ský þar sem forseti Íslands afhenti verðlaunin og óskum við bæði tilnefndum og verðlaunahöfum innilega til hamingju. Í lok dags skáluðu gestir fyrir vel heppnuðum degi í góðra vina hópi á sýningarsvæðinu á 1. hæð.

Sýningarsvæðið opnaði formlega í fyrstu kaffipásunni og eftir það hófst dagskrá í öllum söllum Hörpu þar sem gestir gátu farið á milli fyrirlestra og horft á það sem hverjum og einum þótti áhugaverðast. Sýningarsvæði fyrirtækja á 1. og 2. hæð var þétt að venju og margt áhugaverð sem þau voru að sýna í básunum. Þökkum við sýnendum sérstaklega fyrir þeirra framlag og vinnu við að gera UTmessuna áhugaverða og vonandi kviknaði áhugi á tækni hjá ungu kynslóðinni.

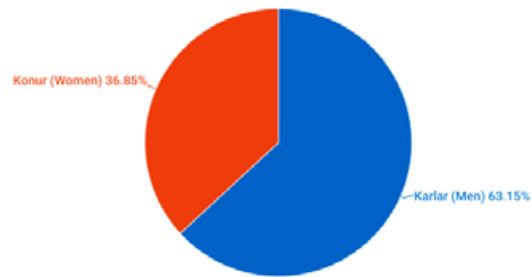
Hönnunarkeppni HÍ var á sínum stað og boðið var upp á TækniGelluVinnustofur og Hugmyndastöð. Háskólarinn sýndu áhugaverð verkefni og alltaf skemmtilegast þegar gestir fá að prófa nýjustu tækni, bæði á sýningunni og í básum tækniyrirtækja á sýningarsvæðinu.

Dagana fyrir UTmessu glímdu margir við Tæknikrossgátu UTmessunnar og sem hélt sjálfsagt vöku fyrir nokkrum sem töldu sig vita allt um tækni. Í UTmessu vikunni buðu HR og Skema uppá smíðju í tölvuleikjagerð sem tókst mjög vel. Einnig bauð Itera uppá morgun-verðarfund fyrir tæknifólk í UTmessu vikunni.

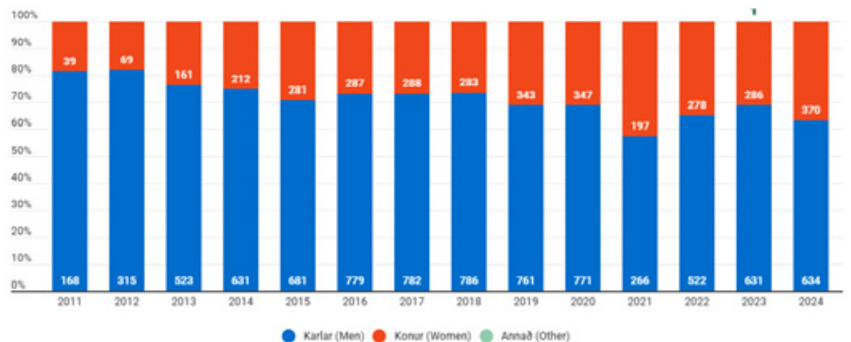
Á ráðstefnunni voru rúmlega 1.200 manns og uppselt á hana. Á laugardeginum komu mörg þúsund manns og áttu góðan dag í heimi tækninnar.

Tölfræði yfir fjölda og kynjaskiptingu á ráðstefnu UTmessunnar frá upphafi sést hér og vonumst við til að fjölbreytileiki hennar eigi enn eftir að aukast í framtíðinni.

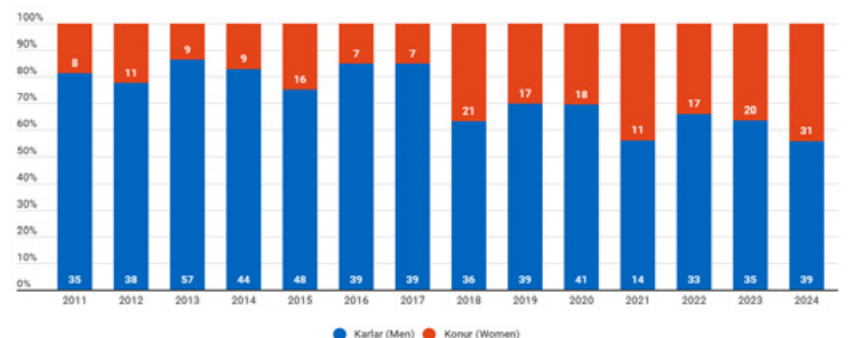
#### Hlutfall ráðstefnugesta (Distribution of conference guests)



#### Ráðstefnugestir (Conference guests)



#### Fyrirlesarar (Speakers)









# SÍÐAN SÍÐAST...

Frá útgáfu síðustu Tölvumála hafa verið haldnir um 30 viðburðir. Síðustu árin hafa flestir viðburðir verið haldnir á Grand hóteli en þar sem þar standa yfir miklar framkvæmdir voru Hótel Hilton Nordica, Gróska og fleiri staðir prófaðir seinni hluta vetrarins. Erindin hafa eftir sem áður verið fróðleg og skemmtileg og alltaf er gaman að hitta fólk og styrkja tengslanetið. Skipulag og undirbúningur viðburða er að mestu í höndum faghópa innan Ský þar sem þeir fjalla um það sem hæst ber í málaflokki faghópanna. Þátttaka á viðburðum félagsins er ávallt mjög góð og síðastliðið ár var fjöldi þátttakenda um 2.800. Stundum hefur verið þétt setið og færri komist að en vilja.

Hægt er að nálgast dagskrá og upplýsingar um viðburðina ásamt glærum á [www.sky.is](http://www.sky.is)







### YFIRLIT YFIR LIÐNA VIÐBURÐI 2023 – 2024:

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Nóv. Bebras áskorunin   | Ský                                 |
| Nóv. Vörustjóri - er það ekki bara verkefnastjóri?              | Stafræn vörustýring                 |
| Nóv. Hugbúnaðarráðstefnan                                       | Hugbúnaðargerð                      |
| Des. 10 Gig og hvað?  | Fjarskipti                          |
| Jan. Stafrænir innviðir fyrir hagnýtingu gagna                  | Hagnýting gagna                     |
| Jan. Tækniviss UTmessunnar                                      | Ský                                 |
| Feb. UTmessan   | Ský og samstarfsaðilar              |
| Feb. Aðalfundur Ský   | Stjórn Ský                          |
| Feb. Heilbrigðisráðstefnan: Hvað er að ske?                     | Fókus                               |
| Feb. Vísindaferð Ada og /sys/tra til Ský                        | Stjórn Ský                          |
| Mars Stafræn sjálfbærni   | Vefstjórnun                         |
| Mars STEM-ming Int'l Women's Day Meetup                         | Ský og samstarfsaðilar              |
| Mars Geta samskipti bjargað mannlífum?                          | Fjarskipti                          |
| Mars Hugbúnaðargerð og fólk                                     | Hugbúnaðargerð                      |
| Apríl Vísindaferð HÍ til Ský                                    | Stjórn Ský                          |
| Apríl Business as not so usual - Innsýn í stafræna vörustýringu | Stafræn vörustýring                 |
| Apríl Landamæri gagnavísinda og gervigreindar                   | Hagnýting gagna                     |
| Apríl Vorráðstefna: Mótum framtíðina saman                      | Ský og samstarfsaðilar              |
| Maí Rekstur tölvukerfa  | Rekstur tölvukerfa                  |
| Maí Hvernig færðu fólk með þér í lið til að auka netöryggi?     | Öryggismál                          |
| Maí DEIB Vinnustofa   | Menntun, fræðsla og fræðistörf í UT |
| Maí Girls In ICT Day – Stelpur og tækni                         | Ský og HR                           |
| Maí Stafræn þjónusta án landamæra - er íslenskan málið?         | Rafræn opinber þjónusta             |
| Júní Ögrandi framtíðir  | Ský og samstarfsaðilar              |
| Sept. Stofnfundur faghóps um gervigreind                        | Ský                                 |
| Sept. Efni fyrir öll (Inclusive Content Design)                 | Vefstjórnun                         |
| Sept. Stefnumót við stjórnir faghópa                            | Ský                                 |
| Sept. Vísindaferð NÖRD úr HÍ til Ský                            | Stjórn Ský                          |
| Sept. Vörustýring í verki                                       | Stafræn vörustýring                 |
| Okt. Tækifæri og áskoranir við innleiðingu gervigreindar        | Gervigreind                         |

Fjöldmargir viðburðir eru á dagskrá og fram undan er fróðlegur og skemmtilegur vetur hjá Ský. Hádegisfundirnir í vetur verða flestir haldnir í Kaldalóni á 1. hæð í Hörpu. UTmessan, sem er stærsti viðburður félagsins, verður haldin í 15. sinn þann 7. og 8. febrúar 2025.

**DRÖG AÐ DAGSKRÁ VETRARINS 2024-2025 MÁ FINNA Á [WWW.SKY.IS](http://WWW.SKY.IS)**



# EDIH Á ÍSLANDI TVEGGJA ÁRA – 3 MILLJARÐAR Í NÝSKÖPUN Á ÍSLANDI

Sverrir Geirdal, forstöðumaður EDIH á Íslandi og viðskiptaþróunarstjóri Auðnu Tækniorgs



EDIH - European Digital Innovation Hub sem við kjósum að nefna Miðstöð stafrænnar nýsköpunar á Íslandi hóf starfsemi þann 1. september árið 2022 og á því tveggja ára afmæli nú um stundir. Það er við hæfi að fara aðeins yfir starfsemina og fagna þeim árangri sem náðst hefur á þessum tímamótum, ásamt að skyggjast inn í framtíðina.

## EDIH ER SAMSTARF LYKILAÐILA Í GERVIGREIND OG TÖLVUÖRYGGI Á ÍSLANDI

Auðna tækniorg, Háskóli Íslands, Háskólinn í Reykjavík, Rannis, Origo og Syndis standa að verkefnum sem er fjármagnað til hálfis af Evrópusambandinu. EDIH á Íslandi er þannig hluti af þéttriðnu neti samsvarandi miðstöðva um alla álfuna.

Tilgangur miðstöðvarinnar er að vinna að framgangi og upplýsingu um gervigreind. Á upphafsdögum miðstöðvarinnar var talsverð áhersla lögð á tölvuöryggi. Sömuleiðis eru áherslur settar á ofurtölvur og nýtingu þeirra, enda órjúfanlegur og ómissandi hluti af nýtingu gervigreindar.

Þeir sem standa að miðstöðinni eru í fremstu röð á Íslandi á sviði gervigreindar, tölvuöryggis og ofurtölvu. Því til viðbótar er mikil þekking á tækniyfirfærslu, fjármögnunarmöguleikum og almennri upplýsingatækni í hópnum. Þessir aðilar eru því afskaplega vel til þess fallnir að miðla af faglegri þekkingu sinni og um leið að aðstoða þau fyrirtæki og stofnanir sem til okkar leita á þessum sviðum.

## PRÓIÐ OG PRÓFIÐ, MENNTUN, TENGLAMYNDUN OG FJÁRMÖGNUN

Starfsemiinni er gróft skipt í þessa fjóra þætti, þar sem **Próið og prófið** snýst um að aðstoða fyrirtæki og stofnanir við nýtingu gervigreindar með því að gefa þeim aðgang að þekkingu og reikniáfl. **Menntun** snýst um að auka menntunarstig þjóðarinnar (já veit, smá metnaður...) á sviði gervigreindar og tölvuöryggis, allt frá almenningi til nemenda á mastersstigi í háskólum landsins. **Tengslamyndun** felst í að tengja saman þá sem eru að vinna á þessum sviðum á Íslandi innbyrðis annars vegar og innan Evrópu hins vegar. **Fjármögnunarlutinn** er unninn að mestu í samstarfi við Rannis þar sem bent er á styrkjarmöguleika, jafnt í Evrópu sem og innanlands.

## ÍSLAND Í TOPP 10 Í EVRÓPU, EFTIR AÐ HAFA ÁRIÐ 2022 VERIÐ Í SÆTI 58 Á ALPJÓÐLEGUM LISTA UM STÖÐU TÖLVUÖRYGGIS (GLOBAL CYBERSECURITY INDEX<sup>1</sup>)

Eitt af fyrstu verkefnum miðstöðvarinnar var að koma af stað mastersnámi í tölvuöryggi, sem fram að því var ekki til í landinu. Þessi aðgerð var hluti af framkvæmdaráætlun stjórnvalda undir Netöryggisstefnu landsins. Það ásamt fleiri þáttum eins og skorti á rannsóknnum á þessu sviði stuðlaði að óásættanlegri stöðu landsins á téðum lista (Global Cybersecurity Index) árið 2022. Ákveðið var að bjóða upp á mastersgráðuna í samstarfi stóru háskólanna, HÍ og HR. Það tókst á undraverðum tíma þökk sé einbeittum vilja háskólanna beggja og myndarlegs styrks sem fékkst úr Samstarfssjóði Háskólanna árið 2023. Nú er því hægt að stunda nám á mastersstigi í tölvuöryggi á Íslandi! Við skrif þessa greinarkorns var nýr uppfærður listi birtur, þar sem fram kemur að Ísland er komið í fyrirmyndaflokk í tölvuöryggi! Landið tók stökk úr 58. sæti í það 23. á heimsvísu og er komið í topp 10 í Evrópu efir að hafa setið í 31. sæti

árið 2022. Glæsilegur árangur eftir samstillt átak EDIH-IS, háskóla og iðnaðar og vísindaráðuneytisins<sup>2</sup>.

Dregið hefur úr áherslum miðstöðvarinnar á tölvuöryggi við tilkomu Eyvarar (NCC-IS, National Coordination Center for cybersecurity in Iceland) sem sett var á laggirnar 1. október árið 2023.

Eyvör er samstarfsvettvangur á sviði tölvuöryggis á Íslandi og mun þjóna sem vettvangur hagaðila á sviðinu til að forgangsraða verkefnum og vera stjórnvöldum til ráðgjafar í málaflöknum. Sömuleiðis er Eyvör í tengslum við önnur NCC í álfunni. EDIH var að sjálfsgöðu einn af samstarfsaðilum háskóla, iðnaðar og nýsköpunarráðuneytisins við stofnun Eyvarar.

## FJÁRMÖGNUN VIÐSKIPTAVINA EDIH HEFUR GENGIÐ FRAMAR VONUM

Án þess að eiga af því allan heiður þá hefur verkefnum sem EDIH hefur komið að gengið afskaplega vel að fjármagna sig í kjölfar samstarfsins. Okkur telst til að allt að 28 milljón evrur hafi ratað til samstarfsaðila EDIH á þessum tveimur árum, ýmist í formi styrkja eða hlutafjárframlaga. Nýjasta dæmið er Treble sem var að fá 11 milljón evra hlutafjár fjármögnun á dögnum.

Treble hefur notið þjónustu Háskóla Íslands og IHPC (Icelandic High Performance Computer Center) undir hatti **Próið og prófið** hluta starfseminnar.

## EITT ÁR EFTIR AF STARFSTÍMANUM EN VON UM FJÖGUR ÁR Í VIÐBÓT

Á þessum tímamótum hefist vinna við að sækja um áframhaldandi fjármögnun frá Evrópusambandinu og tryggja þannig fjögur ár til viðbótar, eða til 2029. Vinna við að móta áherslur miðstöðvarinnar í framhaldinu mun hefjast í haust og halda áfram fram á næsta ár.

## INNLEND FJÁRMÖGNUN ÞARF AÐ VERA TRYGGÐ

Fjármagnið sem kom frá Evrópusambandinu við stofnun EDIH var um 300 milljónir sem, skv. áætlunum verkefnisins, stóð undir 50% kostnaðar. Til að sá styrkur fengist þurftu samstarfsaðilar verkefnisins að tryggja móttframlag, annars vegar með því að koma með annað eins á móti t.d. með vinnuframlagi og hins vegar með því að sækja fjármagn annars staðar frá. Frómt frá sagt þá eru möguleikar til fjárfðunar mjög takmarkaðir þar sem reglur Evrópusambandsins um þátttöku þriðja aðila í svona verkefnum eru mjög strangar. Í raun eru það bara opinberir aðilar sem geta lagt fram móttframlagið.

## TREGLEGA HEFUR GENGIÐ AÐ FÁ SKILNING Á ÞVÍ HJÁ HINU OPINBERA HINGAÐ TIL

Til að tryggja áframhaldandi starfsemi og innstreymi um 400 milljón króna til viðbótar (að því gefnu að fjárframlag Evrópusambandsins sé hlutfallslega það sama fyrir næstu fjögur ár og var fyrir fyrstu þrjú árin) inn í nýsköpun á sviði gervigreindar á Íslandi þurfa stjórnvöld að tryggja móttframlagið.

Það er varla ástæða til að efast um vilja stjórnvalda til þess í ljósi árangurs fram að þessu.

1 Global Cybersecurity Index 2020 – published 2022

2 Stjórnarráðið | Ísland komið í hóp bestu ríkja heims í netöryggismálum (stjornarradid.is)



# ER HÆGT AÐ FÁ EINKALEYFI Á HUGBÚNAÐI?

Alexandra Björk Adebyi, lögfræðingur hjá Hugverkastofunni



Einkaleyfi eru mikilvæg til að vernda hugverk og þau veita uppfinningamönnum tækifæri til að skapa verðmæti úr uppfinningum sínum en tryggja einnig að þekking sé gerð opinber og skapa þannig möguleika á frekari tæknilegum framförum.

Það eru eflaust ófáir framkvöðlar og aðilar sem vinna að nýsköpun í hugbúnaðargerð sem hafa velt fyrir sér spurningunni í fyrrsögninni og það af góðri ástæðu. Svárið er hvorki einfalt né afgerandi. Þar sem einkaleyfi eru eingöngu veitt fyrir tæknilegar uppfinningar að uppfylltum ákveðnum skilyrðum og forrit fyrir tölvur eru sérstaklega undanskilin er svárið eiginlega „það veltur á ýmsu“.

## FORRIT FYRIR TÖLVUR ERU EKKI EINKALEYFISHÆF, EN ...

Uppgötvanir á náttúrulegum, vísindakenningar, stærðfræðiaðferðir og listræn verk eru meðal þess sem eðli sínu samkvæmt er ekki einkaleyfshæft. Þetta kemur sérstaklega fram í einkaleyfalögum. Þar kemur einnig fram að *forrit fyrir tölvur* séu undanskilin því að geta talist vera uppfinningar. Til þess að vera einkaleyfshæf uppfinning þarf hugbúnaður að hafa frekari tæknilega virkni (e. *further technical effect*) og það getur verið vandamt að greina hvort hugbúnaður uppfylli þau skilyrði sem til þarf.

## ÞRJÚ SKILYRÐI FYRIR EINKALEYFISHÆFI

Almennt þarf uppfinning að uppfylla þrjú skilyrði til að teljast einkaleyfshæf; hún þarf að vera *ný*, *frumleg* og *framleiðsluhæf*. Uppfinningin þarf að vera ný og óþekkt á heimsvísu á þeim degi sem sótt er um einkaleyfi. Hún þarf líka að vera nægjanlega ólík því sem þegar er þekkt, þ.e. *frumleg*. Mikilvægt er að taka fram að einkaleyfi veitir ekki einkarétt á hugmynd sem slíki heldur einungis á tæknilegri útfærslu á hugmynd. Einkaleyfi getur náð til búnaðar, afurðar, aðferðar eða notkunar og það er nauðsynlegt að hægt sé að lýsa uppfinningunni með þeim hætti að fagmaður geti fylgt lýsingunni eftir. Með öðrum orðum, uppfinningin þarf að vera *hæf til framleiðslu og hagnýtingar*.

## EINKALEYFISHÆF EF FREKARI TÆKNILEG VIRKNI ER TIL STAÐAR

Ferli sem leysir tæknilegt vandamál er að öllu jöfnu einkaleyfshæft. Það á við þó að það sé framkvæmt af hugbúnaði. Hugbúnaður getur því sannanlega verið einkaleyfshæfur ef frekari tæknileg virkni er til staðar og hann er hluti af tæknilegri lausn á tilteknu vandamáli. Þetta getur átt við ef hugbúnaðurinn er hluti af tilteknu kerfi eða tiltekinni aðferð, hvort sem vandamálið er stýring á ytri vélbúnaði eða snýst eingöngu um innri starfsemi tölvu, svo sem stjórn á innra minni. Þetta getur t.d. átt við um hugbúnað sem stýrir færbandi, þjappar gögnum, greinir myndir eða dulkóðar rafræn samskipti. Söguþráður í tölvuleik eða útlit notendaviðmóts eru hins vegar dæmi um hluta hugbúnaðar sem almennt eru ekki taldir vera einkaleyfshæfir. Slíkar nýjungar geta hins vegar notið höfundaréttarverndar (t.d. kóði) eða fengið hönnunarvernd (grafísk tákn, myndir).

Uppfinningar (búnaður eða aðferðir) sem fela í sér hugbúnað sem stýra uppfinningunni eða hluta hennar, eru kallaðar tölvuframkvæmdar uppfinningar (e. computer-implemented inventions, CII).

Einkaleyfisumsóknnum fyrir hefðbundnar uppfinningar fylgja yfirleitt tækniteikningar af viðkomandi uppfinningu. Umsóknnum um tölvuframkvæmdar uppfinningar fylgja hins vegar yfirleitt flæðirit fyrir aðferðina, sem sýna ákvörðunarskref í ferlinu og hvers kyns samskipti við tæki og möguleg ytri inntök og úttök.

Fáist einkaleyfi á hugbúnaði er það á tæknilegri virkni hans, en ekki á kóðanum sem slíkum. Kóðinn getur hins vegar verið varinn með höfundarétti, líkt og t.d. skáldverk og tónlist. Höfundaréttur skapast sjálfkrafa við skrif og ekki þarf að skrá hann sérstaklega.

## HVERT ER HÆGT AÐ SNÚA SÉR?

Þar sem ferlið við einkaleyfisumsókn getur verið langt og nokkuð kostnaðarsamt er mikilvægt að setja þúður í að máta uppfinningu við skilyrði fyrir einkaleyfshæfi fyrr en síðar í ferlinu. Til þess er rétt að leita aðstoðar einkaleyfasérfræðinga sem geta veitt einstaklingum og fyrirtækjum faglega og einstaklingsmiðaða ráðgjöf og aðstoð.

Á heimasíðu Félags umboðsmanna vörumerkja og einkaleyfa (FUVE) má finna upplýsingar um sérfræðinga sem veita slíka þjónustu hér á landi. Almenn hugverkaráðgjöf hjá Hugverkastofunni getur einnig verið fyrsta skrefið fyrir þau sem telja sig hafa einkaleyfshæfa uppfinningu í höndunum. Í hugverkaráðgjöf veita sérfræðingar Hugverkastofunnar almenna ráðgjöf og upplýsingar varðandi umsóknarleiðir og ferli sem standa aðilum sem vilja vernda hugverkin sín til boða.

## SAMTALSLEIT ER GÓÐUR KOSTUR

Í samstarfi við Nordic Patent Institute (NPI) býður Hugverkastofan einnig upp á þann möguleika að fara í samtalsleit einkaleyfa. Samtalsleit getur verið mjög gagnlegt skref áður en farið er í þá vegferð að sækja um einkaleyfi. Einkaleyfi mega ekki ganga á veitt einkaleyfaréttindi annarra og því er afar mikilvægt í upphafi einkaleyfavegferðar að kortleggja hvaða einkaleyfi eru nú þegar til staðar á því sviði sem um ræðir. Ef uppfinning byggir á einkaleyfavarinni tækni annarra, þarf mögulega að skoða leyfissamninga og/eða leyfisgjöld. Samtalsleit felur í sér fjarfund með einkaleyfarannsakanda frá NPI, sérhæfðum á viðkomandi tæknisviði, þar sem leitað er kerfisbundið að þekktum uppfinningum í einkaleyfaskjólum til að fá hugmynd um hvort uppfinning, eða hluti hennar, sé þegar þekkt. Slík leit getur þannig bæði stutt ákvörðun um að leggja í einkaleyfisumsókn og komið í veg fyrir að vinna sé lögð í gerð umsókna um uppfinningar sem ekki eru nýjar.

Frekari upplýsingar um einkaleyfi og hugbúnað er m.a. að finna á vef Hugverkastofunnar: <https://www.hugverk.is/fraedsla/hugverkarettindi/einkaleyfi/hugbunadur-upplysingataekni-og-hugverk>



# ER TIL DULRITAÐ LÍF EFTIR SKAMMTATÖLVUR?

Arnar Freyr Guðmundsson, fagstjóri netvarna og prófana netöryggis á sviði stafræns öryggis hjá Fjarfskiptastofu



Örugg dulritun gagna og samskipta er grunnstoð trausts í stafrænum heimi, verndun upplýsinga og netöryggis í viðskiptum. Í ljósi þróunar skammtatölva og skammtafræðilegra reiknirita, hafa vaknað áhyggjur um framtíð hefðbundinna dulritunarkerfa, þar sem skammtatölvur gætu ógnað núverandi dulritunargrimum.

Þessi grein fjallar um hvernig þróun skammtatölva og reiknirita eins og þeirra sem Peter Shor og Lov Grover settu fram, gæti haft áhrif á dulritunarkerfi okkar í náinni framtíð og hvers vegna og hvernig við verðum að undirbúa okkur fyrir þann veruleika með skammtaöruggri dulritun (e. post-quantum cryptography, PQC).

## TURING-VÉLAR OG SKAMMTAFRÆÐI

Alan Turing, brautryðjandi á hinu fræðilega sviði sem tölvunarfræðin byggir á, setti árið 1936 fram líkan sem á formlagan hátt sýndi hvernig gæti leyst skilgreind verkefni. Líkanið hefur verið kallað Turing-vél. Turing setti einnig fram líkan að því sem er kallað hin almenna Turing-vél en öll þau verkefni sem tölvur geta leyst er hægt að setja fram í slíkri vél<sup>1</sup>.

Turing-vélar og tölvur almennt vinna með upplýsingar í formi bita, sem geta haft tvær mögulegar stöður, 0 eða 1. Skammtatölvur hins vegar nota skammtabita (e. quantum bits), sem geta einnig verið í svokallaðri samlagningarstöðu (e. superposition) eða ofurstöðu, þar sem þeir geta verið samtímis í blöndu af báðum stöðum með ákveðnum líkum á hverri stöðu fyrir sig. Þetta gerir það að verkum að skammtatölva getur unnið með marga möguleika samtímis, á meðan hefðbundin tölva getur aðeins unnið með einn möguleika í einu.

Skammtabitar geta síðan tengst hver öðrum með ferli er kallast samflækja (e. entanglement), þar sem ástand eins skammtabita er háð ástandi annars. Þetta eykur enn frekar afkastagetu skammtatölva, því þær geta unnið flóknari útreikninga með því að nýta samtímis upplýsingar frá mörgum samtengdum skammtabítum. Þessir eiginleikar – ofurstaða og samflækja – gera skammtatölvum kleift að leysa vissar tegundir vandamála miklu hraðar og um leið flóknari vandamál en hefðbundnar tölvur<sup>2</sup>.

Skammtafræðin kom fram á fyrstu þremur áratugum tuttugustu aldar en það var svo árið 1959 sem eðlisfræðingurinn og nóbelsverðlaunahafinn Richard Feynman kom fram með hugmyndir um hvernig hægt væri að nota skammtafræðileg áhrif til að búa til öflugri tölvur.<sup>3</sup> Það var hins vegar Paul Benioff sem síðan tengdi saman Turing-vélar og skammtafræðina í grein sem birtist árið 1980 þar sem hann kom fram með hugmyndina um skammtafræðilega útgáfu af Turing-vél<sup>4</sup>.

Í grein sem birtist árið 1982 fjallaði Feynman síðan um hvernig hin flókn skammtafræðilega fyrirbrigði í náttúrunni væri aðeins hægt að herma nægilega vel með skammtatölvum<sup>5</sup> og árið 1985 birti David Deutsch grein þar sem hann setti fram hugmyndina um að hægt væri að smíða hina almennu skammtatölvu sem gæti framkvæmt öll þau reikniverk sem

Turing-vél gæti framkvæmt. Slík almenn skammtatölva hefði einnig ýmsa eiginleika sem Turing-vélin hefur ekki, m.a. skammtafræðilega samhliðni (e. quantum parallelism). Deutsch kom að auki með dæmi um reiknirit sem myndi vinna hraðar á skammtatölvu heldur en hefðbundinni tölvu vegna skammtafræðilegra eiginleika hennar<sup>6</sup>. Það má segja að þessar þrjár greinar eftir Benioff, Feynman og Deutsch marku upphaf skammtatölvunar (e. quantum computing).

## DULRITUN OG REIKNIRIT PETER SHOR OG LOV GROVER

Árið 1994 kom stærðfræðingurinn Peter Shor fram með skammtafræðilegt reiknirit sem útfærði prímpáttun<sup>7</sup>. Reiknirit Shors sýndi að hægt væri að nota skammtatölvur til að brjóta ósamhverf dulritunargrím eins og RSA og Lyklaskiptiaðferðir eins og Diffie-Hellman<sup>8</sup>.

Tveimur árum síðar, árið 1996, kom tölvunarfræðingurinn Lov Grover sömuleiðis fram með skammtafræðilegt reiknirit sem finnur líklegt inntak fyrir fall eða svartan kassa (e. black box – ekkert vitað um innri virkni kassans) sem skilar ákveðinni niðurstöðu. Reiknirit Grovers sýndi að hægt væri að nota skammtatölvur til að minnka tímann umtalsvert sem þarf til að brjóta samhverf dulritunargrím eins og AES og DES með jarðýtuárás (e. brute-force attack)<sup>9</sup>.

## KOMA SKAMMTATÖLVA UNDIRBÚIN

Bandaríska staðaráðið (e. National Institute of Standards and Technology, NIST) hóf árið 2016 leit að skammtaöruggri dulritun og í ágúst síðastliðnum tilkynnti NIST um þrjú dulritunargrím sem stofnunin telur að styðji skammtaörugga dulritun. NIST hefur óskað eftir frekari rýni og endurgjöf varðandi þessi þrjú dulritunargrím en heldur jafnframt áfram leitinni að skammtaöruggri dulritun fyrir hin mismunandi afnot og ef til kæmi að eitthvert þessara þriggja algríma bregðist<sup>10</sup>.

Framkvæmdastjórn ESB hefur í yfir áratug stutt rannsóknir á skammtaöruggri dulritun. Þann 11. apríl síðastliðinn gaf framkvæmdastjórnin út tilmæli til aðildarríkja sambandsins um samræmda framkvæmd á vegvísir fyrir yfirfærslu yfir í skammtaörugga dulritun, með það að markmiði að draga úr netöryggisáhættu sem stafar af þróun skammtatölva. Tilmæli framkvæmdastjórnarinnar leggja áherslu á mikilvægi þess að aðildarríki sambandsins vinni saman að þróun og innleiðingu nýrra dulritunarkerfa sem séu ónæg fyrir skammtatölvuárásum, til að tryggja áframhaldandi öryggi gagna og samskipta, enda sé það mikilvægt fyrir samfélagið, efnahaginn, öryggi og hagsæld.

Framkvæmdastjórnin mælist til þess að aðildarríki sambandsins íhugi að flytja núverandi stafræna innviði og þjónustu fyrir opinbera stjórnarsýslu og aðra mikilvæga innviði yfir í skammtaörugga dulritun eins fljótt og auðið er. Framkvæmdastjórnin hvetur jafnframt aðildarríkin til þess að þróa

1 <https://visindavefur.is/svar.php?id=58605>

2 <https://visindavefur.is/svar.php?id=57>

3 <https://www.britannica.com/technology/quantum-computer>

4 <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01011339>

5 <https://visindavefur.is/svar.php?id=80696>

6 <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspa.1985.0070>

7 Sjá umfjöllun um prímpáttun og dulritun í grein Kristínar Bjarnadóttur „Hvaða gagn er að primtölum?“, <https://visindavefur.is/svar.php?id=75039>

8 [https://en.wikipedia.org/wiki/Shor%27s\\_algorithm](https://en.wikipedia.org/wiki/Shor%27s_algorithm)

9 [https://en.wikipedia.org/wiki/Grover's\\_algorithm](https://en.wikipedia.org/wiki/Grover's_algorithm)

10 <https://www.nist.gov/news-events/news/2023/08/nist-standardize-encryption-algorithms-can-resist-attack-quantum-computer>



heilgstæða stefnu um innleiðingu á skammtaöruggri dulritun til að tryggja samræmda og samstillta yfirfærslu meðal hinna mismunandi aðildarríkja og opinberra geira þeirra. Samræmdur vegvísir (e. coordinated implementation roadmap) hvers aðildarríkis sambandsins að skammtaöruggri dulritun ætti að innihalda lista yfir tímasettar aðgerðir sem ríkin þurfa að framkvæma, þar á meðal ætti að vera val á skammtaöruggum dulritunargrímum sem ætti að nota. Vegvísinn væri síðan hægt að nota sem fyrirmynd fyrir innlenda yfirfærslu hvers ríkis til skammtaöruggar dulritunar<sup>11</sup>.

## MIKILVÆGIR INNVIÐIR OG SKAMMTAÖRUGG DULRITUN

Lög nr. 78/2019, um öryggi net- og upplýsingakerfa mikilvægra innviða, og reglugerð nr. 866/2020, um öryggi net- og upplýsingakerfa rekstraraðila nauðsynlegrar þjónustu, setja fram kröfur um öryggisstefnu, áhættumat og viðbúnað í rekstri mikilvægra innviða. Þrátt fyrir að ekki sé nefnt sérstaklega að undirbúningur fyrir skammtaörugga dulritun sé krafa í núverandi löggjöf, enda er hún tæknilega hlutlaus, þá eru tilgreindar kröfur um að rekstraraðilar nauðsynlegrar þjónustu verði að innleiða viðeigandi tæknilegar öryggisráðstafanir á grundvelli áhættumats. Samkvæmt 11. og 18. gr. reglugerðarinnar er rekstraraðilum gert skylt að framkvæma áhættumat og innleiða tæknilegar öryggisráðstafanir, þar á meðal notkun dulritunar, til að tryggja vernd upplýsinga í net- og upplýsingakerfum. Þó að núverandi reglugerð nefni ekki berum orðum skammtaörugga dulritun, er ljóst að aðilar geta, og ættu mögulega að, undirbúa sig fyrir þessa tegund dulritunar ef áhættumat þeirra bendir til þess að ógnir sem tengjast skammtatölvum séu líklegar í framtíðinni.

Skammtaörugg dulritun gæti verið hluti af því að framfylgja þessari kröfu reglugerðarinnar á viðeigandi ráðstafanir til að tryggja öryggi gagna, sérstaklega ef talið er að núverandi dulritunarkerfum verði ógnað vegna framþróunar í gerð skammtatölva.

Fyrstu skrefin í vegferð að skammtaöruggri dulritun ætti að felast í ítarlegri áhættugreiningu sem innihéldi skráningu á núverandi dulritunarkerfum og hversu viðkvæm þau séu fyrir skammtatölvuárásum. Slík áhættugreining fæli í sér greiningu á hvaða kerfi og gögn eru vernduð með dulritun og myndu verða mest fyrir áhrifum af mögulegri skammtatölvuárás. Það ætti einnig að kortleggja hvaða dulritunargrím eru notuð og meta hversu viðkvæm þau eru fyrir skammtatölvuógnum. Raða ætti kerfum og gögnum eftir mikilvægi þeirra og áhrifum af skammtatölvuárás til að ákveða hvar leggja skuli mesta áherslu á fyrst. Að lokum ætti að útbúa heildstætt yfirlit á innviðum dulritunar fyrirtækis sem innihéldi öll kerfi, forrit og þjónustur þriðja aðila sem nýta sér dulritun. Slíkt yfirlit getur hjálpað fyrirtækjum að átta sig á umfangi þeirra breytinga sem þarf að gera við yfirfærslu til skammtaöruggar dulritunar.

## LOKAORÐ

Að brjóta sterka dulritun með reiknigetu hefðbundinna tölva er ekki fýsilegt, en með tilkomu skammtatölva og reiknirita eins og þeirra frá Shor og Grover gæti það orðið raunhæft í framtíðinni. Slíkt væri mikil ógn fyrir núverandi dulritunarkerfi og um leið ógn við áður nefnt traust í stafrænu samfélagi, verndun upplýsinga og öryggi í netviðskiptum. Þegar hefur verið sýnt fram á útfærslu reiknirita Shors og Grovers á skammtatölvum – í tilfelli reiknirits Shors var það skammtatölva sem hafði sjö skammtabita og í tilfelli reiknirits Grovers var það skammtatölva sem hafði einungis þrjú skammtabita – þetta voru afmarkaðar prófanir en gefa vísbendingar um möguleika framtíðarinnar<sup>12, 13</sup>.

Til að bregðast við þessari ógn er nauðsynlegt að þróa ný dulritunargrím sem eru ónæm fyrir skammtatölvuárásum. Stofnanir eins og NIST, Netöryggisstofnun Evrópusambandsins (ENISA) og framkvæmdastjórn ESB hafa hafið aðgerðir til að staðla ný dulritunargrím og hvetja ríki og fyrirtæki til að undirbúa yfirfærslu yfir í skammtaörugga dulritun. Þó að skammtatölvur séu í dag bara til á rannsóknarstofum er þarft fyrir fyrirtæki að fara að huga að þessum málum, m.a. til að fyrirtæki séu tímanlega tilbúin fyrir komu skammtatölva og jafnvel til að verja upplýsingar fyrir árás þar sem ógnaraðili safnar dulrituðum gögnum til afkóðunar síðar (e. harvest now, decrypt later attack). Það tekur síðan langan tíma að innleiða ný dulritunarkerfi og því nauðsynlegt að huga tímanlega að vörnum áður en öflugar skammtatölvur verða að raunveruleika.

Þrátt fyrir að núverandi íslensk löggjöf tilgreini ekki sérstaklega skammtaörugga dulritun, þá leggja lög og reglugerðir áherslu á að rekstraraðilar nauðsynlegrar þjónustu innleiði viðeigandi öryggisráðstafanir á grundvelli áhættumats. Fyrirtæki og stofnanir ættu strax að hefja undirbúning til að tryggja öryggi gagna og samskipta í ljósi þeirrar ógnar sem skammtatölvur kunna að bera með sér í framtíðinni. Í slíkum undirbúningi fælist ítarleg áhættugreining á núverandi dulritunarkerfum og kortlagning á innviðum dulritunar fyrirtækis til að undirbúa yfirfærsluna til skammtaöruggar dulritunar.

11 <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/recommendation-coordinated-implementation-roadmap-transition-post-quantum-cryptography>

12 <https://www.ibm.com/quantum/blog/factor-15-shors-algorithm>

13 <https://www.technologyreview.com/2017/04/05/106085/quantum-computing-now-has-a-powerful-search-tool/>



# FRÁ ÍSLENDINGASÖGUM TIL STÓRRA MÁLLÍKANA: VATNASKIL Í ÍSLENSKUKUNNÁTTU GERVIGREINDAR



Helgi Páll Helgason og Vilhjálmur Þorsteinsson

## VANDI ÍSLENSKUNNAR Á TÍMUM GERVIGREINDAR

Stutt er síðan ákveðin ögurstund rann upp í sögu tungumálsins okkar, íslenskunnar. Sú ögurstund tengist tilkomu gervigreindar, sem hefur á síðustu árum þróast í veldisvexti og mun hafa síaukin áhrif á daglegt líf okkar, atvinnu og stjórnsýslu. En munum við geta nýtt hana á íslensku, fremur en ensku? Þar er efnið, og að svo verði er engan veginn sjálfsgagt.

Aðeins um 350 þúsund manns eiga íslensku að móðurmáli, og innan við 400 þúsund tala málið. Sökum smæðar málsfélagsins eru þjálfunargögn fyrir gervigreindarlíkön, þ.e. texti á stafærnu formi, af skornum skammti miðað við það sem þekktist fyrir stærri tungumál. Íslenskan er jafnframt beygingaríkt mál með fjölda blæbrigða í málfræðireglum, sem veldur því að meira magn texta þarf en ella til að læra reglur hennar svo vel sé.

Sú tegund gervigreindar sem er mest áberandi í núverandi fasa gervigreindarbyltingarinnar hefur verið kölluð spunagreind (e. generative AI). Hana þarf að þjálfna með gríðarlegu gagnamagni til að hún nái að tileinka sér fjölbreytt mynstur tungumála og þekkingar. Því erfiðari sem notkunartílvikin eru, því meira gagnamagn og því fleiri dæmi þarf hún til að læra af. Samspil takmarkaðra þjálfunargagna og flækjustigs íslenskunnar skapar því ekki óskastöðu.

Áskorunin er enn meiri sakir þess að trauðla er hægt að treysta því að markaðsöflin leysi þarfir íslenskunnar með framboði til að mæta sjálfsprottinni eftirspurn. Til þess er markaðurinn of lítill og tækifæri til arðsamarar vörubrúunar takmörkuð. Það veldur því aftur að stór tækniyrirtæki sjá sér lítinn eða engan hag í því að styðja við íslensku í vörum sínum og þjónustu, ef það kallar á markverða vinnu og fjárfestingu.

## FRUMKVÆÐI BYGGT Á GÓÐUM UNDIRBÚNINGI

Við þessari stöðu þurfti að bregðast með einbeittum og markvissum hætti. Sem betur fer var íslenskt samfélag ágætlega í sveit sett hvað undirbúningur varðaði; frumkvöldar á borð við Eirík Rögnvaldsson, Kristínu Bjarnadóttur og Sigrúnu Helgadóttur höfðu unnið gott starf undanfarna áratugi við að hvetja til söfnunar gagna og skipuleggja starf á sviði máltaekni fyrir íslensku. Þá hafði máltaekniáætlun stjórnvalda 2019-2023 jákvæð áhrif og jók mjög skriðþunga gagnasöfnunar, þekkingaruppyggingar, rannsóknar og vörubrúunar á þessu sviði.

Lykilatburður í þessari sögu varð svo í maí 2022 þegar þáverandi forseti Íslands, Guðni Th. Jóhannesson, ásamt ráðherra menningarmála og sendinefnd, heimsótti bandaríska gervigreindarfyrtækið OpenAI í San Francisco og hitti þar m.a. Sam Altman, forstjóra. Þetta var hálfu ári áður en ChatGPT kom út og OpenAI var á þeim tíma engan veginn jafn þekkt fyrirtæki og síðar varð. Á fundinum kynntu forseti og ráðherra málstað íslenskunnar og annarra lítilla tungumála og lögðu áherslu á að gervigreind ætti að nýttast heimsbyggðinni óháð tungumáli.

Málfutningurinn féll í góðan jarðveg hjá OpenAI enda í samræmi við meginmarkmið fyrirtækisins um að sjá til þess að fjölbreytt gervigreind verði mannkyni öllu til gagns („OpenAI's] mission is to ensure that artificial general intelligence benefits all of humanity.“)

Í kjölfar fundarins tók íslenska hugbúnaðarfyrtækið Miðeind upp þráðinn í samskiptum við OpenAI. Miðeind lagði fyrir OpenAI tillögu að samstarfsverkefni sem gengi út á að rannsaka hvaða aðferðum þyrfti að beita, og hversu mikið af gögnum þyrfti að nota, til að kalla fram nægilega

færni stórs mállíkans í litlu tungumáli. Íslenskan yrði þar notuð sem tilraunatilvik, enda væri hún aðgengileg sem slík, málföng lægju þegar fyrir og mikill vilji til að leggja vinnu hratt og vel í verkefnið.

Skemmst er frá því að segja að OpenAI samþykkti að leggja af stað í verkefnið og veitti Miðeind m.a. aðgang að fjnþjálfun GPT-3 líkansins. Í nóvember 2022 bauð OpenAI síðan Miðeind að taka þátt í þjálfun GPT-4 líkansins, sem þá var í smíðum, í formi viðgjafarnáms með mannlegri endurgjöf (*Reinforcement Learning with Human Feedback, RLHF*). Hugmyndin var að skoða hvort og hvernig slík þjálfun gæti styrkt mállíkanið í íslensku. Miðeind safnaði saman næri 40 sjálfboðaliðum sem fengu aðgang að þjálfunarviðmóti GPT-4, skrifuðu spurningar og svör á íslensku og mátu frammistöðu líkansins.

Þegar GPT-4 kom svo fyrir almennsýnir í mars 2023 var íslenskuverkefnið kynnt á vef OpenAI ásamt myndbandi sem Miðeind og Almennarómur framleiddu.

Samstarfið hefur síðan haldið áfram. Miðeind hefur útvegað OpenAI textagögn til að þjálfna líkön fyrirtækisins, gefið endurgjöf á frammistöðuna og útbúið mælipróf sem metur færni mállíkana í íslensku. Sem dæmi mælir eitt slíkt próf frammistöðu í sambeygingum lýsingarorða og nafnorða í öllum föllum eintölu og fleirtölu, sbr. „svartur hestur“ / „svartan hest“ / „svörtum hesti“ / „svarts hests“. Eins og sjá má á þessari mynd hefur einkunn líkana OpenAI tekið miklum framförum frá GPT-3.5 til nýjasta GPT-líkansins, GPT-4o:



## GERVIGREIND OPNAR NÝJAR VÍDDIR

Þessi vatnaskil í færni stórra mállíkana í íslensku hafa töluverða þýðingu fyrir stóran hluta starfsemi á landinu, hvort sem er í einka- eða opinbera geiranum. Fyrirstaðan sem felst í tungumálinu er hratt þverrandi. Það opnar á innleiðingu og hagnýtingu gervigreindar sem byggir á gögnum á íslensku og sem unnt er að eiga samskipti við á íslensku. Þar með skapast tækifæri til að auka skilvirkni, bæta þjónustu, draga saman upplýsingar úr gögnum og taka betur rökstuddar ákvarðanir. Það má líka hugsa um alþjóðlega samkeppnishæfni okkar í þessu samhengi, en hömlur á hagnýtingu gervigreindar tverlda samkeppni við aðrar þjóðir sem búa ekki við sömu takmarkanir.

## GERVIGREIND Í DAGLEGU STARFI

Dæmi um nýja möguleika með gervigreind sem skilur íslensku vel er „skjalaspjall“, það er að geta spurt spurninga á náttúrulegu máli (í texta eða tali) um gögn í texta- og myndaformi sem notandi hefur aðgang að, til dæmis í vinnuumhverfi sínu. Slíkt spjall mun verða jafn sjálfsagt og tölvupóstur eða töflureiknar. Hér eru nokkur dæmi um slíkar spurningar.

- „Hverjar voru heildartekjur okkar á þriðja ársfjórðungi samanborið við sama ársfjórðung í fyrra?“
- „Hver er meðalstarfsaldur í markaðsdeildinni?“
- „Hvaða verksmiðja var með lægsta hlutfall galla í síðasta mánuði?“
- „Hverjar eru algengustu kvartanirnar frá viðskiptavinum í sambandi við nýju þjónustuna okkar?“

Með svipaðri tækni er orðið mögulegt að búa til spjallmenni fyrir viðskiptavinum og aðra notendur. Slík spjallmenni skilja ágætlega ásetning notenda, svara flóknum spurningum út frá tiltækum gögnum og framkvæma jafnvel aðgerðir sem fullnusta erindi. Tungumálafærni stórra mállíkana gerir að verkum að jafnvel er unnt að spyrja spurninga á t.d. ensku eða pólsku upp úr gögnum sem eru á íslensku, eða öfugt: Að spyrja og fá svör á íslensku upp úr skjölum á ensku. Sú virkni getur verið mikill lífsgæðaauki fyrir annars máls hafa, meðal annars innflytjendum.

Þá má nefna möguleika á að umbreyta hljóðupptökum í íslenskan texta, svo sem til að hljóðrita símtöl í þjónustuver og upptök af fundum. Þessi textagögn er síðan hægt að vinna frekar með gervigreind, til að veita betri svör við spurningum eða útbúa samantektir eða skipulegar fundargerðir.

## HVAÐ ER FRAM UNÐAN?

Fyrirsjáanlegt er að gervigreind muni áfram þróast hratt á næstu árum og jafnvel með sjálfstýrjandi hætti, þar sem hver kynslóð gervigreindar verður hjálpartæki við þróun næstu kynslóðar. Nýlega er komin fram ný tegund spunagreindar (m.a. o1 frá OpenAI) sem notar innri rökstuðning, eða keðju „hugsana“, til að leysa enn flókarni verkefni en áður. Áhugavert verður að rannsaka hvort máli skipti að slíkur innri rökstuðningur sé á ensku eða á íslensku þegar spurt er á íslensku.

Gagnlegt væri að safna saman fróðleik, í formi texta, tals, mynda og myndbanda, um íslenska sögu og menningu, í stafrænu formi sem er aðgengilegt fyrir gervigreindarlíkön, þannig að þau geti miðlað þekkingunni rétt og án fleipurs (e. hallucination).

Einnig er mikilvægt að vinna gegn bjögum (e. bias) á borð við kynjahalla og úreltri orðanotkun (sem líkönin læra meðal annars vegna þess að eldri textar eru hluti þjálfunargagna), og sjá til þess að öryggisgirðingar gagnvart m.a. hatursorðræðu og hættulegum upplýsingum virki á íslensku engu síður en ensku.

Við hvetjum til þess að gervigreindarbyltingunni verði tekið með jákvæðum hætti og horft á þau fjölmörgu tækifæri sem hún skapar. Dæmi um slíkt sem snertir mjög hag íslenskunnar til framtíðar er möguleikinn á því að talsetja erlent barnaefni á íslensku með sjálfvirkum hætti, með sama raddblæ og í upphaflegri hljóðrás. Jafnhliða sé gætt að því að ávinningi af gervigreindinni sé dreift þannig að hún stuðli að jöfnuði fremur en ójöfnuði, og hættur af notkun hennar - á borð við upplýsingaóreiðu - séu jafnóðum rannsakaðar og greindar og unnið að lágmörkun þeirra.

# DIVERSIT CHARTER FJÖLBREYTTUT SÁTTMÁLINN

Ský tekur virkan þátt í evrópsku samtökunum CEPIS, The Council of European Professional Informatics, sem er félag allra tölvufélaga í Evrópu. Frá árinu 2011 hefur Ský haft fulltrúa í faghópnum *Women in ICT* og hefur sá hópur síðustu ár unnið að því að styðja við fjölbreytileika í tölvugeiranum auk þess að taka saman tölfraði og upplýsingar sem sýna hvernig hægt er að auka hag fyrirtækja og heimsins alls með því að fjölga konum í tölvu- og tæknigeiranum.

Nýjasta afurð hópsins er *DiversIT Charter* eða *FjölbreyttUT* sáttmálinn eins og hann gæti kallast á íslensku. Umgjörð sáttmálans hefur verið í vinnslu frá árinu 2016 og er skemmtilegt að segja frá því að nafnið á verkefni, DiversIT, kom frá Íslandi. Þar er grunnhugmyndin að um sé að ræða *Diversity* í *Information Technology* heiminum.

Tilgangur sáttmálans er að minnka kynjamun í tæknistörfum og þá sérstaklega í upplýsingatækni. Sáttmálinn felst í því að fá sem flest fyrirtæki og stofnanir til að skuldbinda sig til að vera með áætlun og leiðir sem hvetja til aukinnar þátttöku og stuðning fyrir konur í tæknigeiranum með ýmsum aðgerðum. Sáttmálinn hefur þrjú stig; gull, silfur og brons, og geta fyrirtæki byrjað vegferðina í brons og bætt sig smám saman og sett stefnuna á að vera hluti af gullhópnum.

Í vinnuhópnum eru fulltrúar frá 8 löndum. Hópurinn hefur unnið mjög þétt saman síðustu ár, bæði í raunheimum og netheimum, að þessu mikilvæga málefni fyrir hönd tölvufélags síns lands.

Ský er erindreki fyrir DiversIT (e. Ambassador) og aðstoðar fyrirtæki við að sækja um aðild að sáttmálanum og veitir allar upplýsingar um hann og hvað felst í hverju stigi. Hafðu samband í gegnum [sky@sky.is](mailto:sky@sky.is) ef þitt fyrirtæki vill taka þátt í þessu alþjóðlega átaki í tæknigeiranum og við aðstoðum við næstu skref. Nánar um verkefnið á <https://cepis.org/diversit-charter/>



# CHATGPT Í NÁMI OG KENNSLU

Dr. Ásrún Matthíasdóttir, lektor við Háskólann í Reykjavík



Í dag erum við að mennta nemendur sem verða á vinnumarkaði fram til 2070 eða jafnvel lengur. Hvað skiptir máli að við kennum þeim og þjálfum þau? Ef ég lít til til baka þá finnst mér margt í minni menntun á Íslandi eftir miðja síðustu öld hafa verið tímasóun og í versta falli til skaða og minnir á frasann „Haltu kjaftri, hlýddu og vertu góð“. Ég hugsa stundum um allt sem ég hefði getað lært og fengið þjálfun í á þessum tíma en var ekki stór hluti af formlegri menntun, t.d. nýsköpun, samskipti og hópvinna, halda fyrirlestra og rökkræða. Í staðinn var mikið lagt upp úr að hafa fallega rithönd, geta margfaldað saman stórar tölur og að vita hvað framleitt var í helstu borgum Evrópu eða í löndum sem eru ekki til lengur. Mér dettur helst í hug „useless information“ þegar ég hugsa um allt sem tíma mínum var eytt í að læra öll þau ár sem ég var í skóla.

## EN HVER ER STAÐAN Í DAG?

Spjallforritið eða spjallmennið ChatGPT fór á flug í nóvember 2022 en forritið byggir á GPT, gervigreindartækni, sem byrjaði að fara yfir efni á internetinu eftir 2020 og notar þann grunn (og nýrra efni) til að skrifa um næstum því hvað sem er fyrir notandann.

Margir telja að menntun eins og hún er skilgreind í dag sé í hættu þegar nemendur hafa auðveldan aðgang að tækni eins og ChatGPT þar sem hægt er að töfra fram skýr og ítarleg svör við flóknum spurningum og láta skrifa fyrir sig texta og þýða. Ein lausn á þessum vanda sem kennarar standa frammi fyrir er að hverfa til fortíðar, til síðustu aldar og láta nemendur skrifa próf- og verkefnalausnir með penna á pappír, án þess að nota nokkur tæki sem tengjast internetinu. Einnig er rætt um að auka munnlega frásögn nemenda og munnleg próf.

## EN, ER ÞETTA RÉTT NÁLGUN?

Af hverju eigum við ekki að bjóða nemendum frjálsta notkun á ChatGPT í námi sínu? Sá tími er einfaldlega liðinn að nemendur þurfi að vera með fallega rithönd og næstum því rithöfundar til að skila af sér góðum skriflegum verkefnum. Ritun er auðvitað mikilvæg og getur verið þjálfun í að hugsa skýrt og tjá sig. En það skiptir líka miklu máli að nemendur geti greint og metið gögn og dregið saman aðalatriði og nýtt við lausn verkefna, rökkrætt og komið fram og kynnt munnlega lausnir á mismunandi formi og sett í samhengi.

Við þurfum einfaldlega að aðlaga okkur að nýjungum og skoða kennsluáðferðir og námsmat í því samhengi. Í stað þess að banna nemendum að nota tæki eins og ChatGPT þá þurfum við að kenna þeim að nota þessa nýjung á öflugan hátt og gæta vel að siðferði og falsi.

Það má gera ráð fyrir að notkun gervigreindar eigi bara eftir að aukast og því þurfa nemendur að fá þjálfun í að nýta þessa möguleika og vita hvernig á að meta gæði, nákvæmni og uppruna gagna. Nemendur þurfa að læra að semja vel skipulagðan, samhangandi texta sem getur verið blanda af gervigreindartexta og eigin skrifum. Nemendur þurfa að læra hvernig á að vinna með gervigreind til að bæta og auka mannlega sköpunargáfu með þeim krafti sem gefið er í skyn að gervigreindin muni bjóða upp á á miðri 21. öldinni.

## HVAÐ FINNST CHATGPT?

Til að heyra álit ChatGPT á þessu máli þá bað ég um 300 orða texta um kosti og 300 orð um galla þess að nota gervigreind í námi og kennslu. Byrjum á kostunum sem ChatGPT taldi upp (með smá textabreytingum frá mér).

## JÁKVÆÐ ÁHRIF CHATGPT Á MENNTUN

ChatGPT, háþróað gervigreindarverkfæri, hefur og getur haft veruleg jákvæð áhrif á menntun. Einn helsti kostur þess er hæfileikinn til að veita einstaklingsmiðaða námsupplifun. Ólíkt kennslu í hefðbundnum

kennslustofum, þar sem oft er erfitt að mæta fjölbreyttum þörfum nemenda, býður ChatGPT upp á sérsníðna aðstoð. Til dæmis geta nemendur nýtt sér ChatGPT til að fá útskýringar á erfiðum hugtökum, fá sérsníðnar útskýringar og æft verkefni sem passa við þeirra námsþörf. Þessi áhersla á einstaklinginn hjálpar nemendum að skilja betur flókið efni og getur þannig bætt námsárangur þeirra.

Auk þess bætir ChatGPT rit- og tungumálakunnáttu nemenda. Ritun er mikilvægur þáttur í menntun og til að ná tökum á henni þarf stöðuga æfingu og endurgjöf. ChatGPT getur veitt tafarlausa endurgjöf á málfrá, stíl og uppbyggingu, sem gerir nemendum kleift að læra af mistökum sínum í rauntíma. Þessi hröðu viðbrögð hjálpa nemendum ekki aðeins að bæta ritfærni sína heldur einnig að hugsa gagnrýnið og skapandi við samningu ritgerða og annarra skriflegra verkefna.

Fyrir kennara er ChatGPT einnig verðmætt verkfæri sem dregur úr vinnuálagi sem fylgir gerð kennsluáætlana, prófa og kennslugagna. Með því að framleiða efni á skilvirkan hátt, gefur ChatGPT kennurum meiri tíma til að einbeita sér að t.d. samskipta- og nemendamiðaðri kennslu. Ennfremur getur ChatGPT hjálpað kennurum að bera kennsl á atriði þar sem nemendur eiga í erfiðleikum sem getur leitt til árangursríkari kennsluáðferða.

Einnig stuðlar ChatGPT að auknu jafnrétti í menntun. Möguleikinn á fjölyngi og aðlögunarhæfni gervigreindar gerir menntun aðgengilegri nemendum með mismunandi tungumálabakgrunn, sem hjálpar til við að brúa tungumálhindranir og tryggir að allir nemendur fái þann stuðning sem þeir þurfa.

Að lokum býður samþætting ChatGPT í menntun upp á fjölmarga kosti, allt frá einstaklingsmiðaðri námsupplifun og bættari ritfærni til stuðnings við kennara og aukins jafnréttis. Þegar það er notað með yfirvegun getur ChatGPT bætt námsupplifun nemenda og kennara verulega.

## NEIKVÆÐ ÁHRIF CHATGPT Á MENNTUN

Þó að ChatGPT bjóði upp á verkfæri til að efla menntun, vekur notkun þess einnig verulegar áhyggjur sem gætu haft neikvæð áhrif á námsferlið. Eitt helsta vandamálið er möguleg rýrnun á akademískum hellilindum. ChatGPT getur búið til ritgerðir, leyst vandamál og jafnvel líkt eftir mannlegum samtölum, sem gerir það freistandi fyrir nemendur að nota gervigreind til að klára verkefni sín. Þetta traust á gervigreind getur leitt til aukningar á ritstuldi og akademískum óheiðarleika þar sem nemendur gætu skilað inn efni sem gervigreind hefur búið til. Þetta getur grafið undan menntunarferlinu, þar sem þróun sjálfstæðrar hugsunar og gagnrýnnar greiningar er lykilatriði.

Einnig getur notkun ChatGPT dregið úr þróun gagnrýnnar hugsunar. Menntun snýst ekki eingöngu um að afla sér upplýsinga, hún snýst einnig um að læra að vinna úr og meta þessar upplýsingar. Þegar nemendur treysta á ChatGPT til að búa til svör eða skrifa ritgerðir, þá sleppa þeir við andlega vinnu sem þarf til að vinna verkefnið, hugleiða efnið og mynda eigin rök. Þetta getur leitt til yfirborðslegs skilnings á námsefninu og minnkaðrar hæfni til að hugsa gagnrýnið og leysa vandamál sjálfstætt.

Annað áhyggjuefni eru útbreiðsla rangra upplýsinga. Þótt ChatGPT sé fært um að framleiða vel skrifaðan og samhangandi texta, er hann ekki alltaf réttur. Svör gervigreindarinnar byggjast á mynstrum sem hún hefur lært úr gríðarlegu magni gagna, sem geta innihaldið ónákvæmni eða verið hlutdræg og jafnvel röng. Nemendur sem treysta á ChatGPT án þess að meta útkomuna á gagnrýnnan hátt eiga á hættu að taka upp og dreifa röngum upplýsingum, sem flækir enn frekar menntunarferlið.



Að lokum, þó að ChatGPT bjóði upp á marga kosti, má ekki horfa fram hjá neikvæðum áhrifum þess á menntun. Möguleikinn á akademískum óheildarleika, rýrnun gagnrýnnar hugsunar og hættan á útbreiðslu rangra upplýsinga eru verulegt áhyggjuefni sem kennarar og nemendur þurfa að takast á við með varkárni.

## OG HVAD SVO?

Líklega er best að bæði kennara og nemendur skoði vel kosti og galla gervigreindar því við þurfum að hafa gott yfirlit yfir stöðuna til að geta unnið vel úr henni. Mitt álit er að kennara eigi að taka gervigreind og ChatGPT með opnum huga og skoða hvernig er hægt að kenna nemendum að nýta hana til góðra verka.

## HEIMILDIR sem ég gluggaði í m.a.:

*ChatGPT and the Entangled Evolution of Society, Education, and Technology: A Systems Theory Perspective* (researchgate.net). (n.d.). Sótt frá: [https://www.researchgate.net/publication/369033654\\_ChatGPT\\_and\\_the\\_Entangled\\_Evolution\\_of\\_Society\\_Education\\_and\\_Technology\\_A\\_Systems\\_Theory\\_Perspective](https://www.researchgate.net/publication/369033654_ChatGPT_and_the_Entangled_Evolution_of_Society_Education_and_Technology_A_Systems_Theory_Perspective)

*ChatGPT in education: Methods, potentials, and limitations – ScienceDirect*. (n.d.). Sótt frá: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2949882123000221>

*How ChatGPT Can Improve Education, Not Threaten It | Scientific American*. (n.d.). Sótt frá: <https://www.scientificamerican.com/article/how-chatgpt-can-improve-education-not-threaten-it/>

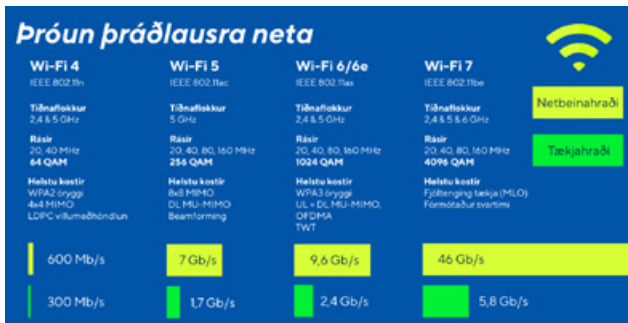
*What Is ChatGPT and How Is It Used in Education? (edweek.org)*. (n.d.). Sótt frá: <https://www.edweek.org/technology/what-is-chatgpt-and-how-is-it-used-in-education/2023/01>

# SJÖUNDA KYNSLÓÐ PRÁÐLAUSRA NETA

Héðinn Þorsteinsson, vörustjóri ljósleiðara hjá Milu

Nú erum við loksins farin að sjá tæki og netbúnað í sölu sem styðja sjöundu kynslóð þráðlausra neta, betur þekkt undir nafninu Wi-Fi 7. Þráðlaus net umblytu því hvernig við tengdumst Netinu og breiddist tæknin út á ljóshraða til heimila og inn á vinnustaði landsins upp úr aldamótum. Talið er að um fjórir milljarðar tækja með Wi-Fi séu seld ár hvert og til eru 45,9 milljarðar tækja með Wi-Fi í heiminum í dag. Áætlað er að á þessu ári muni alls 231,4 milljónir tækja með Wi-Fi 7 vera framleidd.

En hvað er Wi-Fi 7 og hvernig á að nýta sér það?



## HVAD ER WI-FI 7?

Wi-Fi 7 er byggt á IEEE 802.11be staðlinum, sem stendur fyrir *Extremely High Throughput* (EHT), sem mætti þýða sem *ótrúlega mikil afköst* (ÓMA). Fyrstu drög að staðlinum komu út í mars árið 2021 og var hann svo kláraður í janúar á þessu ári. Markmiðið með Wi-Fi 7 var að auka verulega afköst þráðlausra heimilis- og fyrirtækjaneta, bæta samhæfingu þráðlausra tengdra tækja, lækka svartíma, gæta persónuverndar og auka öryggi.

En hvernig nær Wi-Fi 7 þessum afköstum? Hér er það helsta sem opnar á nýjar hæðir:

- Fleiri rásir, eða allt að 320 megarið
- Bestun nýtingar samskipta með 4K QAM merkjarmótun
- Fjöltengingar tækja (MLO) tengir tæki með meira en einu bandi
- Formótun svartíma svo hægt sé að lækka hann (e. deterministic latency)

## AF HVERJU SKIPTIR WI-FI 7 MÁLI?

Wi-Fi 7 getur fræðilega náð allt að 46 gígabitum á sekúndu sem er umtalsvert stökk frá fræðilegum hraða Wi-Fi 6e uppá 9,6 gígabita á sekúndu. Við raunverulegar aðstæður mun fólk sjá um 19 gígabita á

sekúndu hraða. Hér er um að ræða hraða vel umfram það sem við þekkjum almennt af gígabit Ethernet tengingum og fer létt með 10 gígabita ljósleiðaratengingar. Svartíminn hefur verið verulega bættur og opnar á nýja möguleika, m.a. fyrir netspilun, rafþróttir, sýndarveruleika, gagnakinn veruleika og fjarfundi. Wi-Fi 7 tryggir betri afköst á þéttum netum og í þéttbýlum borgum. Fjöltengingar gera þráðlausum tækjum kleift að tengjast um tvö bönd – sem eykur hraða, bætir stöðugleika og eykur drægni.

## HVERNIG ER HÆGT AÐ NÝTA SÉR WI-FI 7?

Áður en hægt er að nýta sér meiri hraða, lægri svartíma og aukinn stöðugleika þarf að uppfæra netbúnað og tæki. Það þarf nýjan vélbúnað til að nýta sér Wi-Fi 7, en því miður er ekki hægt að uppfæra eldri búnað með hugbúnaði til að virkja Wi-Fi 7.

Fyrst þarf að uppfæra netbeini og fyrst um sinn verður það kostnaðarsamt. TP-Link Deco BE85 styður Wi-Fi 7 með allt að 19 gígabita á sekúndu hraða og fæst hér á landi. Sumir ódýrari netbeinar gætu stutt Wi-Fi 7 en styðja ekki fullan hraða vegna takmarkanna í vélbúnaði.

Svo þarf að uppfæra tæki sín en fyrstu tækin með Wi-Fi 7 eru að koma á markað og má þá nefna eftirfarandi tæki:

- Apple iPhone 16 línan
- Asus ROG Phone 7
- Samsung Galaxy S24 Ultra
- Google Pixel 8 og 9 línurnar
- Lenovo Yoga Slim 7, Thinkpad T14s og Thinkpad P1 frá 2024



TP-Link Deco BE85 nær allt að 19 gígabitum á sekúndu hraða þráðlaust.



iPhone 16 styður Wi-Fi 7

Framtíðin er því björt fyrir þráðlaust net og á næstunni munum við sjá fjöldann allan af nýjum tækjum og netbúnaði sem styður Wi-Fi 7. Hægt og rólega munu verðin lækka og fleiri komast á mun meiri hraða.

# ÁSRÚN OG HJÁLMTÝR GERÐ AÐ HEIÐURSFÉLÖGUM Á AÐALFUNDI SKÝ 2024

Ásrún Matthíasdóttir og Hjálmtýr Guðmundsson voru gerð að heiðursfélögum á aðalfundi Ský 20. febrúar 2024. Þau voru sérstaklega heiðruð fyrir framlag þeirra til upplýsingatækni á Íslandi og hafa þau unnið mikið og gott starf fyrir félagið.

## ÁSRÚN MATTHÍASDÓTTIR FÆDD Á AKUREYRI 7. NÓVEMBER 1956

Ásrún var gerð að heiðursfélaga á aðalfundi Ský þann 20. febrúar 2024 fyrir framlag hennar til upplýsingatækni á Íslandi.

Ásrún hefur lokið fimm háskólagráðum sem eru BS í tölvunarfræði, diplóma í kennslufræði, diplóma í námsráðgjöf, MA próf í „open and distance education“ og doktorsprófi í menntunarfræðum frá Háskóla Íslands. Heiti á doktorsritgerð hennar er *After they turn on the screen: Use of information and communication technology in an upper secondary school in Iceland*. Hún brennur fyrir notkun tækninnar í námi og kennslu og hafa bæði kennslustörf hennar og rannsóknir tengst því frá upphafi.

Hún hefur verið lektor við Háskólann í Reykjavík (HR) frá 2001 og kennir í dag kennslufræði við Íþróttarfræðadeild ásamt því að vera forstöðumaður meistaranáms í kennslufræði en einnig hefur hún kennt námskeið í tölvunarfræði-, verkfræði- og kennslu- og lýðheilsufræðideild HR ásamt því að taka þátt í þróun fjarnáms við skólann og stefnumótun. Fyrir 2001 var hún framhaldsskólakennari til margra ára, kerfisstjóri og stýrði Tölvuskóla Einars J. Skúlasonar ásamt því að bjóða upp á mörg námskeið fyrir kennara og taka þannig þátt í endurmenntun þeirra á notkun tækninnar í kennslu. Í störfum sínum í HR hefur hún sinnt kennslu, fyrst á BSc stigi en síðasta áratuginn nær eingöngu á meistarastigi og hefur hún lagt mikla áherslu á að styðja nemendur til náms og þroska og opna hug þeirra fyrir nýjungum og fjölbreytni, ekki bara í tækninni heldur í lífinu sjálfu.

Rannsóknir hennar við HR hafa beinst að kennslu í raungreinum en einnig jafnrétti með áherslu á tölvunarfræði og verkfræði og hefur hún birt margar greinar á því sviði en einnig hafa gæði náms og kennslu verið henni hugleikið rannsóknarefni. Ein af hennar þekktustu greinum er *Online data collection in academic research: advantages and limitations* sem birtist í *British Journal of Education Technology* en meðhöfundar eru Michael Dal og Samuel Lefever. Af nýlegri greinum má nefna *Gender differences in engineering students' choice of studies* sem birtist í ráðstefnuriti 14th International CDIO Conference og *Engineering education in change. A case study on the impact of digital transformation on content and teaching methods in different engineering disciplines* sem birtist í *European Journal of Engineering Education* en meðhöfundar eru Gumaelius, L., Skogh, I-B og Pantzos, P.

Í gegnum árin hefur Ásrún tekið þátt í yfir 20 erlendum verkefnum sem styrkt hafa verið af Evrópusambandinu og norrænum sjóðum. Hér má nefna verkefni eins og OWLS - *Outcomes that Work for Learners and their Stakeholders* og QAEMP - *Quality Assurance and Enhancement Marketplace for Higher Education Institutions* sem hún stýrði og *EuroScitizen*, og *genderSTE - Gender, Science, Technology and Environment* sem hún tók þátt í fyrir hönd HR.

Ásrún var ritstjóri Tölvumála í 10 ár og situr í dag í ritnefnd blaðsins og sér um útgáfu á vikulegum pistlum á vef Ský. Þar hefur hún lagt áherslu á að taka fyrir fjölbreytt efni tengt tölvu- og tæknipróun og hefur sjálf ritað greinar í blaðið og fyrir netið s.s. um stöðu kvenna í tæknigreinum, kennslu raungreina og áhrif tækninnar á líf almennings. Af greinum í Tölvumálum á netinu má nefna *Er framtíðin okkar? og Færni og hæfni fyrir nýja kynslóð verkfræðinga*.

Ásrún hefur einnig tekið þátt í störfum ýmissa nefnda, félaga og samtaka s.s. verið í stjórn UT-kvenna og í stjórn SKVÍS, Samtaka kvenna í vísindum og unnið við úttekt á skólum og stofnunum fyrir hönd ráðuneyta. Fram undan eru mörg spennandi verkefni við kennslu og rannsóknir hjá Ásrúnu sem og í ritnefnd.



## HJÁLMTÝR GUÐMUNDSSON FÆDDUR 20.3.1943

Hjálmtýr Guðmundsson starfaði við tölvu- og upplýsingatækni frá 1965 til 2010 eða í 45 ár.

Hann hóf störf hjá Ottó A. Michelsen 1965 og síðan hjá IBM á Íslandi frá stofnun þess 1. maí 1967 og vann þar í 25 ár þar til það var lagt niður árið 1992. Nýherji tók þá við öllum umsvifum IBM á Íslandi og réðist hann þá til Nýherja eins og fjöldi annarra starfsmanna IBM.

Fyrstu árin hjá OAM vann Hjálmtýr við *Skýrsluvinnslu Ottós A Michelsen* sem annaðist vinnslur á „Unit Record“ vélum fyrir ýmis stærri fyrirtæki landsins. Á þessum tíma voru öll gögn á gataspjöldum. Voru þetta margskonar vinnslur svo sem reikningaútskrift, bókhald og skýrslugerð. Árið 1968 kom fyrsta tölvun í deildina sem nú var kölluð „Data Center Services“ eða DCS í daglegu tali. Fyrst kom IBM 1401 og síðan IBM 360/370 vélar, stærri og öflugri eftir því sem árin liðu.

Meðal viðskiptavina voru m.a. Almennar tryggingar, Eimskip, Útvegsbankinn, Ólíuverzlun Íslands, SÍF, SH, Erfðafræðinefnd, Borgarspítalinn, Ríkisspítal, Tryggingastofnun ríkisins o.fl. Þessi verkefni voru unnin hjá skýrsluvinnslunni en hún lagðist svo af þegar IBM S/34, IBM S/36 og IBM/9300 komu á markaðinn og vinnslurnar færðust til fyrirtækjanna sjálfra og til nýrra þjónustufyrirtækja.

Eftir að IBM tók til starfa vann Hjálmtýr sem kerfisfræðingur og forritari og hannaði m.a. launakerfi, bókhaldskerfi, lagerkerfi fyrir bílaumboðin, greiðslukerfi fyrir Tryggingastofnun ríkisins o.fl. Þessi verkefni voru unnin hjá skýrsluvinnslunni en hún lagðist svo af þegar IBM S/34, IBM S/36 og IBM/9300 komu á markaðinn og vinnslurnar færðust til fyrirtækjanna sjálfra og til nýrra þjónustufyrirtækja.

Upp úr 1980 varð Hjálmtýr tæknilegur sérfræðingur fyrir stórtölvur, bæði fyrir vélbúnað, stýrikerfi og annan hugbúnað frá IBM og söluráðgjafi fyrir sama búnað allt þar til hann lauk störfum 2010.

Hjá IBM sótti Hjálmtýr kerfisfræði- og tölvumenntun m.a. til Englands, Danmerkur, Svíþjóðar og til La Hulpe í Belgíu þar sem IBM rak menntastofnun fyrir evrópska starfsmenn en þegar á leið færðist þetta meira til Bandaríkjanna. Þetta voru námskeið sem stóðu oft mánuð í senn og ráðstefnur þar sem nýjungar voru kynntar. Í þessum námskeiðs-, ráðstefnu- og vinnuferðum fór Hjálmtýr til 19 landa á vegum IBM.

Til gamans má skjóta því inn að eitt sinn fór hann til IBM í North Carolina að kenna þeim að búa til bókstafina ð og þ fyrir nýjan prentara frá IBM. Hjálmtýr hefur tekið þátt í að safna og varðveita gamlar tölvur og tölvubúnað, einnig skrifstofuvélar eins og ritvélar og reiknivélar og hefur hann ljósmyndað þetta safn og eru myndirnar á vef Ský.



## HEIÐURSFÉLAGAR SKÝ

Ský hefur að leiðarljósi að gera einstaklinga að heiðursfélögum sem hafa unnið óeigingjarnt starf fyrir félagið og/eða brautryðjendastarf í upplýsingatækni á Íslandi. Miðað er við að heiðra fólk á seinni hluta starfsævinnar.

Frá upphafi hefur félagið heiðrað 26 einstaklinga:



**Ásrún Matthíasdóttir**  
Heiðursfélagi 20. febrúar 2024  
Fædd 7. nóvember 1956



**Hjálmtýr Guðmundsson**  
Heiðursfélagi 20. febrúar 2024  
Fæddur 20. mars 1943



**Anna Ólafsdóttir Björnsson**  
Heiðursfélagi 28. febrúar 2018  
Fædd 4. júní 1952



**Arnlaugur Guðmundsson**  
Heiðursfélagi 28. febrúar 2018  
Fæddur 21. júlí 1945



**Frosti Bergsson**  
Heiðursfélagi 28. febrúar 2018  
Fæddur 21. júlí 1945



**Sigurður Bergsveinsson**  
Heiðursfélagi 28. febrúar 2018  
Fæddur 22. júní 1949



**Þorsteinn Hallgrímsson**  
Heiðursfélagi 28. febrúar 2018  
Fæddur 25. júlí 1942



**Anna Kristjánsdóttir**  
Heiðursfélagi 28. febrúar 2013  
Fædd 14. október 1941



**Guðbjörg Sigurðardóttir**  
Heiðursfélagi 5. febrúar 2008  
Fædd 29. apríl 1956



**Jón Þór Þórhallsson**  
Heiðursfélagi 5. febrúar 2008  
Fæddur 21. júní 1939  
Dáinn 20. september 2016



**Sigurjón Pétursson**  
Heiðursfélagi 5. febrúar 2008  
Fæddur 22. júní 1950



**Örn S. Kaldalóns**  
Heiðursfélagi 9. febrúar 2006  
Fæddur 30. ágúst 1945



**Þorsteinn Sæmundsson**  
Heiðursfélagi 27. janúar 2005  
Fæddur 15. mars 1935  
Dáinn 26. nóvember 2023



**Óttar Kjartansson**  
Heiðursfélagi 29. janúar 2004  
Fæddur 7. ágúst 1930  
Dáinn 17. apríl 2010



**Sigrún Helgadóttir**  
Heiðursfélagi 4. febrúar 1998  
Fædd 11. maí 1945



**Baldur Jónsson**  
Heiðursfélagi 31. janúar 1997  
Fæddur 20. janúar 1930  
Dáinn 28. júní 2009



**Jakob Sigurðsson**  
Heiðursfélagi 11. maí 1994  
Fæddur 18. júlí 1926  
Dáinn 9. júní 2012



**Jóhann Gunnarsson**  
Heiðursfélagi 14. febrúar 1992  
Fæddur 20. september 1935



**Guðjón Reynisson**  
Heiðursfélagi 14. febrúar 1992  
Fæddur 21. nóvember 1927  
Dáinn 26. desember 2015



**Friðrik Skúlason**  
Heiðursfélagi 14. febrúar 1992  
Fæddur 7. október 1963



**Oddur Benediktsson**  
Heiðursfélagi 26. janúar 1990  
Fæddur 5. júní 1937  
Dáinn 17. ágúst 2010



**Bjarni Pétur Jónasson**  
Heiðursfélagi 6. apríl 1988  
Fæddur 9. desember 1920  
Dáinn 3. desember 1992



**Gunnlaugur G. Björnsson**  
Heiðursfélagi 6. apríl 1988  
Fæddur 7. mars 1912  
Dáinn 26. ágúst 1988



**Klemens Tryggvason**  
Heiðursfélagi 6. apríl 1988  
Fæddur 10. september 1911  
Dáinn 5. júlí 1997



**Otto A. Michelsen**  
Heiðursfélagi 6. apríl 1988  
Fæddur 10. júní 1920  
Dáinn 11. júní 2000



**Hjörleifur Hjörleifsson**  
Heiðursfélagi 24. mars 1978  
Fæddur 18. maí 1906  
Dáinn 20. apríl 1979

# MIÐEIND FÉKK UPPLÝSINGATÆKNIVERÐLAUN SKÝ 2024



Allir verðlaunahafarnir ásamt forseta Íslands



Miðeind

**MIÐEIND hlaut UT-verðlaun Ský 2024** sem voru afhent við hátíðlega athöfn á ráðstefnu- og sýningardegi UTmessunnar í Hörpu föstudaginn 2. febrúar. Forseti Íslands, hr. Guðni Th. Jóhannesson, afhenti Vilhjálmí Þorsteinsson, stofnanda Miðeindar, og Lindu Heimisdóttur, framkvæmdastjóra Miðeindar, verðlaunin sem er glerlistaverk eftir Ingu Elínu.

### Í rökstuðningi valnefndar segir:

„Framlag Miðeindar til að koma íslensku máli inn í framtíðina er ómetanlegt. Í kjölfar heimsóknar sendinefndar forseta Íslands til Kísildals í maí 2022 tók Miðeind upp samstarf við OpenAI um að styðja íslensku í risamállíkönum á borð við GPT-4, sem kom út í mars á síðasta ári. Afrakstur samstarfsins má meðal annars sjá í nýjstu útgáfu líkansins, GPT-4 Turbo, sem er mun sleipara í íslensku en fyrri líkön. Þá tekur Miðeind þátt í stóru Evrópuverkefni ásamt Háskóla Íslands, þar sem þróað verður risamállíkan fyrir íslensku og önnur germönsk tungumál.“

### Um Miðeind

Hugbúnaðarfirmatækið Miðeind styður íslenskt samfélag og tungu með því að þróa framsýnar lausnir í máltækni og gervigreind. Firmatækinu er annt um málstað minni tungumála og vill stuðla að því að sem flest hafi

aðgang að möguleikum gervigreindartækninnar. Miðeind var meðal helstu þátttakenda í máltækniáætlun stjórnvalda og hefur m.a. þróað raddaðstoðar-appið Emblu, sem tilnefnd var til UT-verðlauna 2020, þýðingarvélina Vélþýðing.is, málrýniverkfærið Yfirlestur.is og spurninga-svörunar-tólið Svark - að ógleymdu hinu sívinsæla Netskraflí og nýja krossgátu-appinu Explo fyrir alþjóðlegan markað.

Hjá Miðeind starfar nú sennilega stærsti hópur sérfræðinga á sviði gervigreindar og máltækni hérlendis, og margt spennandi er í bígerð hjá teyminu nú á nýju ári.

**Jafnframt voru veitt fimm verðlaun í undirflokkum UT-verðlaunanna fyrir afrek á árinu 2023: UT-Fyrirtækið, UT-Sprotinn, UT-Stafræna almenna þjónustan, UT-Stafræna opinbera þjónustan og UT-Fjölbreytileika fyrirmyndin.**



LSH

**STAFRÆN FRAMPRÓUN LANDSPÍTALANS** var valið UT-Fyrirtækið 2023 og tók Björn Jónsson við verðlauninum fyrir þeirra hönd.



LSH rekur og þjónustar eitt stærsta og flóknasta tækniumhverfi landsins. Sjúkraskrá spítalans vegur þar þyngst og samanstendur af yfir 100 tölvukerfum. Auk þess hefur Landspítalinn þróað Heilsugátt sem tengir saman öll undirliggjandi kerfi og hefur rækilega sannað sig sem lykilverkfæri heilbrigðisstarfsfólks spítalans. Flestar heilbrigðisstofnanir landsins nýta Heilsugátt sem og fjölmörg sérhæfð kerfi LSH. Síðustu ár hefur verið sérstök áhersla fjarheilbrigðisþjónustu og aðkomu sjúklinga að eigin meðferð. Sjúklingaapp LSH spilar þar veigamikil hlutverk og hefur fengið sérlega góðar viðtökur. Samhliða hefur verið lögð áhersla á nýsköpun og samstarf við nýsköpunaryfirtæki.



indó

**indó** fékk verðlaun sem UT-Sprotinn 2023 og tók Haukur Skúlason við verðlaununum fyrir þeirra hönd.

Spennandi yfirtæki sem kom inn á fastmótaðan bankamarkað í byrjun síðasta árs. indó hefur hrist upp í markaðnum með því að bjóða upp á gagnsæja og sanngjarna bankaþjónustu sem er skemmtileg og laus við allt bull. Með því að nýta tæknina nær indó að einfalda bankaþjónustu, minnka yfirbyggingu og bjóða betri kjör. Í dag eru rúmlega 15% Íslendinga hjá indó og tíunda hver kortafærsla á Íslandi er greidd með indó korti.



Dale.Care

**DALA.CARE** er UT-Stafræna almenna þjónustan 2023 og tók Finnur Pálmi Magnússon á móti verðlaununum fyrir þeirra hönd.

dala.care er hannað fyrir fólk sem þiggur og veitir heimaþjónustu. Kerfið byggir á reynslu okkar af starfrænni umbyltingu á heimaþjónustu í Bandaríkjunum með það að markmiði að einfalda skipulag og utanumhald á dagskrá, umönnunaráætlun og samskiptum. Aukin eftirspurn eftir heimaþjónustu er alþjóðleg áskorun sem þau ætla að mæta. Þau hafa átt stórkostlegt fyrsta ár í sögu fyrirtækisins með góðu samstarfi við viðskiptavinum hérlandis og erlendis. Hápunktur 2023 var þegar þeim var tilkynnt að dala.care hefði orðið fyrir valinu í útboði Velferðarsviðs Reykjavíkur og fá nú tækifæri til að vinna með þeim sem veita þjónustu til rúmlega 10.000 Reykvíkinga.



Ísland.is

**ÍSLAND.IS** er UT-Stafræna opinbera þjónustan 2023 og tók Birna Íris Jónsdóttir á móti verðlaununum fyrir þeirra hönd.

Einfaldeiki og gott aðgengi einkennir Ísland.is þrátt fyrir flókið samspil fjölda opinberra aðila bæði efnislega og tæknilega. Yfir 250 manns standa að baki Ísland.is samfélaginu og miðla til verkefnisins en slíkt krefst mikils aga til að allir vinni að sama markmiði. Fjöldamörg verkefni hafa verið unnin hjá Sýslumönnum s.s. rafrænar þinglýsingar, forskráning vegabréfa, stafræn dánarbuð o.fl. Þessi vinna skilar sér í aukinni skilvirkni og þjónustu. Þá hafa 25 stofnanir og opinber verkefni flutt vefi sína á Ísland.is og annar eins fjöldi þegar hafið innleiðingu. Að baki Ísland.is er sömuleiðis að finna umsóknarkerfi sem talar við Mínan síður og Ísland.is appið, þjónustusiður sem styðja við algengar spurningar notenda og spjallmenni sem leysir úr fyrirspurnum notanda. Ísland.is kemur fólki beint að efninu og sífellt fleiri opinberar þjónustur er hægt að klára að fullu í sjálfsafgreiðslu.



Alda

**ALDA** er UT-Fjölbreytileika yfirimyndinn 2023 og tóku Pórey Proppé og Sigyn Jónsdóttir við verðlaununum fyrir þeirra hönd.

Alda hugbúnaður hjálpar yfirtækjum og stofnunum að mæla inngildingu á sínum vinnustað, býður upp á leikjavædda öfræðslu, markmið, mælikvarða og aðgerðaráætlanir sérsniðnar af gervigreind. Í lok árs 2023 var hugbúnaðurinn valinn á lista ráðgjafayfirtækisins Gartner yfir leiðandi tæknilausnir sem bjóða upp á mælikvarða og markmiðasetningu í fjölbreytileika og inngildingu (DEI) en einungis fimm aðrar lausnir eru nefndar. Með Öldu hafa yfirtæki og stofnanir gögn sem staðfesta hvort það sé mismunur milli ólíkra hópa innan yfirtækisins, lausn sem mælir inngildingu sem er nauðsynleg til að halda í fjölbreytta hópa og niðurstöður um hvernig allt starfsfólk upplifir vinnustaðameninguna. Alda var stofnað af Póreyju V. Proppé, framkvæmdastjóra yfirtækisins, og Sigyn Jónsdóttir, tæknistjóra, og starfa 13 sérfræðingar í hugbúnaðarþróun, efnissköpun, jafnréttis- og fjölbreytileikafræðum, stjórnun og sölu- og markaðsmálum.



# STARFSSMÍÐI Í VÖRUPRÓUN

Skúli Arnlaugsson, hugbúnaðarsérfræðingur og útskriftarnemi í jákvæðri sálfræði við Endurmenntun Háskóla Íslands



## VELSÆLD Í VINNU

Á síðustu árum hefur velliðan starfsfólks og sálraent öryggi vakið sífellt meiri athygli meðal þeirra sem vilja ná árangri í vörupróun. Þessi mál snerta ekki bara einstaklinga eða samskipti innan teyma, heldur varða alla þætti vörupróunar, frá sköpunargleði að virðissköpun. Jákvæð sálfræði er vísindaleg nálgun við rannsóknir á hugsunum, tilfinningum og hegðun okkar með það fyrir augum að greina og hagnýta þá þekkingu til þess að auka mannlega velliðan og farsæld. Hagnýting jákvæðrar sálfræði hefur m.a. leitt af sér jákvæð inngrip sem beita má til að auka velliðan einstaklinga og hópa. Eitt slíkt inngrip er „starfssmíði“ (e. job crafting), en slíkt inngrip felur í sér að einstaklingur finnur tækifæri til að sniða starf sitt í þá átt sem eykur starfsánægju, helgun í starfi og afköst.

## JÁKVÆÐ SÁLFRÆÐI

Jákvæð sálfræði er ungt fag með langa sögu (Peterson, C. 2006) sem hefur síðasta aldarfjórðunginn eða svo vaxið ásmegin. Upphafsfólk í faginu taldi að rannsóknir og hagnýting sálfræðinnar hefðu sinnt sálrænum kvillum og veikindum nærri eingöngu og litið fram hjá mannlegum styrkleikum, seiglu og því sem þarf til að lifa hinu innihaldsríka og góða lífi. Upphafsfólk fagsins hafði einnig áhuga á því að kanna hvað veldur snilligáfu og hvað veldur því að einstaklingar sem upplifa mikið mótlæti ná sumir hverjir að blómstra og vaxa en aðrir fólga og upplifa vanlíðan og vansæld. Með rannsóknum á þessu sviði má leggja fyrir og mæla áhrif inngripa með það fyrir augum að bæta líf allra einstaklinga, ekki eingöngu þeirra einstaklinga sem glíma við sálfræðilega kvilla.

## JÁKVÆÐ INNGRIP

Jákvæð inngrip eru ein leið til að hagnýta þá þekkingu sem rannsóknir á viðfangsefnum jákvæðrar sálfræði hafa skapað. Jákvæð inngrip eru gagnreynd verkfæri, æfingar eða verkefni sem eru hugsuð fyrir einstaklinga og hópa til að auka velsæld. Mörg af þeim jákvæðu inngripum sem hafa verið rannsökuð eru í raun einnig meðferðarúræði en einungis er talað um jákvæð inngrip ef ætlunin er að bæta eða auka við eitthvað á jákvæðan hátt svo sem hugarástand, líðan eða hegðun. Slík jákvæð inngrip stuðla að aukinni velsæld einstaklinganna. Dæmi um jákvæð inngrip eru þakklætisæfingar og þrjú góðir hlutir, þar sem fólk er falið það verkefni að skrifa niður daglega fyrir hvað það eru þakklátt eða þrjú góða hluti sem gerðust yfir daginn og þeirra þátt í þeim. Rannsóknir sýna að þessar einföldu æfingar geta haft jákvæð áhrif á velliðan til skemmrí og lengri tíma.

## STARFSSMÍÐI

Starfslýsingar í sibreytilegum heimi vörupróunar nær ekki að halda í við þá þróun sem á sér stað. Vörur, verkefni og teymi breytast hraðar en við náum að halda í við og því er nokkuð algengt að einstaklingar sinni fjölbreyttum hlutverkum sem oft ná út fyrir hefðbundin starfsvið faghópsins sem þau tilheyra. Við erum líka vön ákveðnu frelsi þegar kemur að daglegu starfi, enda erum við ekki almennt ráðin til að gegna aðeins fyrir fram skilgreindu hlutverki í vinnunni, heldur til að takast á við áskoranir og finna oft á tíðum nýjar nálganir sem erfitt er að skilgreina fyrir fram. Starfssmíði gengur út á greiningu á núverandi stöðu og skoðun á tækifærum til breytinga. Í fyrsta lagi, að fólk skoði sín hlutverk og sína ábyrgð og greini hvar það upplifir starfsánægju og hvar það upplifir mótstöðu við ákveðin verk eða verkefni. Næsta skref er að spyrja hvernig hægt sé að auka vægi eða hlutfall þeirra verka sem ýta undir starfsánægju og hvernig sé hægt að draga úr eða minnka hlutfall þeirra verka sem letja og draga úr starfsánægju.

Þrátt fyrir sibreytileika í starfi eru fæst okkar í vinnu þar sem mögulegt er að velja að öllu leyti verkefni eftir okkar áhugasviði; velja aðeins það sem okkur finnst skemmtilegt eða spennandi að gera. En starfssmíði snýst heldur ekki um það að fjarlægja alveg erfið verkefni, heldur um að vekja okkur til umhugsunar um að við höfum oft val og tækifæri sem við getum gripið, til að gera meira af því sem okkur finnst vera spennandi og skemmtilegt - og minna af því sem dregur úr okkur orku eða heldur aftur af okkur. Einblínun á það sem við höfum stjórn eða áhrif á með það fyrir augum að gera starfið okkar að starfinu sem við viljum vera í.

Skipta má starfssmíði í þrenns konar ólíka flokka. Sá fyrsti varðar verkefna-val þar sem einstaklingur leitast eftir því að vinna verkefni sem höfða til

viðkomandi út frá styrkleikum, áhugasviði eða vegna ánægju sem hlýst af því að vinna slík verkefni. Verkefnaval getur líka snúist um að nálgast verkefni með öðrum hætti, bæta ferla og stytta þann tíma sem óáhugaverðari verkefni taka, sem dæmi. Annar flokkur starfssmíði snertir samskipti og samvinnu, og leggur það í hendur einstaklinga að sniða sambönd í vinnunni á hátt sem eykur velsæld, kynnast fólki, taka þátt í eða skipuleggja vinnutengda viðburði, leiðbeina og styðja við samstarfsfólk o.s.frv. Jákvæð, uppbyggileg samskipti eru góður grunnur trausts og jákvæð sambönd hafa mikil áhrif á velliðan fólks. Þriðji flokkurinn snýr að hugarfari og hugsunum. Í honum felst til dæmis að ígrunda hvernig starfið þitt skiptir fyrirtækið, teymið eða samstarfsfólkið máli eða ígrunda jákvæð áhrif starfsins á líf þitt.

## STARFSSMÍÐI SEM JÁKVÆTT INNGRIP

Rannsóknir á starfssmíði sýna að með því að fara í gegnum starfssmíðisæfingar, t.d. með leiddu samtali eða á eigin vegum, má uppskera margs konar jákvæðan ávinning.

1. Aukin starfshelgun og framleiðni - Starfssmíði getur aukið helgun í starfi sem aftur getur haft jákvæð áhrif á framleiðni og afköst.
2. Aukin starfsánægja og velliðan - Með því að sniða starf sitt geta einstaklingar náð betri tengingu við tilgang starfs síns sem aftur getur haft jákvæð áhrif á starfsánægju.
3. Bætt teymisvinna og skref í átt að sálrænu öryggi - Starfssmíði getur haft áhrif á hvernig fólk vinnur saman í teyllum sem getur stuðlað að bættu vinnuumhverfi og sálrænu öryggi innan teymis.
4. Aukin sköpunargáfa - Starfsfólk sem upplifir sig í nánari tengslum við tilgang starfs síns og upplifir sálraent öryggi er í umhverfi sem stuðlar að aukinni sköpunargáfu.

## STARFSSMÍÐI EYKUR VELLIÐAN Í STARFI

Allt sem þú veitir athygli vex og dafnar. Starfsfólk í vörupróun treystir á sköpunargáfu, sálraent öryggi og velliðan til að ná sem bestum árangri. Með því að gefa fólki tækifæri til að móta stórf sín eða sjá ný tækifæri má auka og styðja við allt þetta og meira.

## HEIMILDIR

- Berg, Justin M. Dutton, Jane E. Wrzesniewski, Amy. (2013). Job crafting and meaningful work. In B. J. Dik, Z. S. Byrne, & M. F. Steger (Ed.), *Purpose and Meaning in the Workplace* (pp. 81–104). American Psychological Association.
- Edmondson, A. C., & Lei, Z. (2014). Psychological safety: The history, renaissance, and future of an interpersonal construct. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 1(1), 23–43. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-031413-091305>
- Menachery, T. J. (2018). Employees shaping their own jobs: how to enable job crafting? *Human Resource Management International Digest*, 26(5), 27–29. <https://doi.org/10.1108/hrmid-05-2018-0106>
- Peterson, C. (2006). *A Primer in Positive Psychology*. Oxford University Press.
- Smith, T. (2021, December 8). It's time to rethink job descriptions for the digital era. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2021/12/its-time-to-rethink-job-descriptions-for-the-digital-era>
- Seligman, M. E. P., Steen, T. A., Park, N., & Peterson, C. (2005). Positive psychology progress: empirical validation of interventions. *The American Psychologist*, 60(5), 410–421. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.60.5.410>
- van den Heuvel, M., Demerouti, E., & Peeters, M. C. W. (2015). The job crafting intervention: Effects on job resources, self-efficacy, and affective well-being. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 88(3), 511–532. <https://doi.org/10.1111/joop.12128>
- Vogt, K., Hakkanen, J. J., Brauchli, R., Jenny, G. J., & Bauer, G. F. (2016). The consequences of job crafting: a three-wave study. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 25(3), 353–362. <https://doi.org/10.1080/1359432x.2015.1072170>
- Wrzesniewski, A., & Dutton, J. E. (2001). Crafting a job: Revisioning employees as active crafters of their work. *Academy of Management Review*, 26(2), 179–201. <https://doi.org/10.5465/amr.2001.4378011>



# STJÓRN SKÝ OG FAGHÓPAR

YFIRLIT YFIR STJÓRNIR OG NEFNDIR SKÝ STARFSÁRIÐ 2024 - 2025



## STJÓRN SKÝ 2024 - 2025

**Formaður:** Dagbjartur Vilhjálmsson, Nox Medical  
Benedikt Þorgilsson, Íslandsþóstur  
Guðmundur Jóseppson, Inaris  
Hrefna Lind Ásgeirsdóttir, RÚV  
Kristjana Björk Barðdal, Reykjavíkurborg  
María Dís Gunnarsdóttir, Opin kerfi  
Snæbjörn Ingi Ingólfsson, Itera



## RITNEFND TÖLVUMÁLA - STOFNUÐ ÁRIÐ 1976

Í Tölvumálum er fjallað um efni tengt tölvunotkun og upplýsingatækni. Í vefútgáfunni birtast greinar vikulega og blað gefið árlega út á prenti. Tímaritið Tölvumál kom fyrst út árið 1976.

## RITNEFND 2024 - 2025

Ásta Gísladóttir, ritstjóri, Kópavogsbær  
Ásrún Matthíasdóttir, HR  
Gestur Andrés Grjetarsson, Vegagerðin



## ORÐANEFND - STOFNUÐ ÁRIÐ 1968

Fljótlega eftir stofnun Skýrslutækni félags Íslands var hafist handa við að búa til íslensk orð um tölvur og gagnavinnslu og þýða erlend orð. Hefur nefndin unnið ótulluga að því að koma með tillögur að íslenskum orðum í tölvuheiminum og stuðla þannig að því að góð íslensk orð séu notuð um hin ýmsu tölvuhugtök. Núverandi Orðanefnd heldur úti Facebook hópnum **Íslensk tölvuorð** þar sem fara oft fram líflegar umræður um orð. **Tölvuorðasafnið** er að finna í **Íðorðabanka** Stofnunar Árna Magnússonar í íslenskum fræðum.

## ORÐANEFND 2024 - 2025

Arnheiður Guðmundsdóttir, Ský  
Ásta Kristín Helgadóttir Wium, Utanríkisráðuneytið  
Guðmundur Friðrik Magnússon  
Guðmundur Hafsteinn Viðarsson, HÍ  
Linda Björk Bergsveinsdóttir, Ský  
Ólafur Andri Ragnarsson  
Sigurður Emil Pálsson, Utanríkisráðuneytið  
Stefán Ólafsson, HR  
Torfi Þórhallsson, HR  
(Ágústa Þorbergsdóttir hjá Árnastofnun til stuðnings)



## FÓKUS - FAGHÓPAR UM UPPLÝSINGATÆKNI Í HEILBRIGÐISÞJÓNUSTU - STOFNAÐUR 15. OKT. 2004

Markmið faghópsins eru:

- Að vekja athygli á hlutverki upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu, sérstaklega hvað varðar gæði þjónustu, öryggi sjúklinga og hagræðingu í rekstri
- Að breiða út þekkingu á og stuðla að skýsamlegri notkun upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að auka samstarf og skilning á milli mismunandi hópa fagfólks í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að skapa þverfaglegan vettvang fyrir faglega umræðu og tengsl milli félaga í hópnum svo og félagsmanna í Skýrslutækni félagi Íslands
- Að koma fram opinberlega fyrir hönd fagfólks í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að stuðla að góðu siðferði við notkun upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að styrkja rannsóknir, menntun og þróunarstarf í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að stuðla að samstarfi við félög í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu í öðrum löndum
- Að styrkja notkun íslenskrar tungu í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu

## STJÓRN 2024 - 2025

Elísabet Guðmundsdóttir, Landspítalinn  
Guðrún Bjarnadóttir, VIRK  
Ingunn Ingimarsdóttir, Memaxi  
Sigurður E. Sigurðsson, Heilbrigðisstofnun Vesturlands  
Þorbjörg Þórhildur Snorradóttir, Helix Health



## SÖGUHÓPUR - STOFNAÐUR 22. JÚNÍ 2004

Fram til ársins 2022 nefndist hópurinn Öldungadeild Ský og kallaðist þá stjórnin öldungaráð. Tilgangur og verkefni söguhóps er varðveisla sögulegra gagna og heimilda, í hvaða formi sem er, um vélræna gagnavinnslu og notkun upplýsingatækni á Íslandi. Þetta felur meðal annars í sér að skrá sögu upplýsingatækninnar og að stuðla að því að varðveittur verði búnaður sem þýðingu hefur fyrir söguna.

## STJÓRN 2024 - 2025

Sæmundur Melstað, formaður  
Ágúst Úlfar Sigurðsson  
Eggert Ólafsson  
Guðmundur Hannesson  
Jón Ragnar Höskuldsson  
Örn S. Kaldalóns



## FAGHÓPAR UM FJARSKIPTAMÁL - STOFNAÐUR 23. MARS 2007

Markmið faghópsins eru:

- Að breiða út þekkingu á fjarskiptum og stuðla að skýsamlegri notkun þeirra
- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um fjarskiptamál og efla tengsl milli þeirra sem áhuga hafa á sviðinu
- Að stuðla að góðu siðferði við notkun fjarskipta
- Að styrkja notkun íslenskrar tungu við umfjöllun um fjarskipti
- Að koma með tillögur til stjórnar Skýrslutækni félagsins um stefnumörkun þess á sviði fjarskipta og vera málsvari þess um fjarskiptamál

## STJÓRN 2024 - 2025

Elmar Freyr Torfason, Míla, formaður  
Axel Paul Gunnarsson, atNorth  
Bergur Þórðarson, Orku fjarskipti  
Ingi Björn Ágústsson, Sýn  
Ingimar Örn Jónsson, HÍ  
Jón Ingi Einarsson, Rannsókn- og háskólanet Íslands  
Trausti Þór Friðriksson, Síminn



## FAGHÓPAR UM RAFRÆNA OPINBERA ÞJÓNUSTU - STOFNAÐUR 28. JANÚAR 2009

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um rafræna opinbera þjónustu
- Að auka samvinnu opinberra aðila, ríkis og sveitarfélaga, í því skyni að stuðla að samræmdu heildarskipulagi í rafrænni þjónustu
- Að stuðla að aukinn fræðslu um rafræna þjónustu, möguleika, hagræðingu og framþróun í takt við nýja tíma

## STJÓRN 2024 - 2025

Fjóra María Ágústsdóttir, Fit4digital  
Friðbjörn Hólm Ólafsson, Unimaze  
Karen María Jónsdóttir, Miðstöð menntunar og skólaþjónustu  
Vigdís Jóhannsdóttir, Fjármála- og efnahagsráðuneytið



## FAGHÓPAR UM VEFSTJÓRNUN - STOFNAÐUR 15. MAÍ 2012

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um hin ólíku svið vefstjórnunar
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar
- Að efla tengslamyndun jafnt innan vefgeirans sem út fyrir hann
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í vefstjórnun
- Að stuðla að vandaðri málnotkun
- Að auka gæði í högun, innleiðingum og rekstri

## STJÓRN 2024 - 2025

Anna Helga Einarsdóttir, Auðna-Tæknitorg  
Garðar Rafn Eyjólfsson, Hafnarfjörður  
Hildur Björg Hafstein, Umbra -  
þjónustumiðstöð stjórnarráðsins  
Petra Steinunn Sveinsdóttir, KPMG  
Stefanía Bermdsen, Syndis  
Tinna Þuríður Sigurðardóttir





## FAGHÓPUR UM HAGNÝTINGU GAGNA – STOFNAÐUR 19. SEPT. 2019

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um hin ólíku svið hagnýtingu gagna
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar milli fyrirtækja og einstaklinga
- Að efla tengslamyndun jafnt innan geirans sem út fyrir hann
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í hagnýtingu gagna
- Að leitast við að efla notkun íslenskrar tungu við umfjöllun um hagnýtingu gagna

### STJÓRN 2024 – 2025

Birna Guðmundsdóttir, Vinnuálastofnun  
Helgi Skúli Friðriksson, Controlant  
Jón Rúnar Baldvinsson, Skatturinn  
Tómas Helgi Jóhannsson, Reiknistofa bankanna



## FAGHÓPUR UM HUGBÚNAÐARGERÐ – STOFNAÐUR 23. NÓV. 2010

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um hin ólíku svið hugbúnaðargerðar
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar milli hugbúnaðarfyrirtækja
- Að efla tengslamyndun jafnt innan hugbúnaðargeirans sem út fyrir hann, s.s. skóla og almennra fyrirtækja og stofnanna
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í hugbúnaðargerð
- Að leitast við að efla notkun íslenskrar tungu við umfjöllun um hugbúnaðargerð

### STJÓRN 2024 - 2025

Erla Rós Gylfadóttir, Advania  
Jón Vignir Guðnason, Controlant  
Sigríður Rafnsdóttir, Síminn



## FAGHÓPUR UM MENNTUN, FRÆÐSLU OG FRÆÐISTÖRF Í UT – STOFNAÐUR 28. FEBRÚAR 2013

Markmið faghópsins eru:

- að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um menntun og fræðslumál í tölvugeiranum
- að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar milli atvinnulífsins, skóla og stjórnvalda
- að hvetja til fræðistarfa um UT
- að efla tengslamyndun jafnt innan fagsins sem út fyrir það, s.s. skóla og almennra fyrirtækja og stofnana
- að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í UT-menntun
- að leitast við að efla notkun íslenskrar tungu við umfjöllun í menntun og fræðslu
- að auka gæði og framboð í tölvumenntun á öllum skólastigum
- að auka vitund um hlutverk og nýtingu UT í námi og störfum

### STJÓRN 2024 - 2025

Atli Þór Kristbergsson  
Lena Dögg Dagbjartsdóttir  
Rut Vilhjálmsdóttir, Hekla  
Sif Sigfúsdóttir, Landsvirkjun



## FAGHÓPUR UM REKSTUR TÖLVUKERFA – STOFNAÐUR 26. APRÍL 2012

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um hin ólíku svið í rekstri tölvukerfa
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar
- Að efla tengslamyndun jafnt innan fagsins sem út fyrir það, s.s. skóla og almennra fyrirtækja og stofnanna
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku
- Að auka gæði í högun, innleiðingum og rekstri
- Að auka skilning á mikilvægi rekstrar
- Að auka þekkingu og skilning á vélbúnaði og tækni

### STJÓRN 2024 - 2025

Grétar Gíslason, Wise  
Jón Orri Kristjánsson, Skývafrir  
Ólafur Guðmundsson, CCP  
Rúna Guðrún Loftsdóttir, OK  
Sæmundur Valdimarsson, Advania  
Úlfar Ragnarsson



## FAGHÓPUR UM STAFRÆNA VÖRUSTÝRINGU – STOFNAÐUR 12. MAÍ 2023

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um stafræna vörustýringu
- Að auka þekkingu á faginu og fjölbreytileika þess innan og utan geirans
- Að stuðla að fagmennsku í vörustýringu
- Að efla tengslamyndun innan geirans og stuðla að virku samfélagi í kringum fagið
- Að leitast við að þroska geirann á íslenskum vinnumarkaði
- Að stuðla að vandaðri málnotkun og skýra hugtök tengd vörustýringu

### STJÓRN 2024 - 2025

Inga P Jessen  
Maria Hedman, Origo  
Ólafur Óskar Egilsson  
Sigrún Lára Sverrisdóttir  
Trausti Árnason, Controlant  
Unnur Karen Guðmundsdóttir, Icelandair  
Víkungur Goði Sigurðarson, Controlant



## FAGHÓPUR UM GERVIGREIND – STOFNAÐUR 3. SEPT. 2024

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um gervigreind
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar milli fyrirtækja og einstaklinga
- Að efla tengslamyndun jafnt innan geirans sem og utan fyrir hann
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í öllu sem tengist gervigreind
- Að stuðla að vandaðri málnotkun og notkun íslensku innan gervigreindar
- Að stuðla að lögmætri, siðferðilegri og samfélagslega ábyrgri notkun gervigreindar

### STJÓRN 2024 – 2025

Lárus Hjartarson, Peritus  
Annika Simonsen, HÍ  
Amar Freyr Guðmundsson, Fjarskiptastofa  
Bjarni Þór Gíslason, Gagnagúru  
Einar Haukur Jóhannesson, Reykjavíkurborg  
Grímur Sæmundsson, Crayon  
Kristinn Þórisson, HR  
Viðar Pétur Styrkársson, Advania



## FAGHÓPUR UM ÖRYGGISMÁL – STOFNAÐUR 10. OKTÓBER 2007

Markmið faghópsins eru:

- Að stuðla að bættu öryggi og öryggisvitund í fjarskipta- og upplýsingatækni
- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um öryggismál og efla tengsl milli þeirra sem starfa á sviðinu og hafa áhuga á því
- Að stuðla að góðu siðferði í tengslum við upplýsingaöryggi
- Að efla notkun íslenskrar tungu við umfjöllun um öryggismál
- Að vera öðrum samtökum og faghópum innan handar við að auka öryggisvitund
- Að koma með tillögur til stjórnar Skýrslutæknifélagsins um stefnumörkun þess á sviði upplýsingaöryggis og vera málsvari þess um öryggistengd mál
- Að vinna með fulltrúa félagsins í fjarskiptaráði í tengslum við öryggismál

### STJÓRN 2024 - 2025

Ása Björk Valdimarsdóttir  
Guðríður Steingrimsdóttir, Syndis  
Gunnar Ingi Björnsson  
Hafsteinn Baldvinsson  
Jóhanna Vigdís Guðmundsdóttir, Defend Iceland  
Kristján Valur Jónsson, SecureIT  
Sigurður Gísl Bjarnason

# FRÉTTIR AF STARFSEMI SKÝ

Arnheiður Guðmundsdóttir, framkvæmdastjóri Ský



Linda og Arnheiður, starfsmenn Ský

Siðasta vetur fórum við í ýmsar breytingar til að auka fjölbreytni viðburða og brutum upp starfið með því að halda nokkra morgunverðarfundir í Grósku og fluttum hádegisfundina af Grand hóteli yfir á Hótel Hilton Nordica. Við kvöddum Grand hótél þó með söknuði enda búin að halda flestalla viðburði okkar þar síðustu 15 árin en nú standa yfir miklar breytingar á hótelinu og verði að rífa ráðstefnusalinn okkar, Gullteig. Og enn breytum við til og höfum ákveðið að halda hádegisfundina okkar í vetur í Hörpu og í leiðinni breyta formi fundanna þannig að gestir fái betra tækifæri til að styrkja tengslanetið á meðan borðað er. Einnig er Harpa mun betur staðsett en Gróska og Hilton og vonumst við til að ráðstefnugestir taki því opnum örmum að vera í hjarta Reykjavíkur.

Dagskrá vetrarins hefur þegar verið birt á vefnum sky.is og mælum við með að þið takið strax frá tíma í dagatalinu. Stjórnir faghópa Ský hittast alltaf á stórum stefnumótafundi í byrjun september og raða niður dagskánni enda hafa faghóparnir veg og vanda af því að skipuleggja og útvega fyrirlesara á flesta viðburðina. Á döfinni er að fara í vísindaförðir til fyrirtækja auk þess að halda öðruvísi viðburði og óformlegt spjall saman fyrir skráða félaga í Ský.

Starfsemi Ský hefur sjaldan verið líflægri enda starfa nú tólf faghópar innan félagsins auk orðanefndar, ritnefndar og stjórnar. Nýr faghópur um gervigreind var stofnaður í september af öflugum hópi gervigreindar-sérfræðinga enda er mikið um að vera í þeim málaflökki. Við hlökkum til að sjá hvernig hann mun vaxa og dafna.

UTmessan verður haldin í 15. skipti í Hörpu í byrjun febrúar og verður ýmislegt nýtt í boði á þessum stærsta viðburði félagsins. UTmessu vikan dagana fyrir UTmessuna sjálfa verður um allan bæ að venju, ráðstefna og sýning fyrir tæknifólk föstudaginn 7. febrúar og opni tæknidagurinn fyrir almenning laugardaginn 8. febrúar. Á ráðstefnudegi UTmessunnar getur tölvu- og tæknifólk fræðst um það sem hæst ber í geiranum hverju sinni og styrkt tengslanetið auk þess að kynna sér starfsemi þeirra sem eru á sýningarsvæðinu. Opni tæknidagurinn kveikir vonandi áhuga ungu kynslóðarinnar á tækni enda eitt aðal markmið UTmessunnar að fá fleiri til að velja sér tæknistörf í framtíðinni.

Í tengslum við UTmessuna verður sjötta sería af UT hlaðvarpi Ský sett í loftið. Það er alveg frábært að hlusta á þau Kristjönu Björk Barðdal og Stefán Gunnlaug Jónsson ræða við tæknifólk um hin ýmsu málefni. UT hlaðvarpið er aðgengilegt á öllum helstu hlaðvarpsveitum og hægt að tengjast beint inn á þær í gegnum sky.is.

Orðanefnd Ský vinnur jafnt og þétt að því að þýða ný hugtök tengd tölvutækni en við þiggjum alltaf ábendingar um hugtök sem enn vantar góðar þýðingar á. Við bendum ykkur á Facebook hópinn „Íslensk tölvuorð“ eða þið getið haft beint samband við okkur á skrifstofunni. Tölvuorðasafnið er nú að finna í Íðorðasafni Árnastofnunar undir slóðinni tos.sky.is Siðasta vetur var sérstök áhersla á að þýða hugtök tengd gervigreind og mörg orð þegar komin í safnið. Vonandi komast þau í almenna notkun enda mikilvægt að halda íslenskunni á lofti þegar það er hægt.

Ritnefndin okkar heldur úti vikulegum pistlum á forsiðu sky.is og geta allir sent inn greinar í vefútgáfu Tölvumála. Auk þess gefum við út prentaða útgáfu á hverju hausti sem dreift er til félagsmanna og á viðburðum félagsins og er það eina tæknitimaritið sem gefið er út á Íslandi.

Bebras áskorunin er haldin árlega í nóvember um allan heim en þar gefst öllum grunn- og framhaldsskólum tækifæri til að leyfa krökkum að kynna sér rökhugsun forritunar í gegnum skemmtileg verkefni. Við hjá Ský sjáum um að þýða verkefni og halda keppnina á Íslandi.

Ský er erindreki (e. ambassador) fyrir evrópska verkefnið DiversIT sáttmálinn og vonumst við til að sem flest fyrirtæki, sem láta fjölbreytilegan starfsmannahóp sig varða, taki þátt í sáttmálanum og fái DiversIT vottun. Við hjá Ský getum aðstoðað við að fylla út umsóknir. Þannig geta íslensk fyrirtæki verið hluti af tengslaneti annarra fyrirtækja í Evrópu enda flest fyrirtæki opin fyrir því að hvetja fjölbreyttari hóp til að starfa í tölvugeiranum og þá sérstaklega að fjölga konum. Hafið endilega samband ef áhugi er fyrir að vera með.

Ský er rekið án hagnaðarmarkmiða og rekur skrifstofu með tveimur starfsmönnum. Félagið fær enga utanaðkomandi styrki og einu tekjur félagsins eru félagsgjöld og ráðstefnugjöld sem haldið er í lágmarki. Það er félaginu mikils virði að halda góðum hópi í félaginu og við erum þakklát fyrir aukningu í félagið.

Stjórn félagsins er stútfull af hugmyndum og framtíðarsýn fyrir Ský enda góður hópur sem er vel tengdur tölvugeiranum. Klappið þeim á bakið ef þið sjáið þau:



Stjórn Ský: Benedikt, Dagbjartur, Guðmundur, Hrefna Lind, Kristjana Björk, María Dís og Snæbjörg Ingi.

Við hlökkum til að starfa með ykkur í vetur og hvetjum ykkur til að hafa samband ef eitthvað er enda viljum við að félagið endurspegli áhugasvið og þarfir félagsmanna.

# ALPJÓÐLEGA BEBRAS ÁSKORUNIN 2024

## FER FRAM 4. - 15. NÓVEMBER OG ER ÖLLUM NEMENDUM Á ALDRINUM 6 - 18 ÁRA BOÐIÐ AÐ TAKA ÞÁTT



Bebras (e. Beaver) áskorunin er alþjóðlegt verkefni sem hefur það að markmiði að auka áhuga á upplýsingatækni og efla tölvunarhugsun (e. computational thinking) meðal nemenda á öllum skólastigum. Áskorunin fer fram í nóvember á hverju ári á sama tíma í aðildarlöndunum um allan heim. Bebras er í boði bæði á íslensku og ensku og tilvalið tækifæri til að leyfa nemendum að glíma við skemmtileg verkefni sem henta hverjum aldri. Í áskoruninni hefur þátttakandi 45 mínútur til að leysa nokkrar þrautir byggðar á tölvunarhugsun. Bebras er ein fjölmennasta áskorunin sem notuð er til kennslu í upplýsingatækni í heiminum og var haldin í fyrsta sinn á Íslandi í nóvember 2015.

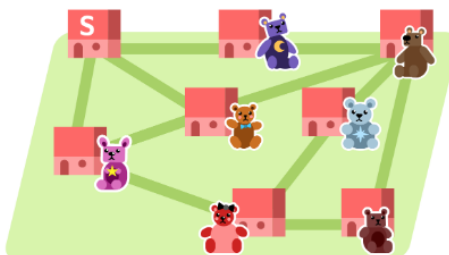
### Dæmi um verkefni fyrir yngsta aldurshópinn

#### Bangsaleitin

Fjölskylda fór í bangsaleit um hverfið (sjá kort).

Þau byrjuðu og enduðu við hús S. Á leiðinni sáu þau 4 bangsa.

Þrír þeirra voru:



#### Spurning:

Hvaða bangsa sáu þau líka?



Árið 2023 voru rúmlega 3,9 milljónir þátttakenda frá 70 löndum (sjá nánar á [www.bebbras.org](http://www.bebbras.org)) og þar af um 3400 nemendur frá 51 skóla á Íslandi. Á hverju ári er stefnt á að fá enn fleiri nemendur og skóla til að taka þátt.

#### HVAÐ ER BEBRAS?

Bebras var upphaflega stofnað af Prófessor Valentina Dagiene hjá Háskólanum í Vilnius, en Bebras er lítháiska heitið á dýrinu bifur. Hún ákvað að nýta bifurinn sem ímynd áskorunarinnar vegna þess dugnaðar og fullkomnunarárættu sem hann virðist búa yfir. Bifurinn er duglegt, iðið og gáfað dýr sem vinnur stöðugt í stíflunum sínum til að gera þær betri og stærri. Fyrsta Bebras áskorunin fór fram í Litáen árið 2004 og hefur vaxið gríðarlega frá þeim tíma. Nú er Bebras eitt fjölmennasta verkefni í heiminum sem hefur það að markmiði að auka áhuga ungmenna á upplýsingatækni.

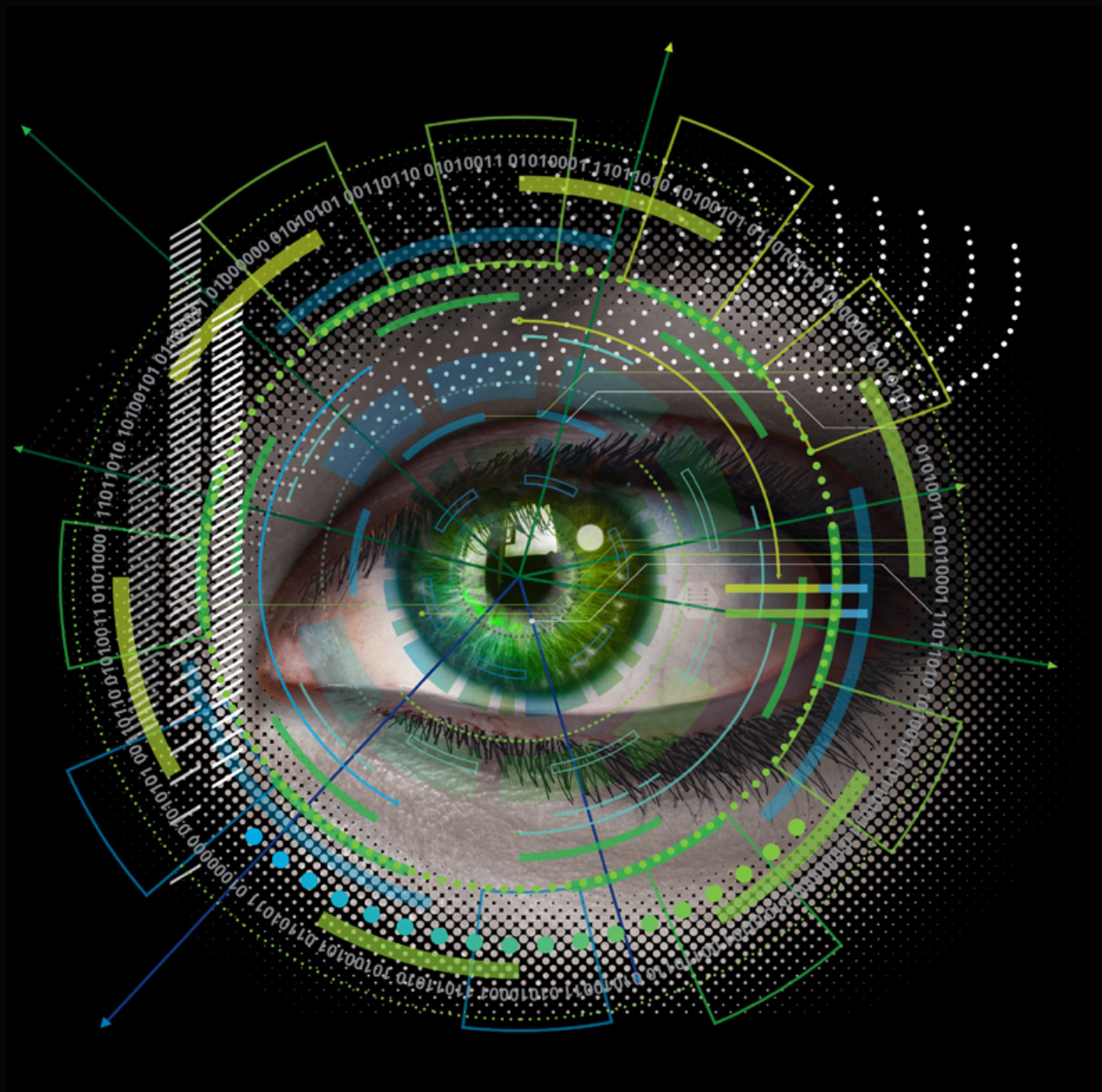
Ský er í forsvari fyrir verkefnið á Íslandi. Nánari upplýsingar um Bebras má finna á [www.bebbras.is](http://www.bebbras.is)



### LAUSN TÆKNIKROSSGÁTU UTMESSUNAR 2024 (FRÁ BLS. 19)







## Við sjáum tækifærin í tækninni

Saman sköpum við virði til framtíðar