

„Við lærum að hugsa út fyrir kassann.“ Um K2 – verkefnastýrt nám í Tækniskólanum

Ingvar Sigurgeirsson í samstarfi við Nönnu Traustadóttur, Jón B. Stefánsson, Úlfar Harra Elíasson, Sigríði Halldóru Pálsdóttur og Þorstein Kristjáns Jóhannsson

Haustið 2016 var opnuð ný námsbraut til stúdentsprófs í Tækniskólanum sem ber heitið K2 – með tilvísun til þessa næst hæsta fjalls í heimi. Námið á brautinni er tengt tækni og vísindum og er um margt óvenjulegt, sem og starfshættir allir og umgjörð.

Segja má að námsbrautinni sé ætlað að höfða til nemenda sem vilja nútímalegan, óhefðbundin vinnudag, sem og til þeirra sem ekki hafa notið sín í hefðbundinni kennslu „*en finnst þeir eiga mikið inni*“. Í kynningu er þetta orðað svo að markmiðið sé að gefa sterkum námsmönnum einstakt tækifæri til þess að fá krefjandi verkefni og þjálfast í því að hugsa út fyrir rammann, tengjast háskóla-umhverfinu og efla tengslanet sitt í atvinnulífinu. Í námskrá brautarinnar er lögð áhersla á að námið eigi að vera áhugavekjandi, ögrandi og krefjandi og að nemendur sem útskrifast af brautinni hafi öðlast hagnýta menntun í raunvísindagreinum, tjáningu og frumkvöðlafræðslu.

Fyrsti höfundur þessarar greinar var svo lánsamur að fá að kynna starfinu á brautinni og vakti það áhuga hans. Í kjölfarið leitaði hann til Jóns B. Stefánssonar skólameistara Tækniskólans og Nönnu Traustadóttur, sem var verkefnisstóri námsbrautarinnar tvö fyrstu árin, um samstarf um ritun greinar um þetta framsækna tilraunastarf. Til liðs við okkur komu einnig þrír af kennurum á brautinni, þau Úlfar Harri Elíasson, Sigríður Halldóra Pálsdóttir og Þorsteinn Kristjáns Jóhannsson. Greinin byggir á samræðum okkar og gögnum sem þau létu í té. Þá ber að þakka Helgu Birgisdóttur sem í haust tók við umsjón námsbrautarinnar og lagði lið á lokametrinum, sem og nemendum á 2. ári sem rætt var við í september 2018 um viðhorf þeirra til námsins.

Hugmyndin

Aðdragandi að námsbrautinni K2 nær aftur til árána 1988–1990 þegar fyrrverandi skólameistari Tækniskólans, Jón B. Stefánsson (2003-2018), starfaði í Bandaríkjunum. Hann lýsir þessu svo:

Á árunum 1987–1991 starfaði ég í Bandaríkjunum og bjó með fjölskyldu minni á Virginia Beach. Á skólasvæðinu var sá háttur á hafður að afburðanemendum var einn dag í viku boðið í miðstöð sem kölluð var Center of Excellence. Þar var áhersla lögð á tækni og

vísindagreinar í bland við aðrar greinar og nálgunin var „út úr kassanum“ varðandi allt skipulag námsins.

Mér þótti þetta spennandi og sá að með þessu voru skólayfirvöld að ögra bráðgerum nemendum og gefa þeim tækifæri til að þroskast með sérstökum hætti og kynnast. Þegar ég kom löngu síðar að skólastarfi hér heima sem skólameistari Stýrimannaskólans í Reykjavík og Vélskóla Íslands árið 2003 fór ég að velta því fyrir mér hvort og hvernig hægt væri að brjóta upp kennsluhættina og þróa nám með nútímalegri hætti. Þegar Tækniskólinn varð til árið 2008, með sameiningu Fjöltækniskólans (áður Stýrimannaskólinn í Reykjavík og Vélskóli Íslands) og Iðnskólans í Reykjavík, fór ég að ræða þessi mál við kollega minn Baldur Gíslason og hugmyndin fór að þróast og var rædd óformlega innan skólans án þess þó að til framkvæmda kæmi.

Fyrstu forskriftina að fyrirkomulagi brautarinnar K2 setti ég á blað 2004 og er sú lýsing nokkuð nærri því sem síðar varð. Það var þó ekki fyrr en á árinu 2014 sem við settum á stofn vinnuhóp til að þróa hugmyndina sem við þekkjum í dag sem K2. Vissulega voru fyrirstöður og fordómar, en þeir hafa smám saman vikið.

Námið í K2 er meðal annars byggt á hugmyndum sem hér á landi hafa einkum verið kenndar við verkefnamiðað eða verkefnastýrt nám. Í því felst meðal annars að áhersla er lögð á sjálfstæða vinnu nemenda að fjölbreyttum verkefnum.

Máli skipti að nokkur reynsla var fengin af verkefnastýrðu námi í Tækniskólanum. Í Raftækniskólanum höfðu, um nokkurra ára skeið, verið gerðar tilraunir með slíka tilhögun, þ.e. að byggja námið á sjálfstæðum verkefnum, eftir verklýsingum sem nemendur fengu í hendur og réðu þannig miklu um námshraða sinn. Markmiðin voru meðal annars að stuðla að heildstæðari vinnubrögðum, betri samfellu í náminu og að gera skólann líkari vinnustað.^[1] Ljóst er að kennararnir sem réðust að K2 brautinni höfðu mikil áhrif á það hvernig kennslan þróaðist. Verkefnisstjóri brautarinnar vildi tengja grunnhugmyndirnar við uppeldi til ábyrgðar og orðaði það svo að verið væri að þjálfva nemendur í heildstæðum vinnubrögðum.

Undirbúningur námsbrautarinnar var unnin í samstarfi við Háskólann í Reykjavík og skipti það miklu máli um framgang málsins. Starfsmenn Háskólans höfðu hönd í bagga varðandi námskrá og áfangalýsingar, m.a. með hliðsjón af því að námið gæti verið góður undirbúningur fyrir nám við skólann, t.d. í tölvunarfræði eða hugbúnaðarverkfræði. Þá fer nokkur hluti kennslunnar fram í húsakynnum háskólans. Þetta samstarf Tækniskólans og HR er sennilega fyrsta formlega samstarfið á milli háskóla og framhaldsskóla um skipulag og framkvæmd náms sem síðan er kennt á báðum stöðum.

Skipulag námsins

Námið á K2 námsbrautinni er sex annir og bera þær nöfn sem vísa til fjallgöngu: Grunnbúðir, Tæknibúðir, Vísindabúðir, Frumkvöðlabúðir, Forritunarbúðir og síðasta önnin heitir Tindurinn. Hverri önn er skipt í þrjár fimm vikna lotur, en síðan tekur við lokaverkefni sem nemendur fá tvær vikur til að ljúka við. Nemendur eru í tveimur áföngum hverju sinni, 12 kennslustundir á viku í hvorum áfanga. Á brautinni eru 24 einingar í frjálsu vali og geta nemendur valið úr ýmsum áföngum í Tækniskólanum, meðal annars fá þeir tækifæri til að taka áfanga í iðn- eða tæknigreinum, sjá mynd 1. Þessi tenging er mjög mikilvæg og hér hafa nemendur tækifæri sem ekki bjóðast í hefðbundnum bóknámsskólum. Margir nemendur hafa nýtt sér þetta val í tengslum við framtíðaráform sín. Einnig má nefna til einkaflugmannspróf eða fjórða tungumálið.

K2
Tækni- og vísindaleiðin

Stúdentsprófsbrautin heitir K2 með skirskotun í næsthæsta fjallstind heims. Uppbyggingin er hönnuð í samstarfi við HR og atvinnulífið og býður upp á einstakt lotubundið námstyrkomulag með áherslu á verkefnaíðnaða vinnu. Sex annir brautarinnar hljóta nöfn búða líkt og í fjallgöngu. Nafnið visar þannig í einstaka áskorun í námi sem endar á tindinum við útskrift.

Grunnbúðir	Tæknibúðir	Vísindabúðir	Frumkvöðlabúðir	Forritunarbúðir	Tindurinn
<ul style="list-style-type: none">○ Upplýsingatækni Íslenska○ Enska Íslenska○ Stærðfræði Enska● Lokaverkefni● Gæfuspor Íþróttir	<ul style="list-style-type: none">○ Stærðfræði Leiklist & menning○ Efnafræði Eðlisfræði○ Stærðfræði Danska● Lokaverkefni● Íþróttir	<ul style="list-style-type: none">○ Eðlisfræði Lífisfræði○ Enska Stærðfræði○ Líffærafræði Eðlisfræði● Lokaverkefni● Gæfuspor Íþróttir	<ul style="list-style-type: none">○ Umhverfisfræði Forritun○ Stærðfræði Frumkvöðlafræði○ Jarðfræði Enska● Íþróttir	<ul style="list-style-type: none">○ Spænska Stærðfræði○ Forritun Spænska○ Forritun● Lokaverkefni	<ul style="list-style-type: none">○ Stærðfræði Íslenska○ Spænska○ Íslenska○ Lokaverkefni● Gæfuspor

Einnig velja nemendur sér fjölbreyttar valgreinar hvert á deildir Tækniskólans.

○ - ein lota
● - í lok annar
● - alla önnina

Mynd 1: Uppbygging námsbrautarinnar K2

Ein lota á hverri önn fer fram í Háskólanum í Reykjavík. Hugmyndin með þessu er að tengja nemendur við háskólaumhverfið. Kennararnir við námsbrautina K2 annast kennsluna en geta með þessu fyrirkomulagi meðal annars nýtt sér verklegar stofur í Háskólanum. Einnig hefur verið efnt til samstarfs við fyrirtæki og við skipulag námsins er lögð áhersla á sterk tengsl við atvinnulífið, einkum leiðandi tæknifyrirtæki. Nefna má CCP, Lýsi hf, Stúdíó

Inntaka og námsframvinda

Við inntöku er litið til vitnisburðar grunnskólans og þá sérstaklega horft á einkunnir í stærðfræði og ensku, en einnig er litið til þess hvort nemandinn hefur náð góðum árangri í þriðju skyldunámsgreininni. Þá er litið til frumsamdrar, persónulegrar kynningar sem nemendur láta fylgja umsóknum sínum (ferilskrár, myndir, frásagnir) og loks eru tekin viðtöl við alla umsækjendur þar sem byggt er á spurningaskrá sem minnir á þær sem notaðar eru í starfsmannasamtölum. Samtölin eiga að leiða í ljós hvort líklegt sé að nemandinn njóti sín í því umhverfi sem námið á námsbrautinni K2 byggir á. Nemendum er bent á að námið geri miklar kröfur, m.a. um sjálfstæði og frumkvæði, og eins að það reyni á samskiptahæfni þeirra.

Kynjahalli hefur verið í inntökunni og töluvert fleiri drengir hafa sótt um námið en stúlkur. Einungis um fimmtungur nemenda er stúlkur. Skýringar á þessu liggja ekki fyrir.

Það sjálfstæði sem nemendur fá í náminu gefur þeim möguleika á að hraða námsframvindu sinni og hafa nokkrir nemendur þegar óskað eftir því að fá að ljúka námi til stúdentsprófs á tveimur árum. Fram hafa komið óskir frá þeim um að fá einnig að spreyta sig á námskeiðum í Háskólanum í Reykjavík og er það til skoðunar.

Kennsluaðferðirnar

Eins og fram hefur komið byggist námið á K2 námsbrautinni á aðferðum sem kenndar eru við verkefnaaðað eða verkefnastýrt nám. Fyrirlestur er stillt í hóf, en þeim mun meiri áhersla lögð á skýrar verklýsingar, samvinnu nemenda og lausnaleit, sem og á fjölbreytt verkefnaskil. Sem dæmi má nefna kvikmyndagerð, bæklinga, veggspjöld, þýðingar, vefsíður, leikræna tjáningu, spuna og hlutverkaleiki.

Hér má sjá dæmi um fjölbreytt verkefni unnin á námsbrautinni K2, en þau eru úr ensku- og stærðfræðiáfangum:

Í stærðfræðiáfangi var settur upp hlutverkaleikur þar sem nemendur áttu að sækja um vinnu og var kennarinn í hlutverki forstjóra. Markmið verkefnisins var að skila bæklingi um π (Pí) með uppsetningu í líkingu við *Lifandi vísindi*. Þrír voru ráðnir sem verkefnastjórar, þeir röðuðu nemendum í hóp og tóku allar stórar ákvarðanir. Þrír nemendur voru ráðnir sem hönnunarteymi og sáu um alhliða hönnun í samvinnu við verkefnastjóra. Aðrir

nemendur sáu um skrif og kennari (forstjórinn) leysti úr ágreiningsmálum. Annað dæmi, einnig úr stærðfræði, var hlutverkaleikur þar sem nemendur áttu að kynna sér ævi nokkurra stærðfræðinga og skila verkefninu með spunaleik.

Í stærðfræðinni er byggt á verkefnum úr [Khan Academy](#) og þau í raun lögð að hluta til grundvallar stærðfræðináminu. Einn kennaranna, Þorsteinn Kristján Jóhannsson, hafði kynnst þessu vefumhverfi fyrir nokkrum árum og raunar haft áhuga og áform um að þýða það á íslensku, sem ekki gat orðið af. K2 gaf hins vegar gott tækifæri til að prófa notagildið og hafa kennararnir unnið saman að því að móta stærðfræðiáfangana á þessum grunni. Mat þeirra er að þetta umhverfi sé góður kostur þegar byggja skal á sjálfstæðum vinnubrögðum. Einn kosturinn við Khan er að kennararnir eiga auðvelt með að fylgjast með því hvernig nemendum gengur. Vinnu nemenda við verkefni í Khan tengja kennarnir fjölþættu námsmati, opnum verkefnum og þrautalausnum.

Í stærðfræðinni er einnig notaður hugbúnaðurinn [Geogebra](#) sem er opið vefumhverfi á netinu sem nýta má við ýmis stærðfræðiverkefni, m.a. rúmfræði, algebru og tölfræði, svo fátt eitt sé nefnt.

Skemmtilegt dæmi um verkefni er þegar nemendum, sem áttu í erfiðleikum með ákveðin stærðfræðihugtök, var falið það verkefni að búa til myndupptöku á íslensku í líkingu við kennslumyndirnar í Khan. Kvikmyndagerðin leiddi til þess að þeir þurftu að sökkva sér í efnið!

Flestar kennslustundir í stærðfræði hefjast á stuttum fundi þar sem kennararnir fara yfir stöðuna með nemendum. Kennarinn lýsti kennslustundinni á eftirfarandi hátt:

Þessu má líkja við að fólk sé að mæta til vinnu þar sem ég er verkstjórinn. Ég reifa þau atriði sem máli skipta og svo hefst vinnan. Þegar einhver lendir í vandræðum kemur hann til mín og við förum yfir málin. Stundum nota ég töfluna og stundum notum við upptökurnar úr Khan, skoðum þær saman og ræðum þær.

Nemendur vinna hver á sínum hraða, en hafa gjarnan samráð og hjálpast að, enda hvetja kennarar til þess. Í hverri kennslustund geta nemendur verið að glíma við verkefni úr ólíkum áföngum. Einn nemandi lauk allri stærðfræðinni á einu og hálfu ári og nokkrir hafa lokið henni á tveimur árum. Þeim sem klára áfangana sjö fyrir en aðrir, hefur verið boðið að taka svokallaðan þrautalausnaáfanga sem er valáfangi og byggist á raunverulegum verkefnum og lausnaleit. Þeim sem ljúka þeim áfanga stendur til boða að taka sérstakan valáfanga (mentoráfanga) þar sem nemendur eru í hlutverki aðstoðarkennara og verkefni þeirra er þá fólgið í því að aðstoða aðra skólafélaga við stærðfræðina. Mentorarnir þurfa að skila

kennurum skýrslu um þessa aðstoð þar sem þeir greina frá því hvaða aðstoð var veitt og hvernig. Verið er að undirbúa að hægt verði að bjóða þeim nemendum sem ljúka öllum stærðfræðiáföngum að taka stærðfræðinámskeið á háskólastigi í samstarfi við HR.

Nemendur lýstu í viðræðum jákvæðum viðhorfum til þess að vinna í Khan. Svo vitnað sé í orð eins nemandans sem spurður var um stærðfræðina, þá sagðist hann vinna í þessu þegar hann vill og notaði hann til dæmis sumarið mikið til að halda áfram.

Enskunámið byggir einnig á sjálfstæðum verkefnum. Kennslan í hverjum áfanga stendur í fimm vikur og í hverri viku er nýtt verkefni eða ný varða. Hver varða hefst á umræðu um verkefni fyrri viku, staðan er tekin og efni og aðferð metin í sameiningu. Kennari heldur svo örfyrirlestur eða örkynningu á efni nýrrar vörðu, en þar leitast hann við að kveikja með nemendum áhuga á ólíkum viðfangsefnum og skapa jarðveg fyrir skapandi vinnu. Lokavarða hvers áfanga byggir á sjálfstæðu verkefni þar sem nemendur nýta það sem þeir hafa tileinkað sér fyrstu fjórar vikur lotunnar, en mótun þess er að miklu leyti í höndum nemenda sjálfra. Sem dæmi um verkefni má nefna að nemendur áttu að hanna sitt eigið borðspil, móta og semja reglur og ganga frá öllum gögnum, sjá mynd 3. Lokaverkefni annarinnar byggði síðan á því að nemendur tóku þátt í að hanna tölvuleik, í samstarfi við starfsfólk CCP, og reyndist borðspilaverkefnið verðugur undirbúningur.



Mynd 2: Borðspilið góða

Verkefnin taka oft mið af viðburðum líðandi stundar. Síðasta vetur var meðal annars rýnt í dystópiu eins og hún birtist í ólíkum miðlum og heimsótti þá nemendahópurinn Borgarleikhúsið og sá verkið 1984. Nemendur hafa sjálfir einstakt tækifæri til að móta eigið nám og koma gjarnan með uppástungur að vörðum sem falla að áhugaefnum ungs fólks (tónlist, kvikmyndum eða viðburðum).

Mikið er lagt upp úr samvinnu í enskunáminu og skiptast nemendur á að taka að sér hlutverk hópleiðtoga, með þeim skyldum sem því fylgir. Leiðtogahlutverkið gengur á milli nemenda, enda er það hugsað sem hluti af leiðtogaþjálfun að nemendur læri að stýra verkum.

Kvikmyndagerð er talsvert notuð í mörgum áföngum og eitt fyrsta verkefnið sem nemendur fá í náminu er af því tagi. Algengt er að nemendur velji þetta form í verkefnum sínum. Skemmtilegt dæmi um verkefni má sjá í þessari lýsingu kennara á úrlausn í eðlisfræðiáfangi:

Nemendur áttu að tengja sig í gegnum netið stjörnusjónauka í Ástralíu og þau máttu velja sér einhvern hlut sem þau máttu taka mynd af á himninum og síðan áttu þau að gera heimildamynd um hann ... þetta var 10% verkefni og dæmi um að nemandi hafi lagt afar mikla og góða vinnu í þetta ... hann gerði tíu mínútna mynd sem sýndi vel að hann var búinn að kynna sér þetta mjög vel og hafði náð valdi á flóknum hugtökum ... þau eru orðin frábær í þessu ... eru mjög hugmyndarík.

Hverri önn lýkur með lokaverkefni sem unnið er í samvinnu við eitthvert þeirra fyrirtækja sem eru í samstarfi við skólann um námið. Verkefnin eru raunveruleg og heildstæð verkefni og byggja á þeirri þekkingu og hæfni sem nemandinn hefur öðlast á undanfarandi önn.

[Hér má sjá sýnishorn af verkefni úr enskuáfangi]

Mat kennaranna er að þessi fjölbreyttu verkefni skili árangri og að nemendum þyki þau áhugaverð. Þau sjái tilgang í þeim.



Mynd 3: Námsumhverfið (mynd: Nanna Traustadóttir)

Námsumhverfið

Það var strax ásetningur þeirra sem unnu að þróun námsins námsumhverfið styddi vel við verkefnaíðað nám og sjálfstæð vinnubrögð, sjá mynd 4 og 5. Verkefnisstjóri námsins orðaði það svo að ef sett hefði verið upp hefðbundin skólastofa hefði það ýtt undir kennsluhætti í þeim anda, „Við vildum brjóta um rammann á alla vegu“, sagði hann. Í framhaldi af því var ákveðið að skoða hvar væri að finna námsumhverfi þar sem aðstæður væru með öðrum hætti. Hópurinn heimsótti skóla þar sem byggt er á annars konar rýmum, meðal annars Framhaldsskólann í Mosfellsbæ og Norðlingaskóla og eins var litið til nokkurra fyrirtækja, m.a. Íslandsbanka og verkfræðistofunnar Verkís.

Námsbrautin var fyrst í bráðabirgðahúsnæði, en annað árið fékk brautin „heilan gang“. Námsumhverfið er stöðugt í mótun – „Þetta verður að vera lifandi umhverfi á allan hátt – og er stöðugt í vinnslu“ sagði kennari. Sem dæmi má nefna að nýlega var bætt við borðum í eitt

rýmið sem nemendur geta staðið við og í öðru borðum sem henta til samræðna. Áhersla hefur verið lögð á sveigjanleika, þ.e. að auðvelt sé að færa til húsgögn og breyta í samræmi við viðfangsefni hverju sinni, sem og reynslu.



Mynd 4: Námsumhverfið (mynd: Nanna Traustadóttir)

Eins og áður hefur komið fram fer hluti kennslunnar fram í kennslustofum Háskólans í Reykjavík og finnst nemendum það eftirsóknarvert.

Námsmat

Áhersla er lögð á fjölbreytt og stöðugt námsmat á námsbrautinni K2. Hér verða áfram tekin dæmi úr ensku og stærðfræði.

Í stærðfræðinni er áhersla lögð á vinnusemi og verkefni. Þar veða þyngst verkefni þar sem

nemendur þurfa að skila ítarlegum glósum með útreikningum sínum, en einnig smærri verkefni, vinnan í Khan og próf þar sem nemendur mega hafa með sér öll hjálpargögn. Í upphafi var hugmyndin að hafa áfangana próflausa, en í ljós kom að nemendur gátu lokið verkefnum með því að nýta sér tæknina og án þess að læra mikið á því og því voru þróuð próf sem kennararnir kenna við *lykilmatspróf* en til að standast slík próf þarf nemandi að fá minnst 4 í einkunn.

Kennararnir hafa nánast stöðugt verið að prófa sig áfram með námsmatsaðferðir. Kennari nefndi dæmi:

Við vorum t.d. að prófa núna samkeppnisverkefni þar sem besta verkefnið fékk tíu og það næsta 9,5 ... það var mikil keppni - nema að sá sem var neðstur var ósáttur! Það gátu verið tveir saman í hóp. Lægsta einkunnin sem við gáfum var samt 5,0. En við höfum líka verið með þrautalausnir og opin verkefni. Meginatriðið er að nemendur hugsi út fyrir rammann.

Í ensku skrifa nemendur dagbók þar sem nemendur eru stöðugt að meta nám sitt, verkefnin, framfarir sínar og kennsluna. Kennarinn hvetur nemendur til að skoða sig sem námsmenn. Þessari dagbók skila nemendur vikulega. Þegar nemendur vinna í hópum skila þeir kennara framvinduskýrslu þar sem þeir gera grein fyrir vinnuframlagi sínu og hvað þeir hafa lært. Í lok enskuáfanga fá nemendur ítarlegt leiðsagnarmat, auk einkunnar.

Þó áhersla sé á sjálfstæð vinnubrögð fylgjast kennarar vel með nemendum. Sem dæmi má nefna að í stærðfræðinni skoða kennarar afrakstur vikunnar á föstudögum. Sjái þeir eitthvað athugavert boða þeir nemendur til fundar næsta mánudag þar sem nemandinn er krafinn skýringa. Fært er til bókar hvað veldur. Nemandinn leggur fram áætlun um það hvernig hann ætlar að bæta sig og kennarar leggja áherslu á vilja sinn til að veita nauðsynlegan stuðning. Báðir aðilar skrifa undir samninginn. Jafnframt eru foreldrar nemenda yngri en 18 ára upplýstir um stöðuna. Þessi tilhögun leiddi raunar til þess að flestir nemendur tóku sig verulega á.

Í viðræðum við nemendur kom fram að þeir voru mjög sáttir við námsmatsaðferðirnar.

Um námsmat í námskrá brautarinnar

Tilgangur námsmats er meðal annars að kanna að hve miklu leyti nemandi hefur náð markmiðum í viðkomandi áföngum. Brautin er á þriðja hæfniprepi í aðalnámskrá framhaldsskóla og kennarar skilgreina áfangamarkmið sérstaklega fyrir hvern áfanga út frá henni. Stuðlað er að námshvetjandi mati þar sem nemendur taki ábyrgð á eigin

vinnu, ögri sjálfum sér og geti fylgst með eigin framförum. Niðurstöður námsmats veita hverjum kennara tilefni til endurskoðunar markmiðssetningar og er í sumum tilvikum tilefni til breytinga á áherslum í námsefni og vinnubrögðum. Námsmat er með fjölbreyttum hætti og byggir að miklu leyti á símati á vinnu nemenda sem felur í sér t.d.: sjálfsmat, jafningjamat, mat á úrlausnum, mat á afurðum auk nýtingu fjölbreyttra miðla til greinargerða. Reynt skal að afla sem öruggastrar og víðtækastrar vitneskju um árangur nemenda og fylgjast vel með því hvernig þeim gengur að ná þeim markmiðum sem námskráin og skólinn setur. Námsmat á að vera áreiðanlegt, óhlutdrægt, heiðarlegt og sanngjarnt.

Matsfundir með nemendum

Verkefnisstjóri námsins hefur frá upphafi haldið matsfundum með nemendum þar sem farið hefur verið yfir það sem vel hefur gefist í skipulagi námsins og það sem miður hefur farið. Á þessum fundum eru farnir nokkrir umræðuhringir og þeim fylgt eftir með frjálsum en stýrðum samræðum. Þeim sem fræðast vilja um fyrirkomulag funda af þessu tagi má benda á lýsingu á [þetta efni](#).

Niðurstöður fundanna eru ræddar við kennara sem nýta þær við endurskoðun áfanga sinna. Kennararnir taka mark á viðhorfum nemenda eins og kennari nefnir dæmi um:

Nanna heldur fundi með okkur þar sem við förum yfir þetta. Þau eru svo miklir þátttakendur í eigin námi og hafa þess vegna svo gott innsæi í það hvað er að virka og hvað ekki og þau hafa komið með mjög góða punkta. Fyrsta árið bentu þau meðal annars á mikilvægi þess að álag í náminu væri jafnt.

Það er áhugavert að þau bentu okkur stærðfræðikennurunum á að sumir nemendur virtust vera að fara í gegnum námið án þess að læra nokkuð af því ... og það leiddi meðal annars til þess að við förum að endurskoða námsmatið.

Verkefnisstjóri telur matsfundina veita mun betri upplýsingar en fást í hefðbundnum kennslukönnunum. Þar fáist skýringar sem unnt sé að byggja á. Kennararnir voru sammála þessu. Áherslan á að hlusta á raddir nemenda virðist skila margvíslegum árangri að mati kennara:

Það er merkilegt að fylgjast með því hvernig þetta þróast. Þau eldri eru farin að upplifa sig sem hluta af ákveðinni menningu, námsmenningu og jafnvel hefðum og eru farin að beita sér með okkur við þau yngri! Þau eru farin að bera virðingu fyrir námsumhverfinu.

Áskoranir

Uppbygging námsbrautarinnar hefur gengið vel í öllum meginatriðum. Aðspurð um áskoranir, örðugleika og hindranir nefndu kennarar að sumir nemendur ættu í byrjun erfitt með að aðlagast þessu opna umhverfi. Nemendur þurfa að skipuleggja nám sitt, gera sér áætlanir, setja sér skilamörk og taka margvíslegar ákvarðanir og þessu eru þeir oft ekki vanir. Það hefur vafist fyrir kennurum að búa til þá ramma sem hvort tveggja virða þetta sjálfstæði, en veita nemendum um leið nauðsynlegt svigrúm svo ábyrgð þeirra á náminu standi undir nafni. Að mati kennaranna ná þó flestir smám saman tökum á þessu og sumum nemendum hentar þetta kerfi einstaklega vel.

Til gamans má nefna það vandamál að sumir nemendur standa framar kennurum sínum í þekkingu og leikni í upplýsingatækni og að þeir síðarnefndu „fengju að heyra það og ... finna fyrir því!“ að sögn nemanda.

Lokaorð

Ekki virðist fara á milli mála að sú reynsla sem fengin er af námsbrautinni K2 þessi fyrstu tvö ár hefur gefið góða raun. Um þetta eru stjórnendur, kennarar og nemendur sammála. Kennararnir eru sannfærðir um að þróun brautarinnar sé á réttri leið. Einn kennaranna orðaði það svo að það væri „Ótrúlegt tækifæri að fá að taka þátt í þessu“.

Þeir nemendur sem við var rætt gáfu náminu mjög góðan vitnisburð. Þeir meta mikils að geta stundað námið á eigin hraða og finnst námið fjölbreytt og ögrandi og nefndu orð eins og *frelsi* og *sjálfstæði*. *Við lærum að hugsa út fyrir kassann - gerum meira en Power Point*, svo vitnað sé í orð eins nemandans. *Við fáum að skipuleggja mikið sjálf. Þetta er meira eins og vinnustaður, en ekki verksmiðjakerfi*, sagði annar. Og svo vitnað sé í þann þriðja: *Í grunnskólanum er manni sagt hvað maður á að gera. Hér er þetta öðruvísi*.

Þá nefna nemendur áhuga kennaranna. Nemandi sagði: *Þeir eru æðislegir og hafa áhuga á því sem þeir eru að kenna. Þú færð alla þá hjálp sem þú biður um. Sumt er meira að segja orðið skemmtilegt sem áður var leiðinlegt*. Þá væru flestir kennararnir skilningsríkir og hjálpsamir. Eins voru nemendur mjög sáttir við lotukennsluna. Þeir mæltu eindregið með brautinni.

Sveigjanleiki, frumkvæði og sjálfstæði var mörgum nemendum ofarlega í huga. Gaman er að segja frá því að í vor mæltu fimm nemendur á fyrsta ári sér mót við verkefnisstjóra námsins og föluðust eftir því að fá að vera með námskeið í Tækniskóla unga fólksins um forritun. Nemendur fengu endurgjöf á hugmyndir sínar og námskeiðinu var hrint í framkvæmd. Á

námskeiðinu, sem hét Vélmennasmiðja (sjá Mynd 2), lærðu nemendur á aldrinum 10–16 ára að setja saman vélmenni sem þeir fjarstýrðu. Námskeiðið var kennt tvisvar og tókst afar vel.



Myndir 5: Vélmennasmiðjan

Aðfinnslur nemenda um námið á brautinni snertu einkum vanda þegar valgreinar rekast á við skylduáfangana á námsbrautinni K2 og stundum væri álagið full mikið. Þá voru nefnd dæmi um áfanga sem ekki var ánægja með, einkum vegna þess að þar fengu nemendur ekki það sjálfstæði sem þeim væri yfirleitt veitt í náminu.

Aðstandendur námsins hafa verið óhræddir við að prófa sig áfram, bæði með hliðsjón af eigin reynslu og eins og ekki síður eftir að hafa hlustað eftir röddum nemenda. Niðurstaðan eru fjölbreyttar kennsluáðferðir, rauntengd verkefni sem reyna á sköpun og gagnrýna hugsun, sem og samvinnu. Þá verður ekki betur séð en að afar vel sé vandað til námsmats.

Einn kennaranna á námsbrautinni lýsti viðhorfum sínum til þess hvernig tekist hefur til með þessum orðum:

Það sem mér finnst merkilegast við þessa tilraun er að sjá hvað nemendurnir verða fljótt sjálfstæðir og duglegir í að hugsa út fyrir boxið. Strax á öðru ári er hægt að setja þeim meginlínur með námsefni og verkefni og þau sjá sjálf um að rannsaka og uppgötva og gera það yfirleitt mjög vel. Það leiðir til þess að þekkingarleit þeirra verður óhindraðri og meira skapandi, en er oft raunin í hefðbundnara kerfi. Þau velta upp fróðlegum umræðupunktum sem tengjast námsefninu og sjá marga nýja fleti á því. Það er mjög gaman að fylgjast með þegar þau uppgötva mátt sinn til að skilja heiminn, hafa skoðun og færa rök fyrir þeim skoðunum.

Jón B. Stefánsson lýsir viðhorfum sínum til þess hvernig til hefur tekist með þessum orðum:

Ég er mjög sáttur við það hvernig K2 hefur þróast. Starfsumhverfið er frábært og hefur vissulega sannað sig enda eru áhrifin farnir að sjást víðar um skólann þar sem stjórnendur og kennarar eru farnir að brjóta upp hefðbundið námsumhverfi og skipuleggja námið með svipuðum hætti og gert er í K2. Þeir kennarar sem komið hafa að verkefninu hafa lagt mikið af mörkum; verið tilbúnir að breyta til og hugsa út fyrir boxið og eru farnir að flytja þessi vinnubrögð með sér til nemenda í öðrum greinum. K2 er komið til að vera en er vissulega brothætt og gæta þarf að því að hverfa ekki frá þeirri sérstöðu sem námið hefur. Kennsluhættir og umhverfi K2 geta átt við mun víðar og örugglega í flestum greinum en verður vitaskuld að skipuleggja með hliðsjón af markmiðum hvernar greinar og að nemendahópnum hverju sinni.

Næsta skref í áframhaldandi þróun er opnun Framtíðarstofu Tækniskólans sem hefur verið í undirbúningi síðastliðið ár og verður formlega opnuð nú í nóvember. Framtíðarstofan er um það bil 300 m² rými sem skiptist í fimm opin rými, sem hvert fyrir sig þjónar sérstökum tilgangi, búin tækjum og áhöldum í samræmi við tilgang hvers rýmis og henta sérstaklega til nýsköpunar og sjálfstæðra vinnubragða. Fyrirmyndin er sótt til þróunarverkefnis á vegum European Schoolnet (**Future Classroom Lab**). Þessi stofa mun styðja við starfið á námsbrautinni K2 sem og á öðrum námsbrautum.

Sá sem þetta ritar er þeirrar skoðunar að þróun þessarar brautar sé um margt einstakt verkefni sem binda má miklar vonir við. Námsbrautin er nú ætluð nemendum sem eiga auðvelt með bóknám. Færa má fyrir því rök að þeir starfshættir sem þarna hafi verið þróaðir henti ekki síður öðrum nemendahópum, t.d. nemendum með námserfiðleika. Vonandi verður þess ekki lengi að bíða að unnt verði að segja frá slíku tilraunastarfi.

[1] Sjá Baldur Gíslason og Valdemar Gísli Valdemarsson (2013). *Verkefnabundið nám – skipulag og framkvæmd í Raftækniskólanum Skólavörðuholti 2011–2013*. Reykjavík: Raftækniskólinn - Tækniskólinn. Sótt á http://www.sprotasjodur.is/static/files/taekniskolinn_nr122_lokaskyrsla.pdf