

Rannsókn nemenda náttúruvísindabrautar á smádýralífi við virkjanir í Laxá í Þingeyjarsýslu



Guðmundur Smári Gunnarsson

Nemendur Framhaldsskólans á Laugum í Þingeyjarsveit vinna nú að stóru verkefni í líffræði. Verkefnið, sem hefur verið í vinnslu í yfir 2 ár, snýst um vöktun á vistkerfi í nágrenni við skólann og lýkur með ferð nemenda á ráðstefnu í Flórída sumarið 2020 þar sem verkefnið verður kynnt.

Upphafið

Ég er líffræðingur og stundaði ýmsar rannsóknir í framhaldsnámi mínu í líffræði áður en ég hóf að kenna við Framhaldsskólann á Laugum fyrir fáeinum árum. Mig hefur alltaf klæjað í fingurna að stunda meiri rannsóknir og sá kláði náði hámarki í lok árs 2017 og þá hóf ég að sækja um styrki til að rannsaka lífríki Laxár í Þingeyjarsýslu. Á árinu 2018 hlutust styrkir frá Orkurannsóknarsjóði Landsvirkjunar og Sprotasjóði til að vinna með nemendum að verkefni sem snéru að vöktun smádýralífs ofan og neðan Laxárstöðva sem eru þrjár vatnsaflsvirkjanir í minni Laxárdals og öllu jöfnu er nefnt Laxárvirkjun. Og þá var ekkert annað að gera en að bretta upp ermar og hefjast handa.



Mynd 1 - Yfirlitsmynd af svæðinu sem unnið er á í Laxá í Þingeyjarsýslu. Sýnatökustaður neðan virkjunar er merktur A, en B ofan virkjunar. Í rammanun er virkjunarsvæðið sem inniheldur þrjár vatnsaflsvirkjanir. Á innfeldu myndinni má sjá staðsetningu svæðisins á Íslandi.

Markmið verkefnisins

Verkefnið hefur tvíþætt markmið, annað er námstengt og hitt er líffræðitengt. Námsmarkmiðið er að kynna nemendum vinnubrögð innan líffræðinnar með vinnslu á verkefni sem er stærra en svo að hægt væri að komast yfir í einum hefðbundnum framhaldsskólaáfangi. Nemendur vinna með viðamiklu gagnasetti sem byggir á þeirra eigin gagnasöfnun í náminu. Líffræðilega markmiðið er einnig tvíþætt. Annars vegar að skoða hvort munur sé á smádýralífi í Laxá ofan og neðan virkjananna sem skilja að Laxárdal og Aðaldal. Eftir því sem við komumst næst, eins undarlega og það hljómar, hafði slík rannsókn ekki verið framkvæmd hérlendis þó svo að um 70% allrar raforkuframleiðslu á Íslandi komi frá vatnsaflsvirkjunum. Hins vegar er markmiðið að vakta og fylgjast með breytingum á smádýralífinu á eins árs tímabili en hryggleysingjarnir eru gjarnan neðarlega í

fæðukeðjunni og því grundvöllur fyrir flestu lífríki sem við sjáum og þekkjum. Til að mynda er gróflega áætlað að fyrir hvert kíló sem til er af mönnum í heiminum séu um 16-17 kg af skordýrum. Smádýrafána í straumvötnum á Íslandi er þó nokkuð vel þekkt, en minna er vitað um hvernig hún sveiflast og breytist yfir árið í stökum vistkerfum.

Flestir nemendur náttúruvísindabrautar komu að sýnasöfnuninni þar sem farið var mánaðarlega í sýnatökuferðir með þrjá til fjóra nemendur í hvert skipti.

Mývatn og Laxá - ótrúlegt vistkerfi

Mývatn og Laxá eru með frjósamari vistkerfum sem þekkjast hér á landi og þótt víðar væri leitað. Mývatn var formað í eldgosum sem áttu sér stað fyrir 2700 og 3800 árum síðan. Mývatn er fætt af öflugum lindum sem síðan skila sér niður í Laxárdal og alla leið út í sjó í gegnum Aðaldal. Mestmegnis rennur áin á þessu tiltölulega unga hrauni sem er ríkt af grunnnæringarefnum fyrir gróður og líf. Mývatn og Laxá eru lífæðar fyrir stórt svæði í Þingeyjarsýslu þar sem byggðir og bú hafa byggst upp í nágrenni þeirra. Lífríki árinna er slíkt að erfitt er að ímynda sér fjölda dýra sem þar búa, en á einum fermetra á botni árinna er hægt að finna frá 43.000 og upp í 705.000 einstaklinga af hinum ýmsu smádýrategundum (veltur á staðsetningu og árstíma). Af öllum þessum fjölda dýra eru tegundir af rykmýi og bitmýi algengastar en í Mývatni sjálfu er hægt að finna um 200.000 rykmýslirfur á hverjum fermetra vatnsins. Það er þessi frjósemi og gríðarlegt magn lífvera sem hefur um langt skeið dregið vísindamenn víða að úr heiminum til að rannsaka Mývatn og umhverfi þess.

Verkefnið

Eftir að fjárfest hafði verið í nauðsynlegum búnaði, m.a. straumhraðamæli, vöðlum, háf og rekgildu, hófst sýnasöfnun í apríl 2018. Í fyrstu viku hvers mánaðar í eitt ár var sýnum safnað fyrir verkefnið með því að veiða smádýr í rekgildru (sjá mynd 1) með 250µm möskvastærð þar sem dýrum var safnað í 10 mínútur ofan og neðan við virkjanirnar. Að auki voru tekin steinasýni af botni árinna og öllum dýrum af þeim safnað í ílát. Öll sýnin voru geymd í 70% etanóli til að varðveita þau þar til greining á þeim fór fram.



Mynd 2 - Rekgildran í forgrunni sem safnar því sem rekur niður ána. Nemendur voru oft spenntir fyrir að prófa að vaða í vöðlum.

Á rannsóknarstofunni í skólanum nota nemendur víðsjár til að greina dýrin til ættkvíslar (tegundar ef hægt er) og telja fjölda dýra í hverju sýni. Þar sem straumhraðinn var mældur er því hægt að reikna rúmmál vatnsins sem fer í gegnum rekgildruna og þannig áætla fjölda dýra sem berst niður með straumnum. Þannig er hægt að sjá hvernig fjöldi dýra af mismunandi tegundum sveiflast eftir árstíma og mánuðum. Þar að auki mælum við lengd bitmýslirfa sem koma í sýnin og getum því skoðað hvernig stærðin breytist eftir árstíma, og hvort munur sé á þeim ofan og neðan virkjananna.



Mynd 3 - Mýlirfur í stærðarmælingu.



Mynd 4 - Nemendur við úrvinnslu sýna í verklegu stofunni við Framhaldsskólann á Laugum þar sem þeir greina dýr til tegunda/ættkvísla og telja þau.

Ekki tókst að safna sýnum í desember 2018 sökum aðstæðna í ánni þar sem beinlínis var hættulegt að dýfa í hana fæti á sýnatökustöðunum og í mars 2018 var ekki hægt að fá gott sýni ofan virkjana þar sem ískrap fyllti reggildruna á skömmum tíma.

Á vorönn 2020 munu nemendur sitja fimm eininga 4. þreps áfanga þar sem úrvinnsla á sýnunum verður kláruð og gögnin greind. Þá munu nemendur einnig skrifa vísindagrein, flytja fyrirlestur og útbúa veggspjald um verkefnið sem birt verður á ráðstefnu á vegum verkefnisins. **Water is Life** er alþjóðlegt verkefni þar sem yfir 30 framhaldsskólar frá öllum byggðum heimsálfum koma saman til að kynna verkefni sín og kynnst nemendum og verkefnum frá öðrum skólum. Öll eiga verkefnin sameiginlegt að fjalla á einhvern hátt um vatn, allt frá samfélagslegum og pólitískum áhrifum til þess hvernig vatn er undirstaða alls lífs sem við þekkjum. Framhaldsskólinn á Laugum er fyrsti og eini skólinn á Íslandi sem hefur tekið þátt í **Water is Life** verkefninu en fjórir nemendur ásamt verkefnastjóra munu fara til Flórída í júní 2020 til að taka þátt í **ráðstefnu verkefnisins** en annað hvert ár koma allir skólar saman til að kynna sín verkefni. Framhaldsskólinn á Laugum hefur einnig heimsótt skóla í Hollandi og Frakklandi sem eru þátttakendur í verkefninu til að kynnst þeirra verkefnum og skólum, en hollenski skólinn hefur líka sótt okkur hingað heim að Laugum.

Þar sem áfanginn (verkefnið) er á 4. þrepi eru kröfur um þekkingu, leikni og hæfni á hærri stigi en almennt í framhaldsskólaáföngum. Þegar nemendur eru spurðir hvernig þeim líki

áfanginn kemur þeim þetta í hug: „erfiður“, „mikil og erfið enska“, „góður undirbúningur“, „gaman að upplifa svo mikið verklegt nám“, „gaman að hafa svona stórt gagnasett til að vinna með“, „maður er búinn á því eftir tímana“, en þekkingarmarkmið á 4. þrepi skv. aðalnámsskrá framhaldsskóla (2011, bls. 46) eru einmitt að nemendur búi yfir:

- sérhæfðri þekkingu sem nýtist til framgangs í starfi og/eða til undirbúnings fyrir frekara nám,
- sérhæfðum orðaforða í erlendu tungumáli sem nýtist til framgangs í starfi og/eða til undirbúnings fyrir frekara nám.

Nemendur hafa þurft að hafa sig alla við og sýna frumkvæði í sinni vinnu því í svo stóru rannsóknarverkefni er ekki hægt að sitja og bíða eftir því sem kennarinn setur fyrir. Úrvinnslan á sýnunum hefur t.a.m. tekið mun meiri tíma en áætlað var og þar hafa nemendur oft haft frumkvæði að því að drífa sig í verklegu stofuna til að vinna í sýnunum.

Með þátttöku okkar í ráðstefnu *Water is Life* má með sanni segja að við uppfyllum einnig leikni- og hæfniviðmið aðalnámsskrár sem eru m.a. að geta tjáð sig um sérhæfða þekkingu sína á íslensku og erlendu tungumáli og leiðbeint og miðlað þekkingu sinni á skýran og skapandi hátt. Í raun má segja að nemendurnir séu að vinna að verkefni sem oftast nær er unnið í lok fyrstu grungráðu í háskóla eða jafnvel síðar á háskólastigi. Fyrir liggur að halda fyrirlestur á alþjóðlegri ráðstefnu sem mun reyna mikið á nemendur, ásamt því að búa til og kynna veggspjald og skrifa vísindagrein um niðurstöðurnar. Eflaust verður það með því erfiðara sem nemendur hafa reynt í sínu námi og þeir þurfa því, eðli málsins samkvæmt, á töluverðri handleiðslu að halda til að ljúka þessum verkefnum.

Við höfum átt í góðu samstarfi við Ramý – Náttúrurannsóknarstöðina við Mývatn og Háskólann á Hólum með sérfræðiaðstoð og fengið lánuð tæki og tól til að auðvelda okkur vinnuna sem hefur verið mikil þar sem fjöldi smádyra í sýnunum hefur verið mun meiri en von var á. Þá fórum við einnig í ferð að Hólum til að fá aðgengi að rannsóknartækjum og fengu nemendur tækifæri til að vinna í rannsóknarstofu sem er að öllu leyti mun betur búin en sú sem við höfum við Framhaldsskólann á Laugum. Um leið fengu nemendur góða kynningu á Háskólanum á Hólum.

Auk þess að hafa hlotið styrki frá Orkurannsóknarsjóði Landsvirkjunar og Sprotasjóði, hefur Sparisjóður Suður-Þingeyinga og sveitarfélagið Þingeyjarsveit styrkt verkefnið, en þessir aðilar gera okkur kleyft að ráðast í rannsóknarverkefni af þessari stærðargráðu.



Mynd 5 - mynd. Nemendur við sýnavinnslu í Verinu, rannsóknaraðstöðu Fiskeldis- og fiskalíffræðideildar Hólaskóla á Sauðárkróki.



Mynd 6 - mynd. Séð norður Aðaldal. Nemendur að koma sér fyrir til sýnatöku í fyrstu viku septembermánaðar 2018.



Mynd 7 - mynd. Ekki alltaf dans á rósum. Nemendur við sýnatökur í febrúar 2019.

Guðmundur Smári Gunnarsson er uppalinn í Hafnarfirði og lauk stúdentsprófi af náttúrufræðibraut Flensborgarskólans. Hann lauk B.S. gráðu í líffræði frá Háskóla Íslands árið 2006 og M.Sc. gráðu frá sama skóla árið 2009 en meistaraverkefnið var unnið við Fiskeldis- og fiskalíffræðideild Háskólans á Hólum. Árið 2013 lauk hann kennsluréttindanámi frá Háskólanum á Akureyri og hefur starfað sem framhaldsskólakennari á Laugum í Reykjadal síðan þá. Hann hefur ætíð haft áhuga líffræði og þá sérstaklega ferskvatnslíffræði.
