



Efling hönnunar og forritunar í grunnskólum gegnum Eve3 og Spike Prime vélmennin frá Lego

Þróunarverkefni unnið á tímabilinu 2020-2022

Ragnheiður Stephensen

Garðabær 2022

Formáli

Þróunarverkefnið, Efling hönnunar og forritunar í grunnskólum í gegnum Eve3 vélmennið frá Lego, fékk styrk frá Þróunarsjóði Garðabæjar vorið 2020. Upphaflega átti vinnan við verkefnið að fara fram haustið 2020 og vera lokið í byrjun árs 2021. Verkefnið fól í sér opnar vinnustofur nemenda sem kennarar gátu heimsótt til að kynnst vinnunni með vélmennið (undirbúningsvinna fyrir First Lego League Ísland), námskeið fyrir kennara til að prófa sjálfir að vinna með vélmennið, kynningu fyrir kennara á vélmenninu WeDo 2.0 sem er annað vélmenni sem Lego er með og er ætlað fyrir yngsta stig grunnskólans, og samvinnu við Garðalund um klúbbastarf fyrir meðlimi keppnishópsins, svo eitthvað sé nefnt. En vegna Covid19 varð lítið úr þeirri vinnu það haustið og var verkefninu frestað að stærstum hluta um ár enda féll keppnin m.a. niður og enginn möguleiki var á opnum vinnustofum eða námskeiðahaldi vegna samkomutakmarkana.

Haustið 2021 var Covid19 áfram mikill áhrifavaldur á skólastarf. Þó að Forritunar og hönnunarkeppni hafi á endanum farið fram, reyndar rafrænt, í febrúar 2022 þá var undirbúningsvinnan með allt öðrum hætti en venjulega og ásamt þeim áhrifum sem samkomutakmarkanir höfðu á starfsfólk skóla reyndist ómögulegt að framkvæma verkefnið eins og framkvæmdaáætlun gerði ráð fyrir. Því var orðið tímabært að hugsa verkefnið út frá annarri hlið enda það búið að dragast óhóflega á langinn út af faraldrinum.

Það sem hafði meiri áhrif á ákvörðunina um að breyta alveg um nálgun í verkefninu var sú staðreynd að frá þeim tíma sem hugmyndin að verkefninu fæddist hafði orðið gífurleg breyting á stöðunni hjá Lego varðandi Eve3 og WeDo vélmennin. Eftir mörg stöðug ár hjá Lego með þessi tvö vélmenni sem flaggskip sín hafa þeir hætt framleiðslu þeirra. Ný týpa er komin á markað sem heitir Spike Prime og er hugsuð sem nokkurskonar arftaki Eve3 en ekki er enn ljóst hvað eða hvort eitthvað tekur við af WeDo 2.0. Það eitt og sér er stóruandlegt því WeDo er lofað af sérfræðingum út um allan heim sem bestu kennslugögn í vélmennaforritun sem hafa komið á markað. Breytingin frá Eve3 yfir í Spike Prime er ekki aðeins breyting á vélmenninu sjálfu heldur líka breyting á forrituninni sem notuð er. Spike Prime notar forritunarmálið Scratch eins og WeDo 2.0 gerir og þar með hætta Lego alveg notkun á Mind Storm (blokkforritun sem er hönnuð af Lego). Það í sjálfu sér er ekki mikil breyting því uppbyggingin er sú sama í grunninn í báðum þessum forritunarmálum.

Allir þessir þættir stuðluðu að því að hugsa þurfti verkefnið alveg upp á nýtt þannig það kæmi ennþá að notum fyrir skólasamfélagið. Sá hluti verkefnisins sem snýr að nemendum og hafði þegar farið fram er að sjálfsögðu áfram hluti þess, en sá hluti sem snýr að kennurum breytist alveg. Stærsti hluti verkefnisins verður bæklingur með hugmyndum um hvernig hægt er að nýta vélmenni almennt í kennslu fyrir nemendur. Þó að þær hugmyndir byggji á Eve3 vélmenninu og þeirri vinnu sem ég hef unnið með það vélmenni, þá einskorðast þær ekki við það. Bæklingurinn mun nýtast almennt í kennslu með vélmenni því þetta eru meira hugmyndir að verkefnum en lýsing á því hvernig á að leysa þau. Áfram er fyrirhugað að bjóða upp á námskeið fyrir kennara en það verður miklu minna í sniðum en áform stóðu til. Það verður hálf dags námskeiði í staðinn fyrir þrjú hálfir dagar því nú er markmiðið aðeins að kennarar kynnist því út á hvað svona vinna gengur, en ekki að kennararnir nái upp mikilli færni í að vinna sérstaklega með Eve3 vélmennið. Tímasetningin fyrir námskeið er ekki ennþá endanlega ákveðin en hún verður líklega í lok nóvember eða byrjun desember á þessu ári þar sem þetta þarf allt að passa saman við kennsluna og eins þarf að vinna í því að næg þátttaka verði á námskeiðinu. Ég vonast síðan til að kennsluhugmyndirnar, ásamt þeirri litlu reynslu sem kennarar fá á þessu námskeiði, verði til þess að einhverjir kennarar fái vilja og þor til að fara sjálfir af stað að þróa sig í að kenna vélmennaforritun. Þeir muni jafnvel sækja um þróunarstyrk til að það geti orðið og að þessi bæklingur komi þá að góðum notum við uppbyggingu þeirrar kennslu þannig fleiri skólar í bænum séu að sinna þessu verðuga verkefni.

Efnisyfirlit

1. Inngangur	bls. 4
2. Að læra á vélmennið	bls. 6
2.1 Að fá vélmennið til að keyra og beygja	bls. 7
2.2 Að læra á fjarlægðarskynjarann	bls. 8
2.3 Að læra á snertiskynjarann	bls. 9
2.4 Að læra á litaskynjarann	bls. 10
2.5 Að læra á innbyggða beygjuskynjarann í Spike Prime	bls. 11
3. Einföld verkefni	bls. 12
3.1 Að fara með hlut	bls. 12
3.2 Að sækja hlut	bls. 13
3.3 Að ýta einhverju niður eða lyfta einhverju upp	bls. 13
4. Samsett verkefni	bls. 14
5. Hvernig er gott að skipuleggja tímann og nýta plássið í rýminu	bls. 15
6. First Lego League Ísland	bls. 16
7. Kennsluvefir fyrir kennara með efni fyrir Spike Prime	bls. 18
8. Lokaorð	bls. 19

1. Inngangur

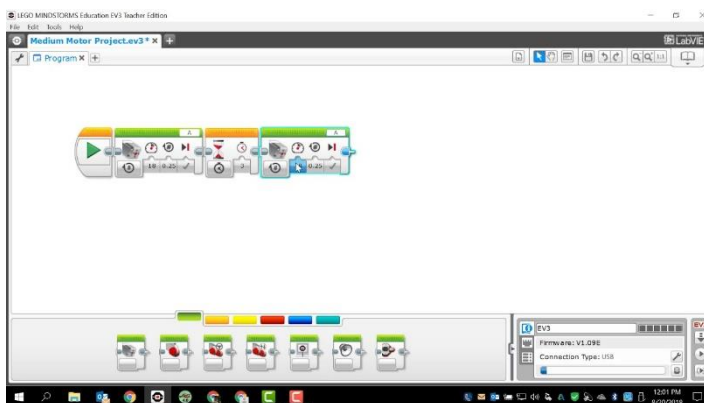
Þegar ég kynntist kennslu í gegnum vélmennið Eve3 frá Lego þá varð ég alveg hugfangin. Þarna upplifði ég allt sem mér finnst oft vanta í kennslu eins og það að læra af reynslunni, fá að prófa sig áfram, vinna saman með því að skiptast á hugmyndum o.fl. Eins reynir þessi vinna á hugsun sem er lítið verið að efla í grunnskólum, en ætti að gera miklu meira af, sem er verkfræðihugsun.

Markmiðið með þessum bæklingi var að setja saman kennsluhugmyndir sem gætu nýst kennurum í vélmennakennslu með t.d. Eve3 eða Spike Prime frá Lego, í litlum hópum eins og hringekju eða við önnur tækifæri þar sem nemendahópur er fámennur eða þá að mönnum er þannig að hægt sé að skipta stærri hópum upp í smærri einingar.



Eina sem þarf er vélmenni, spjaldtölva/fartölva og svæði til að framkvæma verkefnið. Þetta svæði getur verið keppnisborð Lego eða bara hvaða borð/svæði sem er. Eina sem er mikilvægt að hafa í huga er að svæðið sé hreint og slétt því minnsta kusk eða ójafna getur valdið ónákvæmni þegar kemur að því að forrita leið vélmennisins. Best er að tveir, í mesta lagi þrír, nemendur vinni saman með hvert vélmenni hverju sinni. Fjögurra nemenda hópar geta valdið togstreitu og/eða að nemendur verði alveg óvirkir í vinnu. Að sama skapi er mikilvægt að nemendur séu tveir en ekki einn því eitt af því mikilvægasta í þessari vinnu er samvinnan og skoðanaskiptin sem fara fram við vinnuna. Sniðugt er að nemendur taki upp myndband þegar búið er að klára hvert verkefni til að sýna árangurinn. Hvort myndböndin séu svo nýtt í eitthvað meira en námsmat er í höndum hvers og eins kennara. Allt spurning um hvernig hver og einn vill ganga frá þessu.

Það er vel hægt að vera með tvær eða fleiri hringekjur í gangi á sama tímabili, t.d. í sitthvorum árganginum, sem þýðir betri nýtingu á vélmenninum. Eina sem þarf að hafa í huga er að nemendur séu þá ekki að vinna inni á sömu spjaldtölvunum milli hópa til að það verði ekki ruglingur á forritunum og einn hópur skemmi óvart fyrir hinum. Ef um fartölvur er að ræða þá vista nemendur forritin sín í sérmöppu og forðast þannig blöndun.

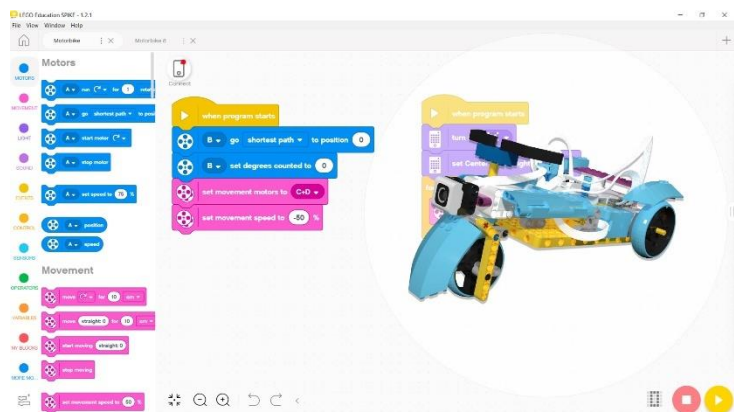


Kennarinn getur alltaf hreinsað forritin út af vélmenninu á milli hópa svo þetta valdi ekki ruglingi en jafnvel er ekki einu sinni þörf á því. Í 12 nemenda hópi er kjöraðstaðan að vera með 6 vélmenni og jafnmargar spjaldtölvur/fartölvur. Það fer svo eftir fjölda tíma hvað nemendur komast langt með vinnuna. Þar sem hvert par er með sitt vélmenni og sína tölvu þá vinna nemendur á sínum hraða og sumir ná að klára fleiri verkefni/þrautir en aðrir og það er bara allt í lagi. Aðalmáli skiptir að allir séu virkir á sínum hraða og vinni verkefni eftir bestu getu. Ef það er verið að nýta vélmennin fyrir fleiri en einn hóp á sama tímabili er mikilvægt að hvert par hafi geymslustað (t.d. box) til að geyma fylgihlutina sem þeir byggja á vélmennið til að leysa þrautirnar (arma og fleira sem verið er að nota) og gangi alltaf frá vélmenninu þannig í lok hvers tíma að það sé í grunnástandi og fylgihlutir séu í boxinu þeirra.

Hlutverk kennarans, ásamt því að leiðbeina um framkvæmd, er að ræða við nemendur og spyrja gagnrýnna spurninga á meðan á vinnunni stendur til að fá nemendur til að hugsa og nota hugtök eins og kraftur, viðnám, núningur o.fl. hugtök sem tengjast vinnunni í þeim samræðum. Hvatningin og leiðsögnin á að snúast um að fá nemendur til að læra af reynslunni, nota fyrri tilraunir til að komast að nýjum niðurstöðum og hjálpa nemendum við að búta verkefnið niður ef þarf í þægilegar einingar til að þeir nái betur að leysa þau.

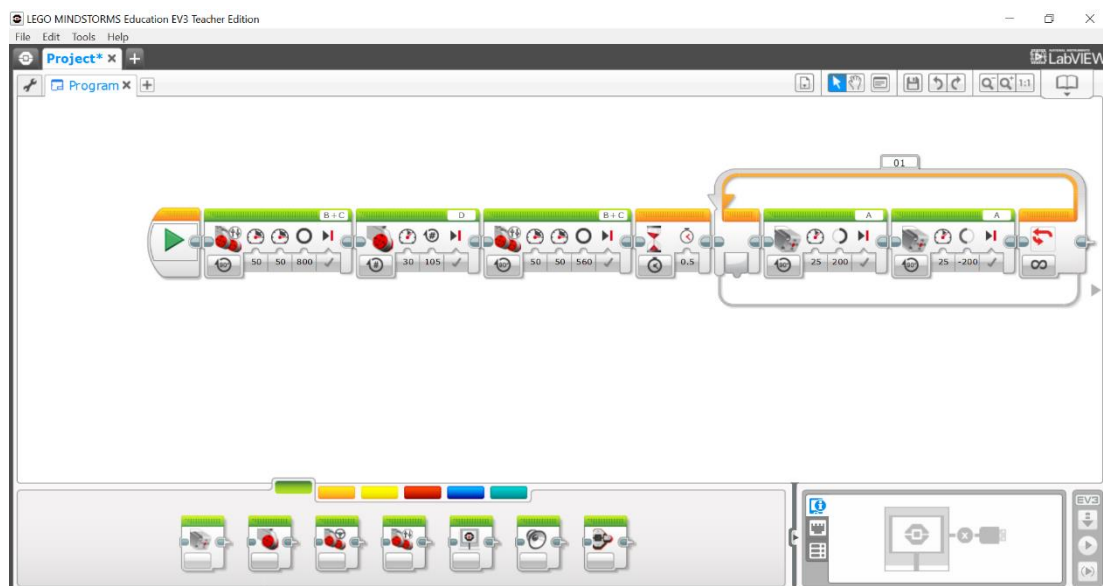
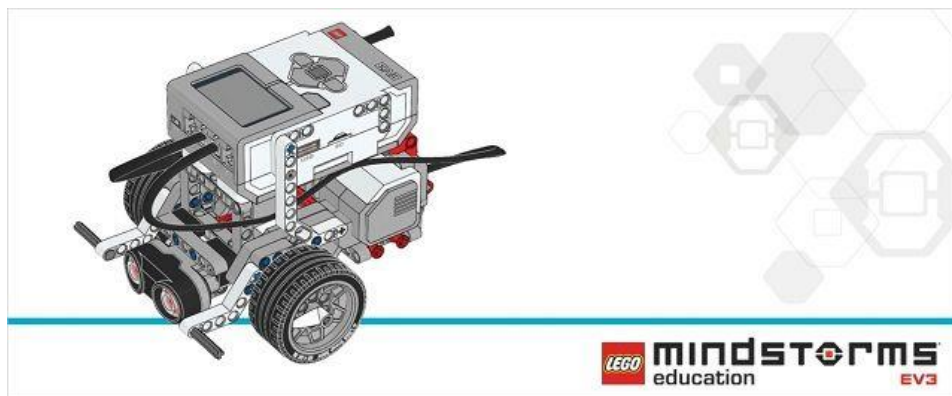
Hvort útfærslan sé að nemendur byggji í byrjun vélmennið eða hvort þeir fái grunnvélmennið tilbúið fer eftir þeim tímafjölda sem nemendur fá. Að setja saman vélmennið tekur alltaf í kringum eina tvöfalda kennslustund en nemendum finnst yfirleitt gaman að byggja vélmennið, sama á hvaða aldri þeir eru, og þeir ná oft að tengjast vélmenninu betur ef þeir hafa sjálfir byggt það. Í síðasta tímanum er svo komið að því að taka vélmennið í sundur og flokka og telja kubba í kassann svo vélmennið sé tilbúið fyrir næsta hóp. Með ábyrgum frágangi nemenda lærist betur umgengni við búnaðinn og mikilvægi þess að ganga vel um alla hluti. En ef nemendur fá aðeins fáa tíma til að vinna með vélmennið má alveg sleppa þessum hluta og fara bara beint í að læra á vélmennið og leysa þrautir. Þá myndu nemendur aðeins ganga frá sínum aukahlutum og passa að vélmennið sé í sínu grunnástandi. Að setja saman og ganga frá tekur alltaf tvær tvöfaldar kennslustundir og því spurning hvort tíma nemenda sé betur varið að sleppa því að byggja vélmennið ef tími er af skörnum skammti. Ef verið er að nýta vélmennin fyrir fleiri en einn hóp þá næst ekki að hafa samsetningu og frágang fyrir alla því þá er það alltaf annar hópurinn sem byggir vélmennið og hinn sem gengur þá frá því í lokin.

Verkefnin sem eru sett fram í þessu hefti eru aðeins tillögur að því hvernig hægt er að setja upp verkefni. Það er um að gera að breyta og aðlaga að þörfum hvers hóps og þeirri aðstöðu sem til staðar er.



2. Að læra á vélmennið

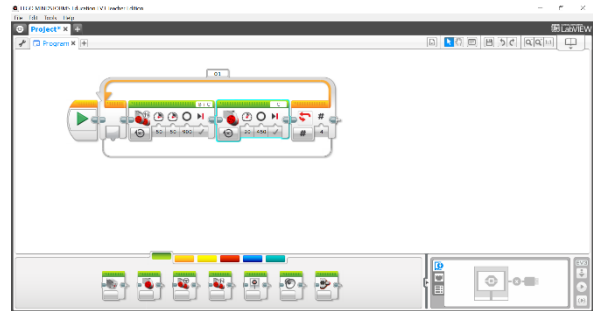
Frystu skrefin eru auðvitað að kveikja á vélmenninu, ná að tengja vélmennið við spjald/fartölvuna og opna forritið sem á að nota. Þá er komið að því að byrja að forrita vélmennið. Hvað varðar Eve3 vélmennið þá mæli ég með því að nota gráður fyrir vegalengdina til að ná sem bestri nákvæmni. Einnig er hægt að nota hringi en þá þarf bara að nota mikið tugabrot í forrituninni til að fá nákvæmna. Hvað varðar Spike prime að þá gildir það sama um það. Það er að auki með innbyggðum „gyro sensor“ (skynjari sem á að hjálpa til við beygjuradíus – skynjari sem var laus í EVE3 og virkaði aldrei vel en kemur miklu betur úr sem innbyggður ef marka má dóma) og því ætti Spike prime að vera nákvæmara vélmenni en Eve3. Hér á eftir koma nokkur verkefni sem gott er að gera í byrjun á meðan verið er að kynna vélmenninu aðeins betur.



2.1 Að fá vélmennið til að keyra og beygja:

Setjið vélmennið á þann flöt sem á að vinna með og setjið langan kubb eða einhverja stöng, blýant eða penna við hliðina á vélmenninu. Verkefnið felst svo í því að láta vélmennið keyra feril sem er rétthyrndur (mögulega ferningur) og enda þannig ferðina á sama stað og hann byrjaði við hliðina á stönginni. Stöngin á alltaf að liggja við þá hlið vélmennisins sem vísar inn að rétthyrnda ferlinum sem á að keyra því annars truflar hún verkefnið.

Það er hægt að fara fleiri en eina leið að þessu verkefni. Annað hvort með því að forrita hverja aðgerð fyrir sig (áfram, beygja, áfram, beygja, áfram, beygja, áfram og beygja) eða nota lykkju eða „loop“ og forrita þannig akstur áfram og svo forrita beygju sem er þá endurtekin fjórum sinnum (þeir sem hafa fíkað við forritun eitthvað áður koma mögulega til með að reyna þessa leið strax). Þegar nemendur hafa lokið við verkefnið á sinn hátt má benda þeim á, sem notuðu ekki „loop“, að það sé vel hægt að nota „loop“ og jafnvel láta þá prófa þá leið líka og ræða svo við þá um muninn á þessum tveim leiðum. Hvort sé nákvæmara og hvað valdi því það er ekki alveg ljóst hvort sé einfaldara því það er svo margt sem getur spilað inn í. Það að stilla nákvæma vegalengd í „loopu“ til að ná að klára verkefnið er mögulega erfiðara en að ná nokkurn veginn rétthyrndum ferli með því að stilla hvern legg fyrir sig því þannig er ferillinn sé ekki endilega alveg nákvæmlega rétthyrndur en vélmennið endi samt á réttum stað.



Það eru síðan a.m.k. þrjár mismunandi leiðir til að fá EVE3 til að beygja og á það væntanlega við um önnur vélmenni líka. Einfaldasta leiðin er að vélmennið hreyfi aðeins eitt dekkið og er mælt með að nemendur geri það í byrjun því þau skilja þá leið yfirleitt best. Þegar nemendur hafa náð að ljúka við verkefnið má eins og með „loopuna“ ræða við þá um hvort þeir sjái aðrar leiðir til að fá vélmennið til að beygja sem væri þá t.d. að láta dekkinn snúa í gagnstæða átt þannig vélmennið snúist meira á punktinum eða að taka langa og stóra beygju með því að vera með mismunandi hraða á dekkjunum þannig vélmennið beygi hægt og rólega í stórum sveig en þessi síðasta aðferð myndi aldrei ganga í að leysa þetta ákveðna verkefni. Mikilvægt er samt fyrir nemendur að hugsa um kosti og galla hverrar aðferðar fyrir sig og prófa þær allar, því seinna rekast þeir jafnvel á aðstæður þar sem þeir þurfa að beita þeim.

Sem viðbót við verkefnið má fá nemendur, þegar þeir eru búnir að leysa verkefnið, til að fara með vélmennið á öðruvísi yfirborð (t.d. teppi) og prófa hvaða áhrif það hefur á niðurstöðuna og þá ræða hvað valdi því og hverju þyrfti mögulega að breyta til að ná að leysa verkefnið á þessu yfirborði.

2.2 Að læra á fjarlægðarskynjarann

Hér er verkefnið að finna út úr því hvernig fjarlægðarskynjarinn er virkjaður.

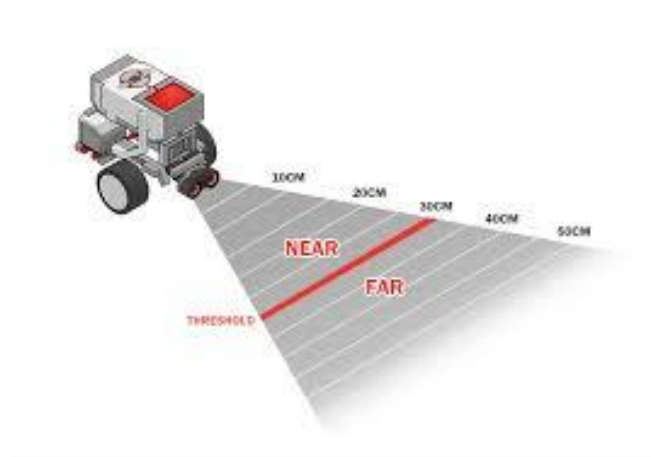
Hér er oft gott fyrir nemendur að leita sér upplýsinga á netinu. Kennari getur verið búinn að finna upplýsingarnar sjálfur, hvar þær er að finna, til að benda nemendum á en mikilvægt er samt að nemendur séu sjálfir að finna út úr því hvernig á gera þetta. Prófa sig áfram og þannig þjálf sig í leitarnámi við lausn verkefna. Verkefnið sjálft þarf ekki að vera flókið því þetta er aðeins spurning um að læra á þennan skynjar til að geta nýtt hann seinna við lausn flóknari verkefna.

Einfaldasta leiðin er að forrita vélmennið þannig það keyri áfram þangað til það sé X-fjarlægð frá einhverju og þá eigi það t.d. að beygja um eitthvað Y.



Þar sem búast má við að hópurinn sé misfljótur að finna út úr þessu með fjarlægðaskynjarann er mikilvægt að hafa við höndina flóknara verkefni tengt skynjaranum sem nemendur geta leyst þegar þeir hafa lokið þessu verkefni og unnið sjálfstætt. Hugmynd að slíku verkefni er að nemendur búi sjálfir til braut með t.d. þremur hindrunum sem þeir þurfa að sneiða hjá með því að nota skynjarann, þ.e.a.s. þræða sig í gegnum einhvers konar gang/völundarhús. Svo þegar fleiri slást í hópinn þá reyna þeir að þræða sig í gegnum þessa braut líka.

Ef kennarinn telur að það sé of flókið verkefni fyrir nemendur að hanna sjálfir flóknari braut getur hann sjálfur sett upp þannig hindranabraut sem nemendur spreyta sig á þegar þeir eru búnir að ná að læra inn á hvernig skynjarinn er virkjaður.



2.3 Að læra á snertiskynjarann

Hér er verkefnið að finna út hvernig eigi að nýta og virkja snertiskynjarann.

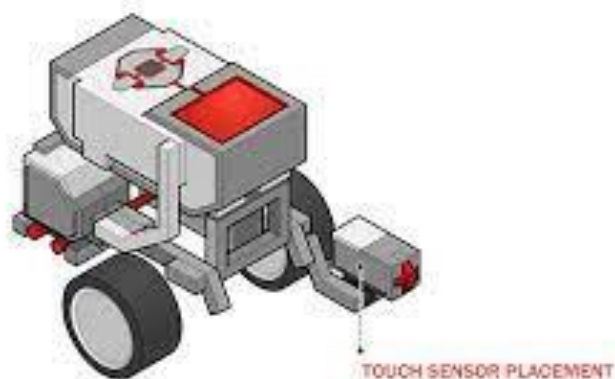
Þetta verkefni tekur yfirleitt stuttan tíma þar sem nemendur hafa lokið við að virkja fjarlægðarskynjarann á undan og ferlin tvö ekki ósvipuð. Enn er mælt með að nemendur finni eins mikið sjálfir út úr því með hjálp netsins en aftur getur verið sniðugt að kennarinn viti hvar þær upplýsingar er að finna til að geta leiðbeint nemendum. Hér er aftur um einfalda forritun að ræða sem er að keyra áfram þangað til snertiskynjarinn kemst í snertingu við eitthvað og þá gerir vélmennið eitthvað ákveðið.



Ef verið er að vinna með Eve3 vélmennið þá mæli ég með því að láta nemendur forrita þannig að vélmennið keyri þar til snertiskynjarinn snertir einhvern ákveðinn flöt og þá eigi vélmennið að blaka arminum (færa upp og niður til skiptis). Með þessu eru nemendur bæði að læra á snertiskynjarann og að nota litla mótörinn við að hreyfa arminn.

Spike Prime er ekki með arm til að hreyfa á grunnbílnum svo mögulega er hægt að láta hann gera annað eða láta setja arm á vélmennið áður en farið er í verkefnið.

Þegar nemendur hafa fundið út hvernig þetta virkar er hægt að leyfa þeim að leika sér aðeins með vélmennið með því að búa til forrit og reyna að nýta allt sem þeir eru búnir að læra til að halda öllum virkum út tímunn.



2.4 Að læra á litaskynjarann

Litaskynjarinn er flóknasti skynjarinn á Eve3 vélmenninu og væntanlega líka á Spike Prime. Það er alveg spurning hvenær í ferlinu það á að reyna við læra á hann og því til stuðnings má nefna að litaskynjarinn hefur aldrei verið notaður í First Lego League keppninni á Íslandi væntanlega vegna tímaskorts. Þar sem keppnin er orðin þróaðri sést hvaða kosti það hefur að ráða yfir þeirri þekkingu og því vissulega gott að ná tökum á þessum skynjara en það þarf að meta hvaða tíma maður hefur í verkefnið.

Það er þrennt sem þarf að ná tökum á til að geta nýtt litaskynjarann almennilega:

- Að láta vélmennið fylgja svartri línu
- Að keyra þar til komið er að svartri línu
- Að láta vélmennið keyra þar til komið er að svartri línu og fylgja henni svo
- Svo má einni prófa þetta með aðra liti.



Það er alveg spurning hvort það sé ekki alveg nóg í byrjun t.d. bara að fylgja svartri línu eða þá að taka fyrstu tvö eða jafnvel bíða með litaskynjarann þar til síðar. Þetta er eitthvað sem kennari verður bara að meta. Sniðugt er t.d. ef í hópnum er eitt nemendapar sem hefur meiri grunnþekkingu en aðrir á forritun og fara létt með verkefnin sem liggja fyrir að það prófi sem aukaverkefni að spreyta sig á litaskynjaranum. Allt spurning hvað hentar skipulagi hvers hóps.



2.5 Að læra að nýta innbyggða „gyrosensorinn“ (beygjuskynjarann) í Spike Prime (beygjuskynjari fyrir Eve3 er ekki það góður að það sé þess virði að eyða tíma í að nota hann)

Hér er aðeins hægt að benda á vefefni sem er mögulega vert að skoða og sjá hvort þetta sé eitthvað sem sé vert að skoða með nemendum á þessu stigi. Hvort að þetta sé eitthvað sem skipti höfuðmáli á fyrstu stigum máls eða hvort þetta sé eitthvað sem eigi frekar að bíða með þar til nemendur eru komnir lengra.



Dæmi um efni á vef er t.d.:

<https://primelessons.org/en/ProgrammingLessons/GyroTurning.pdf>

Það má eflaust finna fleiri verkefni en þar sem „Gyro sensor“ hefur ekki virkað neitt sérstaklega vel á Eve3 að þá hef ég ekki séð tilgang að eyða mikið tíma í þá vinnu en ég veit að hann er innbyggður í Spike og segja gagnrýnendur að það sé mikil framför.



3. Einföld verkefni

Það er hægt að stilla upp endalaust af stuttum einföldum þrautum sem nemendur geta forritað og leyst með vélmenninu. Allt fer þetta eftir aðstöðu og hugmyndaflugi. Til að festa niður hluti sem eru í þrautabrautinni er gott að nota rafmagnslímband því það festir ágætlega og er líka auðvelt að losa og skilur ekki eftir sig far. Einnig er hægt að nota gamla góða kennaratyggið og svo er auðvitað hægt að nota frönsku rennilásana sem fylgja með tilbúnu þrautum frá Lego ef verið er að nota þær.

Hér á eftir verða talda upp nokkrar hugmyndir að þrautum sem hver og einn getur útfært á þann hátt sem hentar hverju sinni.

Mikilvægt er fyrir kennarann að hafa í huga að ef hann ætlar að setja upp einhvers konar þrautabraut að vera alveg með staðsetningar á borðinu/gólfinu á hreinu ef verkefnið ná yfir í næstu kennslustund svo hægt sé að stilla eins upp aftur án þess að skekkja þá forritunarvinnu sem nemendur eru búnir að vinna.

3.1 Að fara með hlut á fyrir fram ákveðinn stað

Nemendur eiga að forrita leið fyrir vélmennið með einhvern hlut, t.d. lítinn kassa, sem vélmennið á að skila af sér á ákveðnum stað og fara svo til baka aftur.

Sniðugt er að hafa leiðina þannig að nemendur geti ákveðið að nýta fjarlægðar- og/eða snertiskynjarann til að hjálpa sér með leiðina eða þegar kemur að skilastaðnum, en einnig er hægt að nýta sér lengdareiningar eingöngu í forrituninni. Fínt að gefa nemendum alveg frjálsa aðferð sem þeir velja til að leysa verkefnið, bæði hvað varðar forritun og hönnun á vélmenninu. Hér þurfa nemendur nefnilega væntanlega að gera einhverjar breytingar á grunnvélmenninu, þ.e.a.s. að bæta við aukabúnaði til að geta flutt kassann.



Aftur er mikilvægt að nemendur finni út úr því sjálfir hvernig aukabúnað þeir vilja gera til að flytja kassann. Eftir að nemendur hafa leyst verkefnið er sniðugt að bera saman þann aukabúnað sem notaður var og ræða kosti og galla. Ef nemendur eru lengi að koma sér í gang með hönnunina getur kennarinn spurt gagnrýnna spurninga og velt upp hugmynd/spurningu til að hjálpa nemendum sem á þurfa að halda að komast áfram með verkefnið.

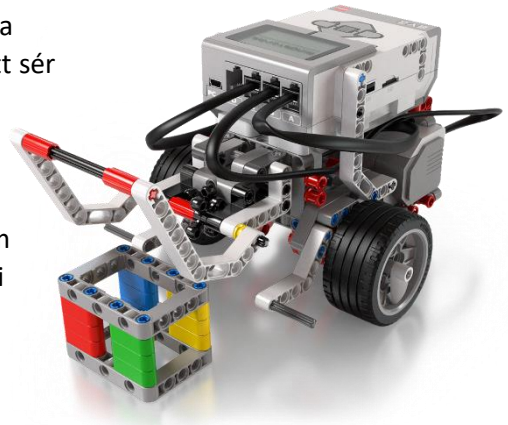
3.2 Að ná í einhvern hlut og koma með til baka

Hér er verkefnið að forrita leið fyrir vélmennið og sækja einhvern hlut og fara aftur til baka.

Nemendur þurfa forrita leiðina og einnig hanna þann útbúnað sem þarf að setja á vélmennið til að geta tekið hlutinn með sér til baka. Það er mikilvægt að nemendurnir finni sjálfir út úr því hvaða leið þeir fara í þeirri hönnun.

Sniðugt að hafa leiðina sem vélmennið þarf að fara til að sækja hlutinn þannig að nemendur geti nýtt sér skynjarana tvo til að hjálpa sér í forrituninni en einnig geta nemendur sleppt því og nýtt bara vegalendir.

Aftur er sniðugt að bera saman leiðir sem nemendur fara bæði í forrituninni og hönnuninni þegar vinnu er lokið. Ræða lausnirnar út frá árangri og bera saman skekkjumörkin sem hvert vélmenni hefur og ræða kostina við að gera ráð fyrir meiri skekkjumörkum.



3.3 Að ýta einhverju niður eða að lyfta einhverju upp

Hér er verkefnið að láta vélmennið keyra að tilbúinni þraut og ýta niður einhverjum armi eða lyfta upp einhverjum armi og fara svo aftur til baka.

Hér er vissulega hægt að byggja eitthvað frá grunni til að nota í þrautina (þ.e.a.s. kennarinn) en þá þarf viðkomandi að hafa hugmyndaflug í að búa eitthvað til. Því er öruggara að notast við eldri þrautir frá Lego. Á þrautabrautinni sem notuð er í FLL keppninni eru alltaf einhverjar svona þrautir. Alltaf kemur ný braut á hverju ári og þannig safnast upp þrautir í skólunum sem taka þátt og mögulega er hægt að semja við þá um að fá þrautirnar þegar skólinn er hættur að nota þær. Það er svo líka upplagt að panta brautina einu sinni eða tvisvar og safna upp góðum þrautum til að nýta í kennslu, óháð því hvort viðkomandi er þátttakandi í keppninni eða ekki. Eins er hægt að hafa samband við HÍ um að fá þrautir hjá þeim að lokinni keppni. Allt eftir því hvað hentar.



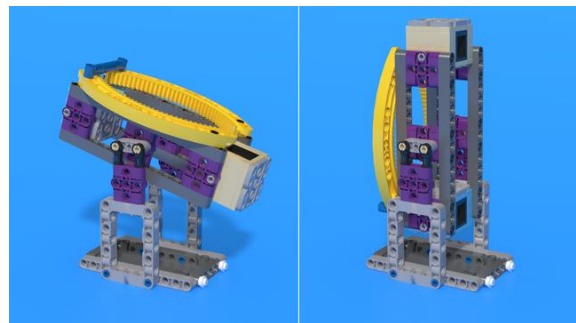
4. Samsett verkefni

Með samsettum verkefnum er átt við verkefni þar sem vélmennið er fyrst látið leysa eitt verkefni og fara svo beint í að leysa annað í sama forritinu.

Hvort sem notast er við keppnisborð Lego eða unnið á einhverjum fleti (borði, gólfi eða bara hvar sem er) þá eru þrautirnar sem fylgja keppninni á hverju ári upplagðar í að setja saman skemmtileg og krefjandi samsett verkefni.

Til að festa niður þrautirnar er gott að nota frönsku rennilásana sem koma með þrautum frá Lego. T.d. hægt að fá afganga frá skólum sem taka þátt í keppninni eða mögulega frá HÍ. Einnig er mögulega hægt að kaupa einhverjar svipaðar festingar. Líka má notast við rafmagnslímband en það heldur ágætlega og er auðvelt að losa af borðum/flötum. Einnig er mögulega hægt að nota kennaratyggjó en það gæti verið erfitt að passa upp á nákvæmnina þegar það er sett upp, þ.e.a.s. að nota alltaf jafn mikið magn undir kubbana milli daga þegar verkefnið er sett upp.

Hér er bara spurning að láta hugmyndaflugið ráða.



5. Hvernig er gott að skipuleggja tímann og nýta plássið í rýminu

Á meðan nemendur eru að læra á vélmenni og nota skynjarana er ekki þörf á neinni uppsetningu á svæðinu sem nemendur hafa. Nemendur einfaldlega finna sér stað og setja upp eins og hentar til að vinna verkefnið. En eftir að þeim kafla lýkur er þörf að huga að því hvernig svæðið er sett upp og þá sérstaklega út frá nákvæmni og að nóg pláss sé fyrir alla til að vinna.

- 5.1 **Lítill hringekja** (gert ráð fyrir að ekki sé verið að nota keppnisborð Lego): Sniðugt er að setja þetta upp sem stöðvar sem nemendur geta flakkað á milli. Í 12 nemenda hópi er þörf fyrir a.m.k. 3 stöðvar og 4 er ennþá betra. Ef nemendahópurinn er 14 nemendur þá eru 4 stöðvar og 5 væri ennþá betra. Tvö nemendapör á stöð er passlegt en þar sem nemendur eru misfljótir að leysa verkefnið er betra að hafa fjórðu stöðina og þess vegna þá fimmtu ef það er pláss, svo það verði aldrei örtröð á stöðvunum.

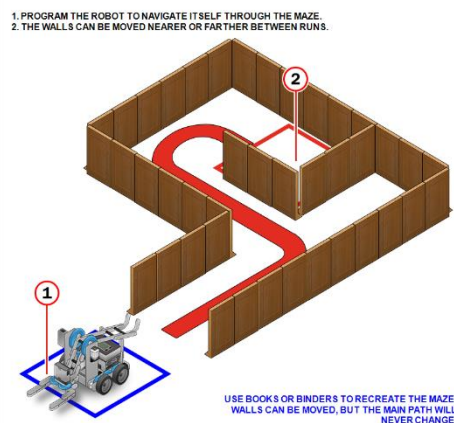
T.d. er hægt að hugsa þetta þannig að það séu 3 byrjunarstöðvar sem allir byrja á að klára. Tvö pör á hverri stöð og svo fara þau á milli. Ef ekki er laust á stöðinni sem þau eiga eftir er hægt að færa sig yfir á fjórðu eða fimmtu stöðina sem er þá þyngri stöð og byrja vinnuna þar og bíða eftir að losni á byrjunarstöðinni sem þau eiga eftir. Svo þegar allir hópar hafa lokið einhverri byrjunarstöð er hægt að breyta því svæði í nýja þyngri stöð. Með því móti er alltaf hægt að tryggja að nóg sé af verkefnum fyrir nemendur sem eru fljótari að ná tókum á verkefnum en hinir.

Mikilvægt að nemendur taki alltaf upp myndband af vélmenninu leysa verkefnið þegar þeir hafa náð að klára hverja þraut fyrir sig.

- 5.2 **Hringekja ef notast er við keppnisborð Lego:** Þar sem keppnisborðið er ekki nógu stórt til að það þoli vel að 12-14 nemendur skiptist á við að nota það er nauðsynlegt að koma fyrir einhverjum byrjunarstöðvum utan þess og svo færast hóparnir inn á borðið þegar lengra er komið. Gott er þá fyrir kennarann að vera búinn að hugsa hvaða þrautir á borðinu er heppilegt að leysa saman í samsettri þraut.

Þegar öll nemendapörin eru komin á keppnisborðið er umferðarstýringin um borðið mikilvæg.

Ef hugsa á vinnuna út frá hagkvæmni þá hentar í raun betur í nemendahópi með 12-16 nemendum að hafa þetta sem dreifða hringekju en á keppnisborði. Í raun ætti bara að nota þannig borð ef verið er að undirbúa lið fyrir keppni. Það breytir því samt ekki að sniðugt er að kaupa þrautabraut Lego öðru hvoru a.m.k. til að fá inn nýjar vel hannaðar þrautir til að setja upp góða hringekju með.



6. First Lego League á Íslandi

Ekki er hægt að sleppa því að koma aðeins inn á keppnina, First Lego League á Íslandi, fyrst verið er að fjalla um vélmennaforritun. Sú keppni er forritunar- og hönnunarkeppni grunnskóla sem Háskóli Íslands stendur fyrir á hverju ári. Hún er eins uppbyggð og sams konar keppnir erlendis. 24 lið geta tekið þátt í keppninni hverju sinni hér á Íslandi og eru þetta lið frá grunnskólum alls staðar af á landinu. Þátttakendur eru á aldrinum 10-15 ára. Fram að þessu hefur þátttaka skóla utan af landi verið hlutfallslega miklu meiri en af höfuðborgarsvæðinu og er ástæðan væntanlega sú að þetta er auðveldara í framkvæmd í minni skólum þar sem starfið er ekki eins bundið af stundatöflu og uppbroti allskonar. En nokkrir skólar af höfuðborgarsvæðinu hafa tekið þátt í gegnum tíðina og er þá oftast en ekki um valgrein á unglingsstigi að ræða.

Keppnin er ekki aðeins í forritun og hönnun heldur eru gildi keppinnar einnig byggð á samfélagslegum grunni. Á hverju ári hefur keppnin ákveðið þema sem tengist alltaf náttúrufræði og er tilgangurinn að vekja keppendur til umhugsunar um umhverfi sitt.

Markmið keppinnar eru:

- skapa færni í vísindum, verkfræði og tækni
- örva nýsköpun
- byggja upp lífsleiknihæfileika eins og sjálfstraust, samvinnu- og samskiptahæfni

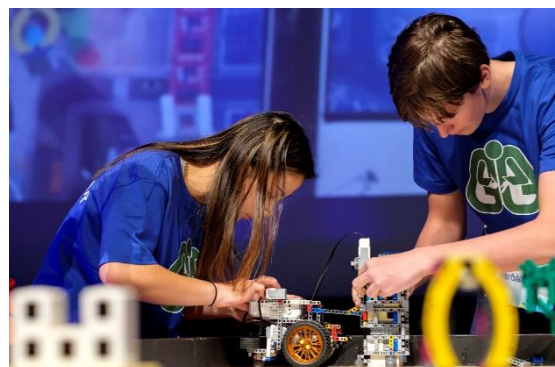


Gildi keppinnar eru:

- **Uppgötvun:** Við könnum nýja færni og hugmyndir.
- **Nýsköpun:** Við nýtum sköpunarkraft og þrautseigju við lausn vandamála.
- **Áhrif:** Við nýtum það sem við lærum til að bæta heiminn.
- **Þátttaka:** Við berum virðingu fyrir hvert öðru og fögnum fjölbreytileikanum.
- **Teymisvinna:** Við erum sterkari þegar við vinnum saman.
- **Skemmtun:** Við höfum gaman og fögnum því sem við gerum!

Keppnin skiptist í fjóra þætti:

1. **Vélmennakappleikinn:** þar sem nemendur forrita og hanna vélmenni til að leysa þrautir á fyrirfram ákveðinni þrautabraut og hafa til þess 2,5 mínútur. Hægt er að breyta vélmenninu á milli þess sem vélmennið leysir þrautirnar innan þessa tíma á svonefndu heimasvæði og er þetta því ekki ólíkt formúlu 1 þar sem hver sekúnda skiptir máli.
2. **Verkfræðiviðtalið:** þar sem nemendur ræða við verkfræðinga um hönnun vélmennisins, forritun þess og hvernig þeir nálgust verkefnið.



3. Þemaverkefnið: sem er rannsóknarverkefni tengt þema keppinnar hverju sinni þar sem nemendur finna eitthvað viðfangsefni/vandamál í samfélaginu sem þeir vilja breyta eða betrubæta á einhvern hátt og finna leið til þess og kynna hana fyrir dómurum á keppnisdegi.
4. Liðsheildin: þar sem liðsheildin og samvinnan er metin í gegnum viðtöl við dómara þar sem farið er yfir heildarvinnuferlið allt og eins fá liðin þrautir sem þau þurfa að leysa í sameiningu á staðnum.

Það lið sem stendur sig best samanlagt í þessum fjórum þáttum er krýndur First Lego League meistari og fær tækifæri á að spreyta sig sem gestalið í úrslitum skandinavísku keppinnar sem er sú stærsta í öllum heiminum.

Þessi keppni er alveg einstök í íslensku skólalífinu því hvergi fá nemendur sama tækifæri á að spreyta sig á að kynna verkefni sín fyrir fullorðnum dómnefndum. Eins reynir hvergi eins mikið á samvinnu einstaklinga og sjaldan sem gefst tími til að fara með verkefni eins langt og gert er í þessari keppni.

Þannig að þótt þetta sé krefjandi verkefni fyrir kennara í skóla á höfuðborgarsvæðinu að stýra, þá er það þess virði. Það er virkilega gefandi að fara með nemendum í gegnum þetta ferli allt saman.



7. Kennsluvefir fyrir kennara með efni fyrir Spike Prime og Eve3

Fjöldinn allur er til af kennsluhugmyndum til að nota í kennslu með Spike Prime Lego-vélmenninu þar sem heilu kennslustundirnar eru settar upp skipulega. Einnig eru til fjölmargar kennsluhugmyndir og verkefnahugmyndir fyrir Eve3 vélmennið þó vissulega sé Spike Prime það sem er ráðandi í þessu núna. Þetta er vissulega eitthvað sem vert er að skoða í framhaldinu ef kennarar vilja virkilega kafa ofan í efnið og gera þetta að stærra og meira verkefni fyrir nemendur. Hér eru dæmi um vefi en svo er um að gera að leita bara á netinu.

<https://www.robocamp.eu/en/lessons/tag/spike-prime/> (Spike Prime)

<https://education.lego.com/en-us/lessons> (Spike Prime)

Eins er til fjöldinn allur af einföldum myndböndum á Youtube sem nemendur og kennarar geta nýtt sér til að fá hugmyndir að lausnum og læra eitthvað nýtt, bara spurning að leita. Hér er verið að tala bæði um Eve3 og Spike Prime vélmennin:

<https://builderdude35.com/>



https://www.youtube.com/results?search_query=spike+prime+robot

https://www.youtube.com/results?search_query=eve3+robot

Þetta er allt bara spurning um að leita. Það er til gríðarlega mikið efnið sem er misgott og svo er það líka það að það sem hugnast einum hugnast ekki endilega öðrum svo aðal málið er hver og einni finni það sem hentar fyrir hans kennslu.



8. Lokaorð

Þó verkefnið hafi þróast frá því sem upphaflega var stefnt að hafa margir þættir verkefnisins nú þegar náð að festa sig í sessi og bætt stöðuna í Garðaskóla a.m.k. Eins veit ég til þess að eitthvað af hinum skólunum eru farnir að íhuga að hefja vinnu með Spike Prime og eru mögulega byrjaðir. Kannski hafði kynning á menntadegi 2021 eitthvað með það að gera – get ekki fullyrt um það en mögulega.

Það sem klárlega hefur náð að festa sig í sessi er samstarfið við klúbbastarfsemi Garðalundar. Nemendur í valgreininni geta komið í skólann á opnunartíma Garðalundar og fengið að vinna að verkefnum sínum svo framarlega sem umgengni og annað eru í lagi. Eins höfum við tekið upp svipað samstarf við bókasafnið þannig nemendur geta nýtt eyðurnar sínar í stundatöflu til vinnunnar. Allt þetta gefur nemendum kost á að fá meiri tíma í verkefnið sem er mikilvægt. Þetta hjálpar mikið til við að auka á ábyrgð og sjálfstæði í vinnubrögðum og hefur bætt aðstöðu valgreinarinnar til muna því tími er alltaf það helsta sem er skortur af í svona vinnu.

Vissulega voru þessi skipt Lego um vélmenni ákveðið áfall fyrir verkefnið og gjörbreyttu í raun stöðunni. Nú er t.d. komið að þeim tímamarki hjá Garðaskóla að það þarf að fara að fjárfesta í nýja vélmenninu ef þessi vinna á að geta haldið áfram af sama krafti. En þannig er þetta víst í tölvuheiminum. Þróunin er svo hröð og verða skólarnir að fylgja með í þeirri þróun. Þess vegna er núna nákvæmlega rétti tíminn fyrir aðra skóla að fara af stað í vinnuna með Spike Prime þar sem það er svo nýtt á markaði. Þannig ættu skólar að geta náð mörgum góðum árum með því vélmenni í kennslu.

Eve3 floti Garðaskóla sem er fjölmennur er smám saman að týna tölunni því aldur vélmennanna er að byrja að hafa áhrif. Af 13 vélmennum skólans eru 3 búin að gefa upp öndina á síðasta ári og styttest eflaust í að 7 þeirra fylgi á eftir því þessi vélmenni eru 7 og 8 ára. Tvö eru 6 ára og eitt 5 ára. Þannig það þarf einfaldlega að skipta alveg um því ekki er lengur hægt að fá Eve3 til að bæta inn í fyrir þau sem detta út.

Vissulega er dýrt að koma sér upp vélmennum í byrjun en þessi Lego tæki eru sterk og hægt að treysta á að þau dugi vel eins og hefur sýnt sig með Eve3 vélmennin okkar í Garðaskóla. 8 ár er góður endingatíma á tæknibúnaði í skóla. Þannig ef það á yfir höfuð eitthvað að sinna þessari tegund menntunar þá er Lego rétta leiðin því þú finnur held ég ekki endingarbetri búnað.

Það er mín von að þessi bæklingur komi til með að styðja við einhverja í þeirri hugmyndavinnu sem þarf til að byggja upp kennslu í þessar grein og sé stuðningur með því tilbúna kennsluefni sem Lego gefur út fyrir Spike Prime. Ég vona enn frekar að kennarar komi til með sækja endurmenntunarnámskeiðið sem boðið verður upp á frítt núna í nóvember eða desember og það verði sú innspýting sem skólastarf í Garðabæ þarf á að halda til að leggja í þessa vegferð.

Við eigum að gefa verkfræðingum framtíðarinnar möguleika á að byrja að þróa sig í grunnskóla og vélmennakennsla er rétta leiðin til þess.