

# Framtíðin er hér! Innleiðing STEAM náms og kennslu í Menntaskóla Borgarfjarðar

Signý Óskarsdóttir og Lilja S. Ólafsdóttir



Í þessari grein fjöllum við um skólaþróunarverkefni í Menntaskóla Borgarfjarðar. Segja má að verkefnið hafi farið af stað árið 2020 og gert er ráð fyrir að árið 2026 muni liggja fyrir reynsla og rannsóknir sem hægt er að miðla til annarra skóla og skólastiga.

Stærsti hluti skólaþróunarverkefnisins er innleiðing STEAM náms og kennslu með því að samþætta vísindi, tækni, verkfræði, listir og stærðfræði í gegnum viðfangsefni nemenda.

Stóru málin í heiminum eins og fjórða iðnbyltingin, umhverfismálin og heimsmarkmið SP um sjálfbæra þróun, ásamt lýðfræðilegum áskorunum kalla á aukna nýsköpun á öllum sviðum mannlífs og samfélags. Stefnur íslenskra stjórnvalda í menntamálum og nýsköpun til ársins 2030 endurspeglar mikilvægi þess að ungt fólk búi yfir hæfni og eiginleikum til að geta tekið þátt í að móta nýjar lausnir í góðri samvinnu við aðra og þvert á greinar til þess að mæta þessum áskorunum.

Í skýrslu *World Economic Forum* (2020) um framtíð starfa eru tilgreindir 10 mikilvægustu færniþættir fyrir atvinnulífið árið 2025.

Samtök atvinnulífsins fjölluðu um þessa færniþætti á Menntadegi atvinnulífsins 4. febrúar 2021 og er íslenska þýðingin tekin þaðan:

1. Greiningar og nýsköpunarhæfni
2. Virkni í námi og námsaðgerðum
3. Lausnamiðuð nálgun
4. Gagnrýnin hugsun og greining
5. Sköpun, frumleiki og frumkvæði

6. Forysta og félagsleg áhrif
7. Tækninotkun, eftirlit og stjórn
8. Tæknihönnun og forritun
9. Seigla, streitupól og sveigjanleiki
10. Rökhugsun, lausn vandamála og hugmyndaauðgi

Til að bregðast við ákalli um breytingar í menntun ungs fólks skipulagði Menntaskóli Borgarfjarðar vorið 2020 ráðstefnu sem bar heitið „Menntun fyrir störf framtíðarinnar.“ Ráðstefnan endurspeglar á margan hátt það sem fulltrúar atvinnulífs á Íslandi og OECD telja vera mikilvæga hæfni fyrir framtíðina og hvaða áherslur ættu að vera í menntun ungs fólks í dag. Í framhaldi af ráðstefnunni fékk skólinn til liðs við sig hóp einstaklinga úr atvinnulífi og menntamálum sem myndaði starfshóp sem fékk það verkefni að skoða hvers konar nám og kennsluaðferðir gætu undirbúið ungt fólk fyrir áskoranir dagsins í dag og til framtíðar. Einnig var talað við ungt fólk á aldrinum 14–24 ára og unnið með starfsfólki og nemendum skólans að hugmyndum um hvernig nám og kennsla geti komið til móts við þarfir ungs fólks, atvinnulífs og samfélags.

Út frá þessu viðamikla samtali og samvinnu varð til umfangsmikið skólaþróunarverkefni sem inniheldur marga þræði og undirverkefni. Margir hæfni- og færniþættir voru listaðir upp sem telja má mikilvæga fyrir ungt fólk sem stefnir í áframhaldandi nám og út á vinnumarkaðinn. Listinn er mjög langur en þar er m.a. að finna hæfni og færni eins og að:

- Hagnýta tæknina (tæknifærni og tæknilæsi)
- Lesa í umhverfið og samtímann
- Verkstýra sjálfum sér
- Greina upplýsingar og setja hluti í samhengi
- Miðla upplýsingum
- Koma fram og tjá sig
- Spyrja krefjandi spurninga
- Hlusta
- Vera traustsins verðugir
- Setja sig í spor annarra
- Bera virðingu fyrir fjölbreytileika
- Vinna í teymum
- Tileinka sér nýja þekkingu
- Nota bæði heilahvelin
- Þekkja gildin sín
- Þekkja styrkleika sína
- Geta brugðist við hinu óvænta og sýnt seiglu

Einnig kom skýrt fram að lykilhæfnin í aðalnámskrá framhaldsskóla fellur vel að þessum áherslum um færni og hæfni sem atvinnulífið, háskólarnir og alþjóðlegar stofnanir telja mikilvæga.

Starfsfólk skólans hefur forgangsraðað tillögum sem komu frá starfshópnum og nú er áhersla lögð á innleiðingu lífsnáms, stafrænnar hönnunar og miðlunar ásamt kennslu **STEAM greina** (Science, Technology, Engineering, Art og Math) á öllum brautum skólans til stúdentsprófs. Í stuttu máli er um að ræða samþættingu vísinda, tækni, verkfræði, lista og stærðfræði í gegnum viðfangsefni nemenda.

**Lífsnám** samanstendur af fimm nýjum áföngum sem falla undir það sem nemendur kalla lífsnám eða að læra á það sem skiptir máli í lífinu; kynlíf, geðheilbrigði, fjármál, umhverfismál, jafnrétti og mannréttindi. Námið var skipulagt í samvinnu við nemendur og kennara. Allir nemendur skólans taka þátt í lífsnámsáfangum á sama tíma. Nemendur vinna saman á milli árganga eina viku á önn og á þeim tíma fellur hefðbundin stundatafla úr gildi og aðrir áfangar eru ekki kenndir.

Í lífsnámsvikum fá nemendur tækifæri til að vinna með sérfræðingum á hverju sviði og takast á við krefjandi verkefni sem tengjast efnistökkum hvers áfanga. Kennarar vinna í teyllum og leiðbeina nemendum í gegnum þverfagleg verkefni sem tengjast innihaldi hvers áfanga.

Frá hausti 2022 verður lögð áhersla á að nemendur öðlist leikni í að setja fram og miðla hugmyndum sínum og þekkingu stafrænt með faglegum og ábyrgum hætti í öllum áföngum skólans. Áfangarnir hafa verið uppfærðir með það að leiðarljósi að efla hæfni nemenda í **stafrænni hönnun og miðlun** með fjölbreyttum verkefnum. Nemendur og kennarar munu hafa aðgang að mynd- og hljóðveri innan skólans og fá faglega aðstoð við framleiðslu á stafrænu efni.

## Styðjandi umhverfi fyrir nám og kennslu

Aðstaða fyrir nám og kennslu þarf að styðja við þá þróun sem er innan skólans.

Í nýsköpunarstefnu til ársins 2030 er sagt að „Starfsemi „uppfinningasmiðja“ (fab-labs) [verði]styrkt og eflað sem víðast um land þar sem til staðar eru tæki, tól og þekking sem ýtir undir sköpun og verklega færni. Lögð verði áhersla á að nemendur í grunn- og framhaldsskólum hafi aðgang að slíkum smiðjum og aðgangur að þeim verði hluti af skólastarfi“ (Stjórnarráð Íslands, e.d., bls.13).

Kvikan í MB er náms- og kennslurými fyrir fjölbreytta og skapandi vinnu í öllum áföngum skólans. Nemendur og starfsfólk geta nýtt sér aðgang að tækjum og hugbúnaði sem gagnast í verklegri kennslu í öllum áföngum ásamt þjálfun í stafrænni hönnun og miðlun. Kvikan í MB á að vera staður þar sem allt getur gerst. Þar sem hugmyndir geta orðið að veruleika. Í Kvikunni er að finna mynd- og hljóðver þar sem hægt að er að taka upp, vinna kvikmyndir, myndskeið og hljóð og ganga frá stafrænu efni á faglegan hátt. Einnig hýsir Kvikan opið fjölnota rými sem styður við nýsköpun og þróun frumgerða á hugmyndum með því að bjóða aðgang að hugbúnaði og verfærum eins og þrívíddarprenturum, laserskerum, vinylskerum, pressum og saumavélum og rými til listsköpunar. Áhersla verður lögð á að Kvikan verði þróuð í átt að FabLab aðstöðu með aðgengi fyrir almenning og aðrar stofnanir í sveitarfélaginu, meðal annars leik- og grunnskólana. Kvikan í MB á að vera lifandi og kemur til með að þróast í takt við þarfir skólans og nærsamfélagsins.

## Samstarf og þróun STEAM náms og kennslu

Árið 2019 var hlutfall háskólamenntaðra í STEM greinum 16% á Íslandi en 21-30% á hinum Norðurlöndunum (Huginn Freyr Þorsteinsson o. fl., 2019, bls. 9). Það hefur lengi verið talað um að færni í þessum greinum sé eitt af því sem eflir nýsköpunarhæfni þjóða.

Í **nýsköpunarstefnu Íslenskra stjórnvalda** til ársins 2030 er lögð áhersla á að „...Nýsköpun verði hluti af menntastefnunni þannig að nemendur öðlist færni til að starfa í umhverfi sem krefst nýsköpunar“ (Stjórnarráð Íslands, e.d., bls. 12).

Í nýsköpunarstefnunni kemur líka fram að aukin áhersla skuli „...lögð á þá þekkingu og færni í skólakerfinu sem líkleg er til þess að nýtast í atvinnuumhverfi framtíðarinnar, svo sem STEM greinar, hönnun, tungumál og verklega þekkingu. Þjálfun í nýsköpun og frumkvöðlahugsun, ásamt gagnrýnni hugsun og tilfinningagreind, verði meðal helstu markmiða menntakerfisins. Lögð verði áhersla á fjölbreytta kunnáttu, sífellda þekkingarleit og listrænan þroska í íslensku menntakerfi og samfélagi.“ (Stjórnarráð Íslands, e.d., bls. 21).

Í desember árið 2021 var settur saman rýnihópur með fulltrúum háskólanna vegna þróunar STEAM áfanga. Hópurinn hittist á þremur vinnufundum í janúar 2022 og ræddi innihald STEAM áfanga fyrir 1., 2. og 3. þrep á framhaldsskólastigi. Gert var ráð fyrir samþættingu kennslu vísinda, tækni, verkfræði, listsköpunar/hönnunar og hagnýtrar stærðfræði. Áfangalýsingarnar eru nú tilbúnar og verða notaðar í tilraunakennslu sem hefst í janúar 2023.

Með því að setja inn STEAM áfanga á stúdentsbrautir MB telur skólinn að hann sé ekki aðeins að hvetja til nýsköpunar á öllum sviðum heldur læra nemendur þá færni og hæfni

sem atvinnulíf og háskólar kalla eftir. Nemendur fá skýra innsýn inn í STEAM greinar og eru þá betur í stakk búnir til að velja sér áframhaldandi nám sem byggir á greinunum. Einnig er líklegt að sú þekking, leikni og hæfni sem nemendur öðlast með virkri þátttöku í STEAM áföngum, muni gagnast þeim í hvaða námi eða starfi sem þeir velja að leggja fyrir sig að loknu stúdentsprófi.

Innleiðing STEAM náms og kennslu í Menntaskóla Borgarfjarðar er einstök á landsvísu af því leyti að hér á landi hefur ekki verið ráðist í eins mikla nýsköpun í menntamálum á framhaldsskólastigi í langan tíma og þetta verkefni á sér ekki hliðstæðu. Um er að ræða þróun og innleiðingu á STEAM námi og kennslu sem sameinar háskólastigið og framhaldsskólastigið með þeim hætti að nemendur, kennarar og rannsakendur beggja skólastiga verða virkir þátttakendur í þróuninni.

## **Markmið og aðgerðir sem tengjast innleiðingu STEAM náms og kennslu**

Markmið verkefnisins byggja á því að Menntaskóli Borgarfjarðar verði áfram framsækinn skóli sem kemur til móts við nýjar þarfir í námi og kennslu á framhaldsskólastigi með því að:

- innleiða STEAM nám og kennslu í Menntaskóla Borgarfjarðar 2023-2026,
- námsumhverfi og aðbúnaður styðji við STEAM nám og kennslu,
- efla skilning og færni í nýskapandi hugsun með samþættingu STEAM greina,
- þróa teymiskennslu á framhaldsskólastigi,
- búa til samstarfsvettvang milli Menntaskóla Borgarfjarðar, grunn- og háskólastigsins,
- MB verði vettvangur fyrir þjálfun kennara í STEAM kennslu,
- rannsaka innleiðingarferlið og afdrif útskrifaðra nemenda sem hafa klárað þrjá STEAM áfanga eftir að þeir eru komnir í áframhaldandi nám eða út í atvinnulífið,
- rannsaka áhrif breytinganna á annað skólastarf í MB,
- miðla námsefni, reynslu og sérþekkingu til annarra framhaldsskóla og skólastiga.

## **Kennslufræði og námsefni**

Hópur sérfræðinga vinnur að því að móta kennslufræðilega nálgun fyrir STEAM kennslu. Gengið er út frá samþættingu greinanna og lögð áhersla á að STEAM nám og kennsla byggji á skapandi og gagnrýninni hugsun í gegnum verkefni sem eru þverfagleg og bjóða nemendum upp á að vinna út frá eigin áhugasviði undir handleiðslu kennara og sérfræðinga eins og við á hverju sinni.

Kennslufræðin verður þróuð í samstarfi við háskólaumhverfið og sérfræðinga sem taka þátt í

samstarfsvettvangi verkefnisins. Lítið sem ekkert námsefni er til á íslensku sem samþættir vísindi, tækni, verkfræði, listir og stærðfræði í námi á framhaldsskólastigi. Það er því mikill ávinningur í því að setja saman hóp af fólki sem safnar saman og þróar efni sem verður kennt, rannsakað og uppfært áður en því verður miðlað til annarra sem áhuga hafa á því að innleiða STEAM nám og kennslu.

Nú þegar liggur fyrir að kennslan verður að hluta byggð á eflandi kennslufræði (e. *Emancipatory Pedagogy*) og aðferðum nýsköpunar- og frumkvöðlamenntar, en einnig er verið að skoða líkön eins og Learning by Developing sem Laurea háskóli í Finnlandi hefur þróað og notað við góðan orðstír. Learning by developing byggir að miklu leyti á menntaheimspeki John Dewey sem telur að þekking verði til í gegnum reynslu, virkni og þátttöku þar sem ígrunduð hugsun og rannsókn er hluti af ferlinu (Dewey, 1910). Lögð verður áhersla á að nýta aðferðir listkennslu í bland við aðrar aðferðir sem eru í skoðun.



Ljósmynd: Lilja S. Ólafsdóttir

## Teymiskennsla STEAM áfanga

Samþætting vísinda, tækni, verkfræði, lista og stærðfræði kallar á þverfaglega þekkingu inn

í kennslu STEAM áfanga. Því gerir skólinn ráð fyrir því að kennslan sé í höndum kennarateymis sem er frekar óhefðbundið á framhaldsskólastigi. Einnig er gert ráð fyrir tengingu við fólk úr atvinnulífi, listafólk, frumkvöðla og samvinnu við nærsamfélagið varðandi STEAM nám og kennslu við skólann.

Hægt er að segja að ef vel á að takast til við kennslu í STEAM áföngum, eins og í nýsköpunar og frumkvöðlamennt, þurfa kennarar „...að búa yfir færni til að hanna skipulag sem ýtir undir frelsi, sjálfstæði og framtakssemi nemenda og vera samstarfsfúsir við aðra kennara og samfélagið utan skólans.“ (Svanborg Jónsdóttir, 2013, bls. 5).

Með innleiðingu STEAM náms og kennslu í MB opnast nýr möguleiki fyrir vettvangsnám kennaranema sem hafa áhuga á því að efla hæfni sína í STEAM kennslu á framhaldsskólastigi. Slíkt samstarf MB og háskólastigsins væri verðmætur vettvangur fyrir sameiginlegan lærdóm beggja skólastiga.

## **Rannsóknir, nýsköpun og samstarfsvettvangur**

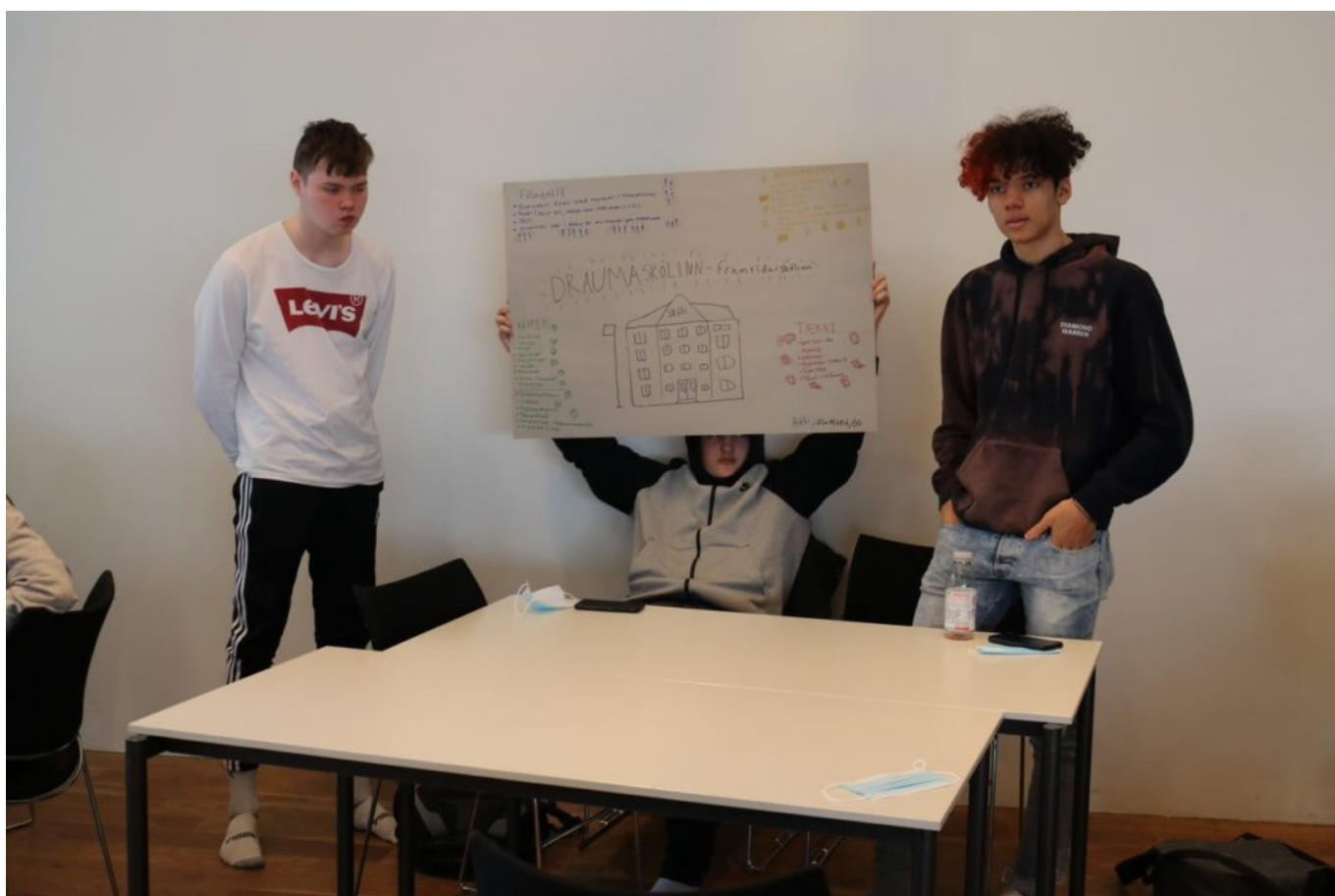
Til þess að efla faglega vinnu í þróun og innleiðingu STEAM náms og kennslu varð til samstarfsvettvangur milli MB og háskólastigsins. Samstarfsvettvangurinn er hugsaður sem farvegur fyrir sameiginlegan lærdóm í gegnum rannsóknir og faglegt samtal sem fleiri skólar og skólastig geta notið góðs af í náinni framtíð. Allir háskólarnir á landinu hafa staðfest þátttöku sína í samstarfsvettvangnum sem mun verða virkur frá og með hausti árið 2022.

Það felst mikil nýsköpun í innleiðingu STEAM náms og kennslu á framhaldsskólastigi. Samvinna MB og háskólanna við þróun áfangalýsinga fyrir STEAM nám var mjög gefandi. Í allri skólaþróun er mikilvægt að rannsaka áhrif innleiðingar breytinga en einnig felst lærdómur í innleiðingarferlinu sjálfu. Allir háskólarnir sem áttu fulltrúa í hópnum sáu tækifæri í aðkomu sinna skóla að innleiðingu STEAM náms og kennslu við skólann og eru þær hugmyndir í mótun í samstarfi við skólana. Um er að ræða bæði rannsóknarsamstarf og faglegt samtal um efnistösk, aðferðir og námsmat.

Skólaþróunarverkefni MB er skapandi ferli með aðkomu fjölmargra hagaðila og sérfræðinga. Nemendur og starfsfólk MB eiga stóran hluta þeirra hugmynda sem ákveðið var að hrinda í framkvæmd og gengur samvinnan innan skólans vel. Skólaárið 2022-2023 raungerast mestu breytingarnar og það er mjög dýrmætt að hafa gott samstarfsnet með skólanum á þeirri vegferð.

Fyrsti lífsnámsáfanginn var kenndur nú á vorönn og kannanir meðal nemenda og starfsfólks

leiddu í ljós mikla almenna ánægju með fyrirkomulagið. Fyrsti STEAM áfanginn verður kenndur á vorönn 2023 og nú er unnið að námsefnisgerð fyrir þann áfanga. Í lok skólaárs 2023-2024 mun liggja fyrir reynslan af STEAM námi og kennslu á 1., 2. og 3. þrepi og það er sú reynsla sem MB vonast eftir að muni nýtast fleiri skólum með því að rannsaka og meta innleiðinguna. Ákveðið hefur verið að kanna hvernig útskriftarnemum sem klára STEAM áfanga vegnar í áframhaldandi námi og úti í atvinnulífinu. Þær niðurstöður munu liggja fyrir árið 2026 ef allt gengur að óskum. Það er mikilvægt fyrir Menntaskóla Borgarfjarðar, og eitt af markmiðum verkefnisins, að þróunarverkefnið muni nýtast öðrum framhaldsskólum og skólastigum. Niðurstöðum rannsókna og reynslunni sem verður til, verður miðlað á opinberum vettvangi líkt og á ráðstefnum og málstofum.



Ljósmynd: Lilja S. Ólafsdóttir

## Heimildir

Dewey, J. (1910). *How we think*. [Rafræn útgáfa]. D. C. Heath & Co. Publishers.

Huginn Freyr Þorsteinsson, Guðmundur Jónsson, Ragnheiður Hrefna Magnúsdóttir, Lilja Dögg Jónsdóttir og Kristinn R. Þórisson. (2019). *Ísland og fjórða iðnbýltingin*. Stjórnarráð

Íslands. ISBN 978-9935-482-06-8

Stjórnarráð Íslands (e.d.). **Nýsköpunarlandið Ísland.**

Svanborg Jónsdóttir. (2013). Staða nýsköpunar- og frumkvöðlamenntar á framhaldsskólastigi á Íslandi og mat á þörf skóla og vinnumarkaðar fyrir fólk með slíka menntun. Nýsköpunarmiðstöð Íslands.

World Economic Forum (2020). Future of Jobs 2020. World Economic Forum. Sótt af <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>

---

**Lilja S. Ólafsdóttir** er aðstoðarskólameistari Menntaskóla Borgarfjarðar. Hún hefur sinnt því starfi frá upphafi 2007. Lilja er grunnskólakennari B.Ed. og menntunarfræðingur M.Ed. Hún hefur starfaði sem íslenskukennari og stjórnandi í Grunnskóla Borgarness, Háskólanum á Bifröst og Menntaskóla Borgarfjarðar.

**Signý Óskarsdóttir** er með MA gráðu í menningarstjórnun frá Háskólanum á Bifröst ásamt því að vera með kennararéttindi. Hún hefur unnið við kennslu og stjórnun á grunn- framhalds- og háskólastigi. Undanfarin ár hefur hún tekið þátt í og leitt þróunarverkefni sem tengjast menntun, menningu og nýsköpun.

---

Grein birt: 16. maí 2022

**SKÓLAPRÆÐIR**  
TÍMARIT SAMTAKA ÁHUGAFÓLKS UN SKÓLAPRÖUN