

Háskólinn á Akureyri

Hug- og félagsvísindasvið

Kennaradeild

2015

**Hvernig nýtist spegluð kennsla í kennslu náttúrugreina
og einstaklingsmiðuðu námi**

Erna Sigrún Hallgrímsdóttir

Lokaverkefni

Háskólinn á Akureyri

Hug- og félagsvísindasvið

Kennaradeild

2015

**Hvernig nýtist spegluð kennsla í kennslu náttúrugreina
og einstaklingsmiðuðu námi**

Erna Sigrún Hallgrímsdóttir

Leiðsögukenndi: Brynhildur Bjarnadóttir

Lokaverkefni til 180 eininga B.ed prófs í kennarafræðum

Yfirlýsingar

Ég lýsi því hér með yfir að ég ein er höfundur þessa verkefnis og að það er ágóði eigin rannsókna.

Erna Sigrún Hallgrímsdóttir

Það staðfestist hér með að lokaverkefni þetta fullnægir að mínum dómi kröfum til B.Ed.-prófs í kennarafræðum.

Brynhildur Bjarnadóttir

Útdráttur

Efni þessarar ritgerðar er spegluð kennsla og hvernig hún nýtist við kennslu í náttúrugreinum og stærðfræði. Speglaða kennsla má rekja til tveggja efnafræðikennara þeirra Jonathan Bergman og Aaron Sams. Þeir byrjuðu að taka upp fyrirlestrana sína fyrir nemendur sem komust einhverja hluta ekki í tíma og fljótt byrjuðu aðrir nemendur að nýta sér upptökurnar til upprifjunar og fyrir próf. Fljótlega áttuðu þeir sig á því að tíma þeirra yrði betur varið í að aðstoða nemendur í kennslustofunni og hófu því að taka upp fyrirlestrana fyrirfram og láta nemendur horfa á þá fyrir tíma. Stuttu seinna fór þeim að berast skilaboð frá nemendum annara skóla og kennurum og þakka þeim fyrir myndböndin. Voru kennarar þá að benda nemendum sínum að horfa á þau til að öðlast betri skilning á efninu og aðrir nemendur fundu myndböndin þegar þeir voru að leita sér upplýsinga um efni sem þeir áttu erfitt með. Íslenskar og erlendar rannsóknir sýna að bæði nemendur og kennarar eru ánægðir með kennsluaðferðina. Einnig sýna þær að árangur nemenda hefur aukist og agavandamálum fækkað. Aðferðin hentar að auki mjög vel í einstaklingsmiðuðu námi þar sem nemendur geta stöðvað upptökuna hvenær sem er og horft á hana eins oft og þeir þurfa til að ná skilningi á efninu. Kennarar hafa lýst því yfir að ein af ástæðunum fyrir því að þeir eru svo ánægðir með aðferðina er að hún gefur þeim aukinn tíma með nemendum sínum. Þeir geta sinnt þeim betur og gert sér betur grein fyrir stöðu þeirra í náminu. Aukinn tími er ein af ástæðum þess að aðferðin hentar vel til kennslu á náttúrugreinum. Kennarar hafa þá meiri tíma til að framkvæma tilraunir og verklegar æfingar með nemendum sínum.

Abstract

The subject of this essay is the flipped classroom and how it benefits in science teaching and math. The flipped classroom model can be traced back to two chemistry teachers, Jonathan Bergman and Aaron Sams. They started recording their lectures for students that for some reasons missed their classes. Soon their other students started watching the lectures to refresh their memory and for exams. They quickly realized that their students needed them the most in class to help them so they started recording their lectures before class and the students needed to watch them before class. They started receiving messages from other teachers and students thanking them for the recordings. Teachers were telling their students to watch their videos to gain better understanding and students found them while searching for something that could help them understand their subjects better. Both Icelandic and foreign researches show that teachers and students like the method and that students have shown better results in their learning, discipline problems have also decreased. The method is very well suited in differentiated learning. Students can pause the video when they need to and watch it as much as they need to gain understanding. Teachers have expressed that the one of the reasons they like the method is that it gives them extra time with their students. Time that they can use to get to know their students better, help them with their studies and better realize their students' abilities. The extra time is one of the reasons the method is well suited in science teaching. Teachers have more time with their students for experiments and hands on activities.

Efnisyfirlit

1	Inngangur	3
2	Þróun speglaðrar kennslu.....	5
3	Ávinningur speglaðrar kennslu	7
3.1	Tími nemenda.....	10
3.2	Að ná til allra nemenda.....	10
3.3	Samskipti kennara og nemenda	11
3.4	Samskipti kennara og foreldra	11
4	Hlítarnám og einstaklingsmiðað nám í speglaðri kennslu.....	12
4.1	Einstaklingsmiðað nám.....	15
4.2	Samantekt	17
5	Notkun myndbanda í speglaðri kennslu	18
5.1	Að búa til eigin myndbönd.....	18
5.2	Gagnagrunnar fyrir myndbönd	19
5.2.1	YouTube.....	20
5.2.2	Khan Academy	20
5.2.3	TED-Ed	20
5.2.4	Íslensk myndbönd.....	21
5.2.5	Samantekt.....	22
6	Náttúrugreinar	23
6.1	Þróun kennsluaðferða í náttúrugreinum	24
7	Spegluð kennsla í náttúrugreinum.....	26
7.1	Rannsóknir.....	26
8	Umræður.....	34
9	Lokaorð	34
10	Myndaskrá.....	36
11	Heimildaskrá.....	36

Myndaskrá

Mynd 1 Samanburður á árangri nemenda með hefðbundna fyrirlestrarforminu á móti speglaðri kennslu.....	29
Mynd 2 Samanburður á fyrirlestrarformi, speglaðri kennslu og speglaðri jafningjakennslu	30

Mynd 3 Samanburður á einkunnum miðað við að allt efni sé aðgengilegt á internetinu á móti því að
ekkert efni sé aðgengilegt á internetinu.....31

1 INNGANGUR

Efni þessarar ritgerðar er spegluð kennsla með tilliti til kennslu í náttúrugreinum. Hugmyndin að efninu kom til þegar ég var að lesa mér til um notkun myndbanda í kennslu og þá sérstaklega í efnafræði. Ég hef sjálf nýtt mér vefinn Khan Academy mikið í þeim tilgangi að ná auknum skilningi á bæði efna – og eðlisfræði. Upphaflega var ætlunin að fjalla aðeins um notkun myndbanda í kennslu. Þegar ég var að lesa mér til um myndbandsnotkun rakst ég hvað eftir annað á tilvísanir í speglaða kennslu og oftast komu nöfnin Bergman og Sams upp í tengslum við hana. Ákvað ég þá að lesa mér aðeins til um speglaða kennslu og las bókina sem Bergman og Sams skrifuðu um efnið. Eftir lestur bókarinnar var ég orðin sannfærð um að spegluð kennsla væri það sem ég hafði verið að leita eftir. Jonathan Bergman og Aaron Sams kenna efnafræði og þó þeir hafi ekki fundið upp speglaða kennslu þá þróuðu þeir formið eins og það þekktist í dag. Staðreyndin að Bergman og Sams eru efnafræðikennarar skipti sköpum í valinu á efninu og vildi ég leita mér aukinna upplýsinga um notkun aðferðinnar við kennslu á náttúrugreinum en þó sérstaklega í kennslu efnisfræði, eðlisvísinda og stærðfræði. Samkvæmt niðurstöðum PISA könnunar frá árinu 2012 sést að læsi íslenskra grunnskólanemenda á stærðfræði og náttúrufræði hefur hrakað frá árinu 2000 að undanskildu árinu 2009 þegar hún hækkar lítillega en lækkar svo aftur árið 2012 (Almar Halldórsson, Ragnar F. Ólafsson og Júlíus K. Björnsson 2013, bls. 21). Ljóst er að niðurstöður könnunarinnar eru ekki jákvæðar. Í ljósi niðurstaða PISA könnunarinnar og persónulegs áhuga á kennslu þessara faga og sem nemandi sem átt hefur í erfiðleikum með þessi fög þá fannst mér tilvalið að gera speglaða kennslu í þessum fögum að ritgerðarefni mínu. Markmið ritgerðarinnar er að kanna hvort aðferðin henti til kennslu í náttúrugreinum og hver ávinningur hennar er. Fjórar íslenskar rannsóknir hafa verið gerðar á kennsluaðferðinni. Fyrsta má nefna rannsókn Sigrúnar Ásu Magnúsdóttur (2014) sem fjallar um speglaða kennslu sem kennsluaðferð og hvort hún henti til kennslu í öllum fögum og stuðli að einstaklingsmiðlun náms. Niðurstöður hennar benda til að spegluð kennsla sé mjög hentug kennsluaðferð þar sem hún sé einstaklingsmiðuð og gefur nemendum greiðari aðgang að kennurum (Sigrún Ása Magnúsdóttir, 2012, bls. 79-81). Svipaðum niðurstöðum greinir Rakel Margrét Viggósdóttir (2014) frá en hún framkvæmdi rannsókn á speglaðri kennslu með áherslu á þýsku kennslu við Keili í Reykjanesbæ í samvinnu við Ragnheiði Evu Guðmundsdóttur sem rannsakaði viðhorf gagnvart speglaðri kennslu. Báðar greina frá

jákvæðum viðhorfum kennara og nemenda á kennsluaðferðinni (Rakel Margrét Viggósdóttir, 2014, bls. 71, Ragnheiður Eva Guðmundsdóttir, 2014, bls. 55). Sverrir Marínó Jónsson (2014) framkvæmdi einnig rannsókn á viðhorfum íslenskra kennara til speglaðrar kennslu eða vendináms eins og aðferðin er kölluð í rannsókn hans. Niðurstöður hans sýna að kennararnir voru ánægðir með aðferðina og vildu ekki snúa aftur í hefðbundna formið (Sverrir Marínó Jónsson, 2014, bls. 5).

Fyrst verður fjallað almennt um speglaða kennslu og þróun hennar og byggir sú umfjöllun að mestu leiti á bók Bergman og Sams. Einnig verður fjallað um einstaklingsmiðað nám og hlítarnám í hverju það felst og hvernig spegluð kennsla nýtist til þess.

Myndböndin sjálf eru einnig til umfjöllunar, hvað þarf að varast í myndbandsgerð og hvað einkennir gæðamyndbönd og fjallað um hvar sé hægt að nálgast myndbönd. Í náttúrugreinakaflanum er fjallað um hvernig kennsluaðferðir hafa þróast í náttúrugreinum og fjallað nánar um hvernig spegluð kennsla nýtist í kennslu náttúrugreina.

2 ÞRÓUN SPEGLAÐRAR KENNSLU

Í speglaðri kennslu, einnig nefnt vendikennsla, er hinu hefðbundna kennslufyrirkomulagi snúið við eða undið er upp á það. Það sem vanalega gerist innan kennslustofu gerist utan hennar og öfugt (Bergman og Sams, 2012, bls. 13).

Upphaf speglaðrar kennslu má rekja til ársins 2006 þegar þeir Jonathan Bergman og Aaron Sams hófu störf við sama grunnskóla í Colorado (Bergman og Sams, 2012, bls. 3). Þeir segjast þó ekki hafa fundið aðferðina upp. Í meira en áratug hafa bandarískir háskólar nýtt svipaðar aðferðir til kennslu í stærðfræði, náttúrugreinum og fleiri fögum (Tucker, 2012, bls. 83). Salman Khan stofnandi Khan Academy bjó til myndband fyrir frænku sína árið 2004 til að útskýra fyrir henni efni í stærðfræði, sem hún átti í erfiðleikum með. Hann setti myndbandið, og fleiri slík, á YouTube. Fljótlega fór honum að berast skilaboð frá fólki sem sagðist hafa haft gagn af myndböndunum hans, þar á meðal Bill Gates. Upp úr því fóru hlutirnir að gerast og Khan Academy var stofnað. Salman Khan er þó ekki kennari heldur stjórnaði hann vogunarsjóði (Guðlaug Guðmundsdóttir, 2013, bls. 36).

Bergman og Sams fundu aðferðina ekki upp en þeir eiga stóran þátt í þróun speglaðrar kennslu eins og hún þekktist í dag. Eftir að þeir hófu störf saman áttuðu þeir sig fljótlega á því að þeir höfðu svipaða sýn á kennslu og hófu að skipuleggja efnafræðikennslu sína í sameiningu. Skólinn sem þeir kenndu við var mjög afskekktur og þeir sáu fljótlega að þeir nemendur sem voru virkir í íþróttalífi skólans og öðrum viðburðum misstu oft úr kennslu vegna langra vegalengda á ferðalögum. Þeir sáu líka að þessir nemendurnir áttu í erfiðleikum með að vinna upp það nám sem tapaðist vegna fjarveru.

Dag einn fréttu þeir félagar af nýjum hugbúnaði sem bauð upp á þann möguleika að taka upp PowerPoint glærुकynningar með hljóði og athugasemdum. Þegar þeir ræddu möguleika slíks hugbúnaðar áttuðu þeir sig á því að þar gæti verið komin lausn á vandamálinu. Vorið 2007 hófu þeir að taka upp fyrirlestra sína í kennslustofunni og setja þá á internetið þar sem nemendur gátu nálgast þá. Þeir nemendur sem höfðu verið fjarverandi nýttu sér upptökurnar og nemendur sem höfðu sótt fyrirlestra nýttu sér upptökurnar til að fara betur yfir efnið og til að rifja upp hluti fyrir próf. Í kjölfarið tók þeim að berast tölvupóstar bæði frá öðrum kennurum og nemendum sem þökkuðu fyrir upptökurnar. Nemendur sem höfðu átt í erfiðleikum í efnafræði fundu myndböndin og nýttu sér þau til náms. Á kennsluferli sínum höfðu Bergman og Sams oft fundið fyrir vonbrigðum vegna

erfiðleika nemenda til að hagnýta sér efni fyrirlestra til verkefnavinnu. Dag einn fékk Sams hugljómunina sem breytti öllu; „Nemendur þurfa hvað mest á því að halda að ég sé á staðnum þegar þeir eru í erfiðleikum í verkefnavinnu og þurfa aðstoð. Þeir þarfnast þess ekki að ég sé á staðnum til að tala til þeirra og segja þeim frá efninu, þeir geta nálgast það á eigin spýtur.“ Í kjölfarið spurði hann Bergman: „Hvað ef við tökum efnið upp fyrirfram og heimanám nemenda verður að horfa á upptökuna, þá getum við nýtt alla kennslustundina til að aðstoða nemendur með það efni sem þeir skilja ekki?“ Þar með var lagður grunnurinn að því sem í dag er kallað spegluð kennsla.

Skólaárið 2007-2008 tóku þeir alla fyrirlestra upp fyrirfram. Þeir hittu nemendur sína annan hvern dag í 95 mínútur í senn og tíminn fór í að vinna verkefni og gera tilraunir. Þeir sáu fljótt að þeir höfðu meiri tíma fyrir bæði tilraunir og verkefnavinnu. Í fyrsta skipti á ferli sínum urðu þeir uppiskroppa með verkefni fyrir nemendurna. Aðferðin var augljóslega að skila betri árangri en fyrirlestrar og heimavinna (Bergman og Sams, 2012, bls. 3-5).

Upphaflega ætluðu þeir sér aðeins að taka upp fyrirlestra sína fyrir þá nemendur sem voru fjarverandi svo þeir ættu auðveldara með að vinna sig upp en enduðu með að þróa aðferð sem auðveldaði nemendum lærdóminn, gaf þeim aukinn tíma með kennurum og að lokum eins og kemur fram hér síðar að auka árangur nemenda í náttúrugreinum

3 ÁVINNINGUR SPEGLAÐRAR KENNSLU

Spegluð kennsla hentar mjög vel í einstaklingsmiðuðu námi þar sem nemendur hafa kost á því að stoppa myndbandið eftir þörfum eða spóla til baka. Ekki aðeins hentar aðferðin nemendum sem eiga við erfiðleika að stríða í námi heldur einnig þeim sem gengur vel. Með þessari aðferð er hvorki farið of hratt eða hægt í efnið fyrir neinn heldur stjórna nemendur sjálfir yfirferðinni.

Íslensk rannsókn var framkvæmd á speglaðri kennslu við Keili í Reykjanesbæ en vorið 2012 var ákveðið að spegla allri kennslu við skólann. Niðurstöður rannsóknarinnar sýna að bæði nemendur og kennarar eru ánægðir með aðferðina. Kennarar sem rætt var við nefna helsta kostinn þann að þeir geti betur komist til móts við nemendur. Einnig var nefnt að ef kennari er að kenna sama fagið allan daginn getur það verið þreytandi og ruglingslegt að þurfa að segja sömu hlutina oft yfir daginn en með speglaðri kennslu eru fyrirlestrarnir á netinu og því komið í veg fyrir óþarfa endurtekningar (Ragnhildur Eva Guðmundsdóttir, 2014, bls. 36-39). Stór hluti nemenda við Keili eða 91% þeirra telja að spegluð kennsla nýtist þeim betur í námi heldur en hefðbundið kennsluform (Ragnhildur Eva Guðmundsdóttir, 2014, bls. 20). Í rannsókn Sverris kemur einnig fram að kennararnir sem hann ræddi við voru ánægðir með fyrirkomulagið en þeir höfðu allir notað speglaða kennslu í 1 – 2 ár. Einnig höfðu þeir fengið góð viðbrögð frá bæði nemendum og foreldrum þeirra og nýttu foreldrarnir einnig myndböndin til að aðstoða börnin sín við heimanám (Sverrir Marínó Jónsson, 2014, bls. 60).

Rannsókn Herreid og Schiller (2013, bls. 62) sýndi fram á að nemendur sýna aukna virkni í tímum, kennslustundin nýtist betur og kennarar fá betri innsýn í stöðu nemenda sinna. Einnig sýna rannsóknir að nemendur og kennarar eru ánægðari með speglaða kennslu. Nemendur sögðust læra meira og kennarar sjá aukna virkni og áhuga hjá nemendum sem gæti orsakast af aukinni ábyrgð nemenda á sínu námi (Lage, Platt og Treglia, 2000, bls. 35-37). Nemendur bera ábyrgð á að horfa eða hlusta á fyrirlestra heima fyrir og verkefnavinna eða umræður um efnið fara fram í kennslustofu. Með þessu móti er kennurum gert kleift að virkja nemendur án þess að fórna yfirferð á mikilvægu námsefni (Zappe o.fl., 2009, bls. 3). Kennarar eru þá ekki lengur í hlutverki fyrirlesara heldur eru þeir leiðbeinendur sem aðstoða við verkefnavinnu og svara spurningum (Educause, 2012, bls. 2).

Með speglaðri kennslu taka nemendur meiri ábyrgð á sínu námi og öðlast tækifæri til að þróa sinn námsstíl. Í stað áherslu á að ljúka yfirferð á námsefni er áherslan lögð á að

nemendur nái betra valdi á námsefninu og auki skilning sinn á því (Educause, 2012, bls. 3). Lykilatriði speglaðrar kennslu er að nemendur mæti undirbúnir í kennslustundina og kennarar gætu tryggt það með því að leggja fyrir stutta könnun í upphafi kennslustundar. Það eykur líkurnar á því að nemendur horfi á myndböndin og getur kennari þá betur áttað sig á stöðu nemenda (Zappe o.fl., 2009, bls. 3). Að auki getur það hjálpað nemendum að fá endurgjöf eftir áhorf þar sem það getur skýrt vafaatriði, aukið skilning og komið í veg fyrir misskilning (Educause, 2012, bls. 1).

Bergman og Sams (2012, bls. 16 - 17) benda nemendum sínum á að þeir hafi möguleika á því að gera hlé á spiluninni og spóla til baka ef þeir þurfa á því að halda. Hvetja þeir nemendur sína til að nota þann möguleika óspart og skrifa hjá sér glósur, spurningar og samantekt á efninu. Nýta þeir sér spurningar sem koma frá nemendum til að bæta kennsluna og hafi flestir nemendur svipaðar spurningar sé það merki um að þeir hafi ekki útskýrt efnið nægjanlega.

Skólastofan á að snúast um nemandann í stað kennarann. Nemendur eru ábyrgir fyrir því að horfa á myndböndin og spyrja út í þau og kennarinn miðlar sinni kunnáttu með faglegri endurgjöf. Ábyrgðin hvílir á nemandanum á að ljúka sínum verkefnum og hvetur það hann til að læra efnið í stað þess að ljúka verkefnum aðeins vegna þess að þess er krafist af honum af kennara. Einnig er það á ábyrgð nemandans að nýta viðveru kennara eða sérfræðings til að fá aðstoð við að skilja verkefni og hugtök. Hlutverk kennara er að aðstoða nemendur, ekki aðeins að miðla upplýsingum (Bergman og Sams, 2012, bls. 13-17). Er það í samræmi við það sem John Dewey hélt fram að nemendur ættu að vera virkir þátttakendur í tímum í stað þess að sitja aðgerðarlausir og hlusta og kennarar ættu að leiðbeina nemendum sínum í leit að upplýsingum í stað þess að mata þá (Dewey, 1938/2000, bls. 35-39). Rannsóknir benda til þess að nemendur taki aukinn þátt og auki skilning sinn á efninu með virku námi (Zappe o.fl., 2009, bls. 2). Virkt nám er þegar nemandi er virkur þátttakandi í eigin námi og sýnir áhuga á því að afla sér þekkingar (Gordon, 2001, bls. 12).

Í rannsókn sem framkvæmd var á háskólanemum komust McKinney, Dyck og Luber (2009) að því að þeim nemendum sem höfðu nýtt sér tæknina og hlustað eða horft á upptökur á fyrirlestrum gekk almennt betur í námskeiðinu en þeim nemendum sem einungis fylgdust með fyrirlestrum í kennslustofu. Af niðurstöðum rannsóknarinnar ályktuðu rannsakendur að endurtekin hlustun eða áhorf nemenda væri áhrifaþáttur í niðurstöðunum. Rannsóknin tók til fleiri þátta sem eiga ekki við grunnskólanemendur eins og minnkandi

tímasókn nemenda ef nemendur geta hlustað á fyrirlestra þegar þeim hentar (McKinney, Dyck og Luber, 2009, bls. 617-622). Vel getur verið að það sé raunin en hægt er að ímynda sér að ef nemendur í grunnskóla venjast fyrirkomulaginu í kennslu strax í grunnskóla verði þeir kunnugir aðferðinni og séu líklegri til að nýta alla kosti hennar í áframhaldandi námi án þess að það bitni á tímasókn þeirra.

Þegar Bergman og Sams byrjuðu að kynna speglaða kennslu fyrir öðrum kennurum var henni oftast mætt með mikilli undrun og furðu. Kennararnir höfðu ekki alist upp við möguleika tækninnar sem nemendur í dag gera og voru ef til vill ekki jafn opnir fyrir möguleikum hennar til náms. Nemendurnir hafa alist upp við notkunarmöguleika hinna ýmsu miðla eins og YouTube og Facebook og skilja hvernig stafrænt nám fer fram. Fyrir þá eru kennarar sem nýta sér miðlana í kennslu aðeins farnir að tala þeirra tungumál. Leiðbeiningar eða kennsla með myndböndum er ekki stórmál. Áhyggjum fullorðinna af því að aðferðin auki tímamann sem nemendur eru fyrir framan tölvuna er svarað með því að þeir séu ekki að berjast við tæknina heldur eru þeir að smeygja sér inn í hana (Bergman og Sams, 2012, bls. 20-21).

Í speglaðri kennslu verða nemendur virkari í sínu námi. Eftir að þeir hafa horft á myndböndin geta nemendur tekið virkari þátt í viðfangsefnunum og hugsað betur um hvað þeir séu að gera. Upplýsingarnar sem þeir fá úr áhorfinu hjálpa þeim að kafa dýpra í efnið og geta þeir því tekið virkari þátt í kennslustundinni. Einnig hefur verið sýnt fram á að fólk eigi auðveldara með að meðtaka og muna hluti með virkri þátttöku heldur en að það sé aðeins matað af upplýsingum (Smith og Cardaciotto, 2011, bls. 53-61).

Helstu ókostir fyrirkomulagsins eru þeir að hún krefst mikils undirbúnings af kennurum og nemendum og kennarar geta verið á móti nýjungum í námsfyrirkomulaginu. Eins benda rannsóknir til að nemendur geti verið tregir til að læra heima til að byrja með og mæti óundirbúnir í kennslu. Slíkt er þó hægt að fyrirbyggja með stuttum könnunum í byrjun kennslu. Annar ókostur er sá að ekki er auðvelt að nálgast myndbönd í góðum gæðum og kennarar þurfa því að útbúa sín myndbönd sjálfir sem getur verið tímafrekt (Herreid og Schiller, 2013, bls. 62-63). Sumum kennurum gæti einnig þótt erfitt að leggja svo mikla ábyrgð á herðar nemenda sem spegluð kennsla felur í sér og að auki að nemendur geti ekki tekið á sig þá ábyrgð sem þarf þegar á hólminn er komið þrátt fyrir að þeir hafið talið þeir gætu það (Ragnhildur Eva Guðmundsdóttir, 2014, bls. 40).

3.1 TÍMI NEMENDA

Margir nemendur eru mjög uppteknir í hinum ýmsu íþróttum eða félagsstörfum. Þar sem kennsluefnið er á internetinu geta þeir nemendur sem á því þurfa að halda unnið verkefni fram í tímann þegar þeir sjá fram á tíma sem þeir eru uppteknir vegna íþrótt- eða félagsstarfa í stað þess að dragast aftur úr í skólanum (Bergman og Sams, 2012, bls. 22). Hér á landi er ekki mikið um að nemendur þurfi að ferðast langar vegalengdir vegna þátttöku af þessu tagi en þetta er þó talinn einn af kostum speglaðrar kennslu.

Ef kennari gefur kost á því hafa nemendur þann möguleika að hala efninu niður á síma, spjaldtölvur eða mp3 spilara. Nemandi er því ekki bundinn nettengingu eða tölvu til að horfa eða hlusta á efnið og getur því nálgast það hvar og hvenær sem er.

3.2 AÐ NÁ TIL ALLRA NEMENDA

Samkvæmt Bergman og Sams (2012, bls. 23) fengu þeir nemendur sem sköruðu fram úr mesta athygli þeirra þegar þeir kenndu ennþá með hefðbundna forminu. Það voru þeir nemendur sem voru fyrstir til að rétta upp höndina og spyrja spurninga út í efnið. Aðrir nemendur voru þá í hlutverki þeirra sem hlustuðu á samskiptin þeirra á milli. Eftir að þeir hófu speglaða kennslu eyddu þeir mestum tíma sínum með þeim nemendum sem áttu í mestum erfiðleikum með efnið.

Einnig hafa sérkennarar tjáð ánægju sína með aðferðina. Þar sem allt efni er tekið upp geta þeir nemendur sem hafa sérþarfir horft á það eins oft og þeir þurfa. Þeir eru ekki lengur að berjast við að glósa efni sem þeir vonast til að skilja seinna. Þeir geta stoppað og spólað til baka eftir þörfum og verið vissir um að þeir séu að læra það sem þeir þurfi að læra. Að geta stoppað eða sett myndbandið á pásu er öflugt verkfæri sem nemendur ættu að nýta sér óspart. Oft flytur kennarinn erindi sitt of hratt fyrir suma nemendur og of hægt fyrir aðra. Þeim sem skilja efnið betur fer að leiðast á meðan þeir nemendur sem eiga erfiðara með að skilja efnið þurfa að biðja kennarann að fara hægar yfir. Með þessum möguleika geta þeir nemendur sem eiga erfitt stoppað fyrirlesturinn þegar þeir þurfa og spólað til baka til að heyra aftur það sem þeir skildu ekki. Ef þeir skilja enn ekki efnið þá getur kennarinn unnið með þeim í kennslustofunni (Bergman og Sams, 2012, bls. 23). Hins vegar eru það nemendurnir sem skilja efnið betur. Oft nota þeir möguleikann á því að stoppa myndbandið til að nýta tíma sinn betur. Uppteknu nemendurnir stoppa myndbandið til að fara á æfingar eða fundi tengdum íþróttum eða félagsstörfum. Einnig höfðu Bergman og Sams nemendur

sem meðtóku efnið mun betur og hraðar en aðrir og horfðu á myndböndin á tvöföldum hraða þar sem þeim fannst það besta nýtingin á þeirra tíma (Bergman og Sams, 2012, bls. 24 - 25).

3.3 SAMSKIPTI KENNARA OG NEMENDA

Spegluð kennsla á ekki að leiða til þess að nemendur mæti ekki í tíma og kennarar hitti nemendur sína sjaldnar. Samkvæmt Bergman og Sams getur aðferðin boðið upp á fullkominn samruna efnis á internetinu og kennslu í kennslustofu. Kennari getur boðið upp á minni fyrirlestra fyrir hóp nemenda sem eiga í erfiðleikum með sama efnið. Nemendur eru á öllum stigum getu, allt frá afreksnemandanum, til meðalnemenda og þess með námserfiðleika. Með því að nota speglaða kennslu getur kennarinn gert sér betur grein fyrir stöðu nemenda og aðstoðað þá sem þurfa á því að halda. Þar sem meirihluti tíma kennara í speglaðri kennslu fer í að ganga um kennslustofuna og aðstoða nemendur er hægt að sníða námið að hverjum og einum (Bergman og Sams, 2012, bls. 25).

3.4 SAMSKIPTI KENNARA OG FORELDRA

Bergman og Sams segja frá því að með speglaðri kennslu hafi þeir fundið fyrir því að samskiptin við foreldra hafi breyst. Aðaláhbyggjur þeirra eru ekki lengur hvort börnin þeirra séu að haga sér vel í kennslustofunni eða séu truflandi. Nú séu spurningarnar frekar á þá leið hvort nemandinn sé að læra og ef ekki hvað sé hægt að gera til að aðstoða hann. Í stað þess að ræða hegðunarvandamál við foreldra er athyglin komin á hvað nemendur séu að læra og hvernig. Þegar kennarar og foreldrar hafa komist í sameiningu að ástæðu þess að nemandinn sé ekki að læra geta þeir unnið með þá vitneskju og betur aðstoðað nemandann. Óvænt afleiðing speglaðrar kennslu kom í ljós þegar foreldrar lýstu ánægju sinni með myndböndin í foreldraviðtölum. Þeir voru að horfa á myndböndin og nýta þau til að fræðast sjálfir um efnið. Þar sem myndböndin eru á netinu geta foreldrar, og aðrir aðstandendur, nálgast þau. Þá þurfa þeir ekki að velta því fyrir sér hvað börnin þeirra séu að læra heldur geta foreldrarnir nálgast efnið auðveldlega (Bergman og Sams, 2012, bls. 30-32).

4 HLÍTARNÁM OG EINSTAKLINGSMIÐAÐ NÁM Í SPEGLAÐRI KENNSLU

Hlítarnám (e. Mastery learning) hefur verið við lýði í langan tíma. Grunnhugmyndin er sú að nemendur vinni að markmiðum sínum á eigin hraða í stað þess að allir nemendur vinni að sama markmiði.

Lykilatriði hlítarnáms eru:

- Nemendur vinna í litlum hópum eða einir á þeim hraða sem hentar þeim.
- Kennari metur nemendur og heldur utan um árangur þeirra og skilning.
- Nemendur sýna fram á að markmiðum sé náð. Fyrir þá nemendur sem ekki ná sínum markmiðum endurskoðar kennari efnið.

(Bergman og Sams, 2012, bls. 52).

Rannsóknir á hlítarnámi hafa sýnt að nemendur ná árangri með aðferðinni ásamt aukinni þátttöku og auknu sjálfstrausti. Áður fyrr var aðferðin vinsæl og iðkuð víða en hefur ekki verið notuð síðustu ár vegna erfiðleika á borð við að kennarar þurftu að endurtaka sig of mikið og þurftu að hafa mörg mismunandi verkefni á sama tíma (What, 2012).

Tækni nútímans og spegluð kennsla hefur gert hlítarnám auðveldara í framkvæmd. Kennarinn þarf ekki lengur að endurtaka sig þar sem efnið er til á myndböndum og ábyrgðin komin á hendur nemenda að horfa á efnið aftur til að fá aukinn skilning. Kennarinn getur þá eytt meiri tíma með þeim nemendum sem þurfa á kennaranum að halda til að öðlast skilning á efninu. Með hjálp tækninnar er auðveldara að leggja fyrir mismunandi próf og kannanir sem nauðsynlegt er í hlítarnámi. Ef nemendur taka kannanir eða próf í tölvu er mögulegt að hver nemandi fái mismunandi útgáfur af sama prófi eða könnun og fái endurgjöf um leið og því er skilað (Bergman og Sams, 2012, bls. 52-53).

Spegluð hlítarnám fylgir grundvelli hlítarnáms og sameinar það nútímatækni til að búa til sjálfbært og endurnýtanlegt námsumhverfi (Bergman og Sams, 2012, bls. 54). Sjálfbært nám er þegar nemandi getur nýtt þekkinguna sem hann fær úr náminu í stað þess að aðeins leggja upplýsingar á minnið til að standast próf. Nemandi getur til dæmis vitað að tveir plús tveir séu fjórir og getur sýnt fram á þá þekkingu á prófi en þegar hann getur nýtt sér þekkinguna þá er námið orðið sjálfbært (Schwänke, 2009, bls. 1). Nemendur vinna að mismunandi verkefnum svo sem tilraunum, verkefnum, myndbandsáhorfi, hópa- og

einstaklingsvinnu eða vinnu með kennara. Í byrjun kennslustundar undirbýr kennari kennslustundina fyrir nemendur með því að athuga hvað hver nemandi þarf að gera hvern dag svo sem könnun, tilraun eða hvort hann þarf á aðstoð kennara að halda. Það er þó krefjandi fyrir kennara að halda utan um alla nemendur sína sem vinna að mismunandi verkefnum á sama tíma. Áhrifaríkur kennari í spegluðu hlítarnámi þarf að hafa nokkur atriði í huga:

- Kennari þarf að vera mjög leikinn sínu sviði því annars gæti aðferðin valdið ógagni. Hann þarf að bæði að hafa umfangsmikla þekkingu á efninu sem hann kennir og eiga auðvelt með að skipta milli umræðuefna í sömu kennslustundinni.
- Kennari verður að geta viðurkennt það að hafa ekki öll svör á hreinu og vera viljugur til að komast að svarinu með aðstoð nemenda. Ef kennari er of stoltur getur það haft neikvæð áhrif á nám nemandans. Kennari ætti að nýta tækifærið og sýna fram á þýðingu þess að læra. Sýna nemendum hvað fullorðnir gera ef þeir vita ekki svar við spurningu og kenna nemendum samvinnu og leiðbeina þeim um hafsþjó upplýsinga sem til eru.
- Kennari verður að geta sniðið upplýsingagjöfina og útskýringar að getu hvers nemenda fyrir sig. Þar sem nemendur eru á mismunandi stöðum í námsefninu er það hlutverk kennara að aðstoða nemendur með mismunandi getu og koma með því til móts við hvern nemanda fyrir sig. Kennarinn verður að geta afsalað sér stjórn námsferlisins.

(Bergman og Sams, 2012, bls. 54-55).

Áður en kennari getur innleitt speglað hlítarnám eru nokkur atriði sem þurfa að vera til staðar. Mikilvægt er að kennari setji fram skýra áætlun þar sem æskileg námsmarkmið koma fram fyrir hvern nemanda. Einnig þarf kennari að ákvarða hvaða leiðir henta fyrir hvert markmið, hvort sem það er með beinum leiðbeiningum, með myndböndum eða hvort nemandi þurfi að leita sér upplýsinga. Ennfremur þarf að tryggja aðgang nemenda að myndböndunum þar sem ekki er hægt að gera ráð fyrir að allir nemendur hafi aðgang að tölvu heima fyrir. Að lokum þarf kennari að útbúa margar útgáfur af prófum sem nemendur þreyta í lok hverrar lotu til að sýna fram á að markmiðum hafi verið náð (Bergman og Sams, 2012, bls. 55-56). Þeir Bergman og Sams fóru að nýta hlítarnám í speglaðri kennslu um tveimur árum eftir að þeir hættu alveg að kenna með hefðbundna forminu. Nemendur horfa

ekki lengur allir á sömu myndböndin heldur fara í gegnum námsefnið á sínum eigin hraða (Bergman og Sams, 2012, bls. 33).

Hlítarnám kennir nemendum að taka ábyrgð á sínu eigin námi. Í hefðbundinni kennslu bíða nemendur eftir að kennari segi þeim hvað þeir eigi að læra, hvernig eigi að læra, hvenær eigi að læra og hvernig eigi að sýna fram á að þeir hafi meðtekið lærdóminn. Fyrir suma nemendur virkar sú aðferð en ekki fyrir alla. Með spegluðu hlítarnámi er ábyrgðin á náminu sett á herðar nemenda. Til að ná árangri verða nemendur að bera ábyrgð á sínu eigin námi.

Bergman hafði nemanda sem hafði ekki áhuga á nýju aðferðinni og vildi fá leiðbeiningar frá kennara eins og í hefðbundinni kennslu. Aðalástæða þess var að hann var vanur því að læra þannig og tók félagslífið fram yfir námið. Ætlaði hann sér aðeins að komast í gegnum skólann með meðaleinkunn. Þó hægt sé að komast í gegnum skóla á þennan hátt í hefðbundinni kennslu er það ekki hægt þegar unnið er eftir hlítarnámi. Nemandinn þrjóskaðist við til að byrja með en eftir því sem leið á áttaði hann sig á því að námið varð auðveldara og tók styttri tíma ef hann lagði það á sig að læra efnið strax. Nemandinn hafði getuna til að læra en áhugann vantaði. Að lokum ákvað nemandinn að námið væri þess virði að eyða í það tíma og fyrirhöfn og setti námið í forgang. Fljótlega var hann byrjaður að horfa á myndbönd áður en hann þurfti og að lokum varð hann sá nemandi Bergman sem bætti sig allra mest (Bergman og Sams, 2012, bls. 60-61).

Hlítarnám auðveldar kennurum að greina á milli nemenda í kennslustofunni og sníða námið að persónulegum þörfum þeirra. Með spegluðu hlítarnámi er hægt að veita nemendum beinar leiðbeiningar þó svo þær séu ekki þær sömu fyrir alla sem gerir einstaklingsmiðunina mögulega. Sem dæmi má nefna að ef nemandi sem hefur staðið sig vel og stefnir á nám í háskóla færir kennara sínum verkefni fer kennarinn yfir verkefnið og leitar eftir villum í verkefninu og ef einhverjar eru þarf nemandinn að lagfæra þær. Aftur á móti ef nemandi sem hefur átt í erfiðleikum með efnið færir kennara sínum sama verkefni leitar hann eftir skilningi nemandans á efninu og ef grunnskilningur er til staðar eru smávægilegar villur látnar vera. Þó þarf að gæta þess að nemendur haldi ekki áfram í næsta viðfangsefni án þess að sýna fram á þann skilning. Með þeim aukna tíma sem kennarar fá með nemendum sínum kynnast þeir þeim betur, eins og áður hefur verið nefnt, og hafa möguleika á því að aðlaga væntingar til nemenda sinna eftir því sem þeir þróast í sínu námi. Hlutverk kennara er

að vera meðvitaður um mismunandi þarfir og bakgrunn nemenda sinna og leiðbeina þeim að markmiðum sínum (Bergman og Sams, 2012, bls. 62).

Hlítarnámið færir athyglina að náminu og þegar svo er þurfa nemendur að leggja jafn mikið á sig og kennarinn. Nemendurnir eru virkir án þess að vera mataðir á upplýsingum á meðan þeir sitja aðgerðarlausir (Bergman og Sams, 2012, bls. 63-64).

Með hlítarnámi fá nemendur endurgjöf strax. Þegar nemandi færir kennara verkefni sem á að sýna fram á skilning á efninu ræðir kennari við nemandann og metur hvað hann veit og kann. Ef markmiði hefur verið náð aðstoðar kennari nemandann við að skipuleggja næsta skref. Nemendur þurfa ekki lengur að bíða eftir því að kennari fari yfir próf sem allur bekkurinn tók. Með því að fá endurgjöf strax geta nemendur leiðrétt þau mistök sem þeir hafa gert samstundis (Bergman og Sams, 2012, bls. 64-65). Hlítarnámið veitir nemendum möguleikann á því að bæta sig. Þeir nemendur sem eiga erfiðara með námið hafa möguleika á því að fara aftur í gegnum efnið. Í hefðbundinni kennslu myndi kennarinn halda áfram með efnið þrátt fyrir að ekki allir nemendur hafi sýnt fram á skilning á því. Það verður til þess að nemandinn fær lægri einkunnir og er refsað fyrir að læra efnið hægar en bekkjarfélagarnir. Í hlítarnámi fá þeir nemendur tækifæri til að vinna á sínum hraða og vinna með kennaranum að því að auka skilning sinn á efninu og leiðrétt misskilning sem þeir hafa haft (Bergman og Sams, 2012, bls. 66-67).

Í netumhverfi nútímans þar sem nám fer fram út um allt og ekki eingöngu í skólum þá er líka eðlilegt að meta nám á annan hátt en með ástundun í skóla eða námsárangri á prófum. Eitt slíkt mat á námi er að nota ýmis konar merkingar eða stjörnuvjöf eða kennimerki fyrir nám eða hæfni. Sá sem skartar slíkri merkingu hefur unnið sér það til með að fara í gegnum ferli eða hefur sýnt hæfni sína. "Badges" eru stafrænar orður, merki eða tákn um að nám hafi átt sér stað og henta ágætlega þegar nám er hlítarnám (e. mastery learning) (Salvör Kristjana Gissurardóttir, 2013).

4.1 EINSTAKLINGSMIÐAÐ NÁM

Meginhlutverk grunnskóla er að stuðla að alhliða þroska nemenda. Í því felst að nám sé á forsendum hvers nemanda í hvetjandi umhverfi þar sem nemandi nýtur öryggis og fær tækifæri á að nýta hæfileika sína. Við skipulag kennslu þarf að taka mið af þroska, persónugerð, hæfileikum, getu og áhugasviði hvers nemanda. Kennari þarf því að leggja sig fram við að kynnast hverjum nemanda og meta stöðu hans í námi. Tækifæri til náms eiga að vera jöfn fyrir alla, óháð atgervi og aðstæðum nemenda (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2011, bls. 42-43).

Kennarar og aðrir sem komið hafa að skólastarfi hafa gert sér grein fyrir því að ef koma á til móts við þarfir hvers nemanda er ekki hægt að leggja sömu verkefni fyrir alla. Margar aðferðir hafa verið þróaðar sem hafa einstaklingsmiðað nám að markmiði. Sem dæmi um aðferðir eru námshópar þar sem nemendum er skipað í hópa eftir getu eða áhuga og að nemendur kljást allir við sama viðfangsefnið hver á sínum hraða (Ingvar Sigurgeirsson, 1999, bls. 32).

Í einstaklingsmiðuðu námi er miðað við stöðu nemenda við upphaf kennslu í stað þess að miða við það sem námsskrá leggur til að kennt sé. Kennarar byggja á þeim grunni sem nemendur hafa og skilja að ekki séu allir eins. Með því geta kennarar lagt upp með mismunandi kennsluaðferðir til náms. Einstaklingsmiðað nám er líkt hlítarnámi að því leiti að nemandinn vinnur að sínum markmiðum á eigin forsendum. Nemandinn öðlast öryggi gagnvart sjálfum sér í námi með því að miða aðeins við sinn eigin árangur í stað þess að bera sig saman við bekkjarfélaga sem standa sig mögulega betur í faginu. Kennarar sem nýta sér einstaklingsmiðað nám í kennslu vinna ötullega að því að allir nemendur vinni betur og nái betri árangri en þeir héldu að þeir gætu (Tomlinson, 1999, bls. 2).

Einstaklingsmiðað nám er:

- Fyrirbyggjandi. Áhrifarík einstaklingsmiðlun er skipulögð af kennara til að vera nógu krefjandi til að halda nemendum við efnið. Í stað þess að hefja kennsluna með eina aðferð í huga þurfa kennarar að aðlaga skipulagið þegar kemur í ljós að það virkar ekki fyrir alla nemendur.
- Gæði fram yfir magn. Misskilningur hefur verið hjá mörgum kennurum að einstaklingsmiðun náms þýði að nemendur sem standa frammar bekkjarfélögum sínum eigi að fá aukin verkefni og nemendur með námserfiðleika eigi að fá færri og léttari verkefni. Nemandi sem þegar hefur náð góðum árangri í fagi á frekar að fá verkefni sem eru erfiðari frekar en fleiri verkefni á stigi sem hann þegar hefur sýnt fram á kunnáttu í. Rétt eins og nemandi sem á við erfiðleika að stríða ætti ekki að fá færri verkefni, heldur þarf hann að fá aðstoð til að ná þeim árangri að geta færst yfir á næsta stig.
- Byggt á mati. Kennari sem nýtir hvert tækifæri til að kynnast nemendum sínum betur öðlast betri innsýn í það hvað virkar fyrir hvern nemanda. Kennari nýtir það til að aðlaga leiðbeiningar og aðferðir svo það nýtist nemandanum sem best til

að nýta sína möguleika og hæfileika. Kennari sem þekkir nemendur sína vel þarf jafnvel ekki að leggja próf eða kannanir fyrir nemendur til að meta árangur þeirra.

- Breytileg nálgun. Í öllum kennslustofum vinna kennarar með að lágmarki þrjá þætti námsefnis. Innihald, ferli og afurð. Með því að aðskilja þessa þætti geta kennarar boðið nemendum upp á mismunandi aðferðir til þess *hvað* nemendur læra, *hvernig* þeir læra það og *hvernig* þeir *sýna* fram á að hafa tileinkað sér það sem þeir hafa lært.
- Nemendamiðun. Einstaklingsmiðað nám vinnur á þeim grunni að nám sé áhrifaríkast þegar það er aðlaðandi, hægt sé að yfirfæra það á veruleika nemenda, skiptir máli og sé áhugavert. Nemendum finnst þó ekki sömu fögin vera jafn aðlaðandi, mikilvæg eða áhugaverð. Hlutverk kennara er því að finna leiðir til þess að aðstoða nemandann með þau fög.
- Sambland af bekkjarkennslu, hópavinnu og einstaklingskennslu. Í einhverjum tilvikum er áhrifaríkast að deila upplýsingum með öllum bekknum eða nýta sama verkefnið fyrir alla nemendur. Það byggir upp sameiginlegan skilning með nemendum og eykur samheldni með umræðum.

„Kennari skipuleggur og framkvæmir mismunandi nálgun að námsefni, námsferli og námsafurð vegna þess að hann býst við og svarar mismunandi þörfum nemenda hvað varðar þroska, áhuga og námsþarfir.“ Allir nýta hæfileika sína (Tomlinson, 2001, bls. 3-7).

4.2 SAMANTEKT

Með hlítarnámi og einstaklingsmiðuðu námi er verið að vinna að sama markmiði. Að nemandinn nái þeim skilningi sem ætlast er til af honum en að hann geti unnið á eigin hraða. Helsti munur á aðferðunum tveimur er sá að í hlítarnámi er unnið að tilteknum markmiðum í einskonar lotum og nemandi heldur ekki áfram í næstu lotu fyrr en hann hefur sýnt fram á að hann skilji efnið til hlítar. Ef æskilegum skilningi er ekki náð þarf nemandinn að endurtaka lotuna. Ekki virðist sama fyrirkomulag vera til staðar í einstaklingsmiðuðu nám en þó líkjast aðferðirnar tvær að því leiti að nemandinn vinnur á sínum eigin hraða að sínum markmiðum í stað þess að eitt markmið sé til staðar fyrir alla nemendur. Spegluð kennsla er að mati höfundar frábært verkfæri til að einstaklingsmiða nám eða nýta hlítarnám þar sem fyrirlestrar eru á myndböndum sem nemendur horfa á heima. Kennarinn getur þá séð til þess að allir nemendur séu að fá kennslu við sitt hæfi.

5 NOTKUN MYNDBANDA Í SPEGLAÐRI KENNSLU

Þegar kennari ákveður að hefja speglaða kennslu getur verið gott fyrir hann að nýta myndbönd annarra kennara til að byrja með. Tímabætt er að búa til góð myndbönd og eins gæti kennarinn ekki kunnað á búnaðinn sem til þarf eða verið óöruggur með að taka sjálfan sig upp. Ef myndbönd um efnið eru til staðar og þau uppfylla öll skilyrði sem kennarinn leitar eftir er ekkert því til fyrirstöðu að nýta þau til kennslu (Bergman og Sams, 2012, bls. 36).

Árið 2012 var gerð rannsókn á 17 nemendum til að athuga hvort nemendum gengi betur í stærðfræði eftir að hafa horft á myndband sem kennari þeirra bjó til eða myndband af Khan Academy. Viðfangsefni myndbandsins var nýtt fyrir öllum nemendum og því tilvalið að nýta það til athugunar. Reynt var að hafa hópana tvo sem fjölbreyttasta og í báðum hópum voru nemendur með mismunandi hæfni og getu í stærðfræði. Að áhorfi loknu áttu nemendurnir að taka könnun sem átti að sýna hvað þeir höfðu lært. Nemendurnir sem horfðu á myndbandið sem kennari þeirra bjó til sýndu fram á meiri skilning og þekkingu á efninu en þeir nemendur sem horfðu á myndbandið frá Khan Academy. Hægt er að álykta að þar sem nemendurnir þekktu kennarann hafi myndband hans verið áhrifaríkara þar sem nemendur þekktu til og voru vanir leiðbeiningum hans (McCammon, 2012).

5.1 AÐ BÚA TIL EIGIN MYNDBÖND

Ef kennari ákveður að búa til sín myndbönd sjálfur eru nokkur atriði sem þarf að huga að. Eitt þeirra er sá búnaður sem þarf til verksins. Grunnbúnaður er tölva með hljóðnema og vefmyndavél en einnig þarf hugbúnað til að taka upp fyrirlestrana. Ef ætlunin er að taka upp efni fyrir raungreinar eins og stærðfræði, eðlisfræði eða efnafræði er skjáþenni nauðsynlegur búnaður. Skjár sem hægt er að nota með pennanum til að sýna hvernig leysa á dæmin skref fyrir skref er einnig nauðsynlegur. Flestar nýjar tölvur eru með innbyggðan hljóðnema og vefmyndavél og hægt er að fá hugbúnaðinn í frírri útgáfu fyrir stýrikerfi Windows, Mac og Linux.

Í bók Bergman og Sams eru nefnd nokkur atriði sem mikilvægt er að hafa í huga þegar búið er til myndband sem nota á til kennslu.

1. Myndböndin þurfa að vera stutt og hnitmiðuð. Gullna reglan er eitt viðfangsefni fyrir hvert myndband. Gott er að miða við hámark 15 mínútur, helst undir 10 mínútum.
2. Að nota röddina. Ekki detta í þann gír að halda sömu tóntegund allan tímann, gott er að breyta röddinni til að halda athygli nemenda.
3. Að taka upp myndband með öðrum kennara. Annar kennarinn getur þá verið í hlutverki nemandans meðan hinn útskýrir efnið. „Nemandinn“ spyr þá spurninga sem kennarinn svarar.
4. Að nota grín. Ef nemendur vita að efnið er skemmtilegt getur það haldið þeim við efnið.
5. Ekki eyða tíma nemendanna. Nauðsynlegt er að halda sig við efnið og ekki tala um eitthvað sem kemur fyrirlestrinum ekki við.
6. Að bæta við glósum. Sérstaklega ef efnið felur í sér útreikninga þá kemur skjáþenni að góðum notum.
7. Að leggja áherslu á lykilatriði. Texti sem birtist í stuttan tíma og hverfur er góður til að leggja áherslu lykilatriði í myndbandinu.
8. Að draga að og út (e. zoom). Oft þarf ekki að sýna allan skjáinn í einu og þá getur verið gott að draga að lykilatriðinu. Það leggur áherslu á aðalatriðið og hjálpar nemendum að einbeita sér að því.
9. Passa upp á höfundarétt.

(Bergman og Sams, 2012, bls. 36-47).

5.2 GAGNAGRUNNAR FYRIR MYNDBÖND

Þegar og ef kennari ákveður að nýta sér speglaða kennslu með sínum nemendum þá annaðhvort þarf hann að búa til sín myndbönd sjálfur eða finna myndbönd sem aðrir kennarar hafa gert og hlaðið upp á internetið til frjálsar notkunar. Kennarar á Íslandi hafa ekki jafn stóran gagnabanka og starfsbræður þeirra í Bandaríkjunum eða Bretlandi. Þó er verið að byggja upp íslenskan gagnagrunn með síðum eins og flipp.is og vendikennsla.is og að auki er hægt að finna íslensk myndbönd á Youtube.

Ekki er hægt að gera ráð fyrir að nemendur hér á landi nái þeim skilningi sem þeir þurfa á efninu með því að horfa á myndbönd á öðru tungumáli þó svo að það gæti nýst

einstaka nemendum vel. Fyrir þá sem tungumálið veldur engum erfiðleikum er hægt að finna ógrynni af myndböndum á YouTube, Khan Academy og Ted-Ed.

Ýmsir gagngrunnar eru til þar sem hægt er að finna myndbönd sem kennarar geta nýtt sér í speglaðri kennslu. Hér eftir kemur stutt umfjöllun um þrjár helstu erlendu heimasíðurnar og hvar sé hægt að nálgast íslensk myndbönd .

5.2.1 YouTube

Hægt er að nálgast mikið af myndböndum á heimasíðu YouTube.com en myndbandssíðan vinsæla hefur undirsíður sem geymir efni af þessum toga t.d. www.youtube.com/schools, www.youtube.com/edu og www.youtube.com/teachers.

Á YouTube EDU birtast myndbönd sem tengjast menntun en einnig er afþreyingarefni síðunnar aðgengilegt undir því veffangi. Á skólasíðunni (www.youtube.com/schools) er einungis hægt að skrá sig gegnum skóla og er hver skóli með sitt „heimasvæði“ (e.network) þar sem einungis er aðgangur að þeim myndböndum sem falla undir menntun og þau myndbönd sem skólinn samþykkir að séu aðgengileg. Þar er hægt að setja inn myndbönd sem aðeins er hægt að nálgast frá heimasvæði skólans og hafa aðrir skólar ekki aðgang að þeim. Kennarasíðan (www.youtube.com/teachers) inniheldur gagnleg myndbönd sem leiðbeina kennurum hvernig hægt sé að nota síðuna í kennslustofunni (Google.com, 2015).

5.2.2 Khan Academy

Khan Academy býður, auk myndbanda, upp á verkefni og æfingar og heldur utan um árangur hvers notanda. Meðal efnis sem boðið er upp á er stærðfræði, saga, náttúrugreinar, hagfræði og fleira. Einnig hafa þeir verið í samstarfi við stofnanir á borð við NASA og MIT til að bjóða upp á sérhæfðari viðfangsefni. Kennarar geta skráð sig inn á síðuna á kennaraaðgangi og valið úr fjölda myndbanda og viðfangsefna fyrir sína nemendur sem skrá sig á síðuna með nemandaaðgangi. Kennari getur þá fylgst með árangri þeirra (Khan Academy, 2015).

5.2.3 TED-Ed

TED er hnattrænt samfélag sem hefur helgað sig því að breiða út hugmyndir, oftast í formi stuttra fyrirlestra. Á heimsíðu sinni www.ted.com er mikið safn þekkingar og kunnáttu frá bestu hugsuðum heimsins og samfélag fólks sem sækir í þekkingu og deilir sinn þekkingu og hugmyndum (Ted.com). TED-Ed er framlenging af TED sem kappkostar að því að veita þekkingu með gerð gæðamyndbanda með hjálp sérfræðinga um efnið. Formið sem unnið er

eftir gerir kennurum kleift að útbúa sérsniðna kennsluáætlun með myndböndum og deila með öllum, bekknum sínum eða einum nemanda. Getur kennarinn einnig fylgst með árangri bekkisins eða nemanda. Meðal stuðningsaðila TED-Ed er YouTube og er TED-Ed aðgengilegt á heimasíðu þeirra einnig á www.youtube.com/tededucation. Aaron Sams og Jonathan Bergman sem skrifuðu bókina um speglaða kennslu sem helst er stuðst við hér eru einnig ráðgjafar TED-Ed ástamt Salman Khan stofnanda Khan Academy (TED-Ed, e.d).

5.2.4 Íslensk myndbönd

Sumarið 2013 fengu kennararnir Ragnar Þór Pétursson og Þormóður Logi Björnsson styrk frá Keili til að vinna efni fyrir speglaða kennslu í náttúrufræði og afraksturinn er síðan flipp.is á <http://rthp19.wix.com/flipp>. Öllum er frjálst að nýta efni síðunnar og safna þeir einnig verkefnum frá öðrum kennurum til að setja þar inn (Flipp, e.d). Árið 2014 kynntu stærðfræðikennarar í Reykjanesbæ upptökur af innlögnum þátta í stærðfræðikennslu fyrir 8.-10. bekk. Var það verkefni samstarf Heiðarskóla í Reykjanesbæ og Keilis sem tengist speglaðri kennslu en Keilir og grunnskólar Reykjanesbæjar hafa einsett sér að vera í fararbroddi í innleiðingu kennsluhátta 21. aldarinnar. Verkefnið var unnið með styrk frá Jöfnuðarsjóði sveitarfélaga og sveitarfélögum á Reykjanesi og hýsir Námsgagnastofnun efnið á www.vendikennsla.is (Reykjanesbær.is, 2014).

Á heimasíðu vendikennsla.is er aðgengilegt efni í náttúrugreinum, stærðfræði og íslensku. Eins og á heimasíðu Flipp.is er öllum frjálst að nýta efni síðunnar og senda inn efni (Vendikennsla, e.d). Einnig er mikið safn íslenskra myndbanda á YouTube sem nýtast í speglaðri kennslu. Með því að slá inn leitarorðin „spegluð kennsla“ koma upp myndbönd sem tengjast aðferðinni, bæði kynningarmyndbönd og myndbönd með efni sem nýtist í speglaðri kennslu. Á meðal þeirra myndbanda sem koma upp við leitina eru myndbönd eftir Brynjar Marínó Ólafsson eða „bmoheima“ eins og rásin kallast og er það rás sem hefur fjölda myndbanda sem nýtast í speglaðri kennslu í stærðfræði fyrir 8.-10. bekk. Efninu fylgir kennsluhefti sem hægt er að nálgast hjá höfundi og hægt er að sjá myndböndin á vefslóðinni <https://www.youtube.com/user/bmoheima>.

Ef ekki er verið að leita eftir tilteknu efni eða nafn rásarinnar ekki vitað getur verið erfitt að finna efni tengt speglaðri kennslu á grunnskólastigi á YouTube. Ef leitarorðið þáttun er slegið inn koma upp 49 íslensk myndbönd í leitarniðurstöðum en ef algebra er slegin inn eru fyrstu niðurstöðurnar á ensku. Einnig fást upp ensk myndbönd þó svo að leitarorðið sé á

íslensku til dæmis ef „stilling efnajafna“ er slegin inn kemur aðeins upp eitt myndband frá Khan Academy, hér er hægt að sjá niðurstöður leitarinnar https://www.youtube.com/results?search_query=stilling+efnajafna. Nemendur geta þá nýtt sér það að síðan þýðir leitarorðið á ensku og skilar niðurstöðum þrátt fyrir að efnið sé ekki tiltækt á íslensku.

5.2.5 Samantekt

Ljóst er að nemendum standa margir kostir til boða þegar kemur að því að nýta sér myndbönd til að auka skilning sinn á námsefninu. Eins og áður hefur verið nefnt er ekki hægt að gera ráð fyrir því að enskukunnátta grunnskólanema sé nægileg til að þeir geti nýtt sér myndböndin á síðum YouTube, Khan Academy og Ted-Ed en fyrir þá nemendur sem hafa nægilega enskukunnáttu geta myndböndin á þeim síðum gefið nemendum aukin skilning og dýpri þekkingu. Við heimildaleit fyrir þennan kafla horfði ég á nokkur íslensku myndböndin og að mínu mati mættu höfundar myndbandanna hafa lista Bergman og Sams um atriði sem mikilvægt er að hafa í huga við gerð myndbanda og sagt er frá hér ofar í kafla 5.1.

Myndböndin eru skýr og umfjöllun um efnið góð en það eru aðalega atriði tvö og fjögur sem mætti hafa í huga, að breyta röddinni aðeins og að nota grín. Þegar efni er tekið upp er auðvelt að detta í þann gír að halda sömu tóntegund allan tímann sem því miður virðist einkenna þau myndbönd sem ég horfði á. Myndböndin eru þó frekar stutt og því auðveldara að halda athyglinni yfir efninu.

6 NÁTTÚRUGREINAR

Samkvæmt aðalnámskrá falla sex fög undir náttúrugreinar: náttúrufræði, eðlisvísindi, efnafræði, jarðvísindi, lífvísindi og umhverfismennt (Mennta- og menningamálaráðuneyti, 2011, bls. 167).

Í aðalnámskrá er að finna viðmiðunarstundaskrá sem segir til um hlutfallslega skiptingu námsgreina í grunnskóla. Í þeirri stundaskrá er miðað við að 8.-10. bekkur fái 360 mínútur á viku í náttúrugreinar sem eru níu kennslustundir sé miðað við að hver þeirra sé 40 mínútur. Má þá gera ráð fyrir því að hver bekkur fái aðeins þrjár kennslustundir á viku í náttúrugreinar (Mennta- og menningamálaráðuneyti, 2011, bls. 52).

Þar sem um svo fáar kennslustundir er að ræða í hverri viku gæti það verið hvati hjá kennurum að innleiða speglaða kennslu í náttúrugreinum. Kennarar geta þá nýtt kennslustundirnar til þess að aðstoða nemendur, framkvæma tilraunir og dýpka skilning nemenda sinna á viðfangsefninu.

Til að nemendur geti öðlast jákvætt viðhorf til náttúrugreina þurfa þeir að fá að skynja verklag og viðfangsefni sem samstæða heild og einnig er mikilvægt að þeir fái tækifæri til að móta og taka þátt í viðfangsefnum sem stuðla að umgengni þeirra við umhverfið af ábyrgð og virðingu (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2011, bls 175).

Hlutverk kennara er að leiða nemendur sína um heim náttúrugreina með því að kynnast hugmyndum þeirra og hæfni og komast í raun hver raunskilningur þeirra er. Hlutverk hans er fólgið í að hjálpa nemendanum til að þróa hugtök sín og hugmyndir um lífið og efnisheiminn og öðlast hæfni til að láta sig varða eigin velferð, annara og umhverfisins. Til þess þarf fjölbreytta kennsluhætti og námsmat sem styður nemendur í að átta sig á eigin skilingi og hvetur til ábyrgðar á eigin námi. Nemendur fá þá tækifæri til að vera meðvitaðir um eigin hæfni og sýna hana í verki (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2011, bls 175).

Í náttúrugreinum eru fjölbreyttar kennsluaðferðir mikilvægar og nauðsynlegt er fyrir kennara að hann nýti bæði búnað og aðstæður á hverjum stað. Í náttúrugreinum eiga nemendur að fá tækifæri á að byggja upp orðaforða sinn á sviðinu og fá tækifæri til að þjálfast í notkun hans og beitingu. Til að efla læsi á náttúrugreinar er mikilvægt að nemendur fái tækifæri til að afla upplýsinga og vinna með þær og þá þurfa kennarar að gera ráð fyrir notkun margmiðlunarefnis. Margvíslegir möguleikar opnast með hjálp tækninnar til dæmis til

að skrá athuganir og að fylgjast með og rýna í atburði sem hafa átt sér stað eða eiga sér stað í samtímanum (Mennta- og menningarmálaráðuneyti, 2011, bls 176-177).

6.1 PRÓUN KENNSLUÆFERÐA Í NÁTTÚRUGREINUM

Aðferðir í kennslu náttúrugreina hafa breyst mikið í gegnum árin, mikið til vegna vegna þeirra miklu framfara sem hafa verið verið á síðustu öld. Áður fyrr sátu nemendur fyrirlestra og lásu um kenningar og útkomur tilrauna. Um aldamótin 1900 var lögð fram ný aðferð sem gekk út á það að láta nemendur læra náttúrugreinar með því að framkvæma tilraunir. Í byrjun fengu nemendur þó ekki að framkvæma sjálfstæðar tilraunir. Fengu þeir fræðslu um viss hugtök eða kenningar og áttu að sannreyna þau. Ekki skipti máli þó tilraunirnar mistækjust þar sem rétt niðurstaða og aðferð var til staðar í kennslubókum sem nemendur voru skyldugir til að lesa. Fljótlega fengu nemendur þó aukið frelsi til að framkvæma sjálfstæðar tilraunir (Levinson, 1994, bls. 9).

Eftir seinni heimstyrjöldina var algengt að nemendur ættu að velja sér sérsvið snemma. Nemendur á aldrinum 13-14 ára voru neyddir til að velja á milli þess að læra náttúrugreinar eða sleppa því. Afleiðingin af því varð að margt menntað fólk virtist ekki hafa fengið neina menntun á sviði náttúrugreina eftir þann aldur. Mikið umrót var á þessum tíma á sviði náttúrugreina og átök á milli andstæðra kenninga leiddu öðru hvoru til falls hugmyndafræði sem lengi hafði verið við lýði. Ef nemendur ættu að þrífast og þjálfast á svo óstöðugu sviði var talið mikilvægara að kenna þeim að uppgötva hlutina sjálfir en að kenna þeim lærdar kenningar sem gætu fallið degi seinna. Á sama tíma kom Jean Piaget fram með nýja sýn á nám barna. Með því að fylgjast með, spyrja og prófa hóp barna á mismunandi aldri hafði honum tekist að uppgötva mikilvægt skeið í þroska þeirra. Gerði það honum kleift að fylgja þroska barns þar til það náði á það stig rökhugsunar sem takmarkið er með menntun á sviði náttúrugreina (Levinson, 1994, bls. 13-15).

Uppúr 1950 þurfti nýja kennsluskrá á sviði náttúrugreina. Í einu slíku verkefni var farið eftir orðunum „ég heyri og ég gleymi, ég sé og ég man, ég geri og ég skil.“ Skólarnir þurftu þó að uppfylla þær menntunarkröfur sem krafist var fyrir háskólanám. Með góðum árangri var hægt að komast framhjá hindrunum og málamiðlun á milli nýju aðferðarinnar og þeirrar gömlu. Árið 1964 var gefin út fyrsta kennarahandbókin ásamt spurningum fyrir nemendur fyrir hvert ár námsins en án hefðbundinnar kennslubókar.

Einkenni kennslunnar voru:

- grundvallarskilningur á náttúrugreinum eða einu sviði þeirra en ekki þekking á óskyldum staðreyndum
- hvatning til frjálstrar hugsunar hjá nemendum um náttúrugreinar á sama hátt og vísindamenn
- tilraunir og athuganir fyrir nemendur í þeim tilgangi að hvetja til frumlegrar hugsunar

Skilningurinn átti að koma með tilraunum og athugunum í tilraunastofum en ekki með fyrirlestrum um kenningar (Levinson, 1994. bls. 15-16).

En hvaða leið á að fara í kennslunni? Hvaða hlutverk hefur kennarinn ef tilgangurinn er að þjálfar nemendur í að gera uppgötvanir? Allar aðferðir náttúrugreinakennslu hafa tvo gagnrýnendur sem eru á sitthvorum enda námsins. Á öðrum endanum eru fagkennarar í menntun og í hinum endanum eru nemendurnir sem eru bæði í hlutverki tilraunadýra og þeirra sem stöðugt meta námið. Á milli þeirra tveggja eru svo kennarar á vettvangi sem stöðugt eru áreittir með nýjum og betri aðferðum og skoðanir þeirra skiptast á milli einnar aðferðar til annarar. Þó svo að kennarar séu í stöðugri endurmenntun og hafi faglega sýn á viðfangsefnin þá meðtaka þeir ný sjónarhorn á kennslu náttúrugreina með því að lesa sér til í frítíma og þjálfun á vettvangi með daglegum samskiptum við nemendur sem hafa sín áhrif á kennsluhætti kennarans. Kennsla er hvorki þekkingarleit á menntun eða náttúrugreinum, heldur er hún stöðug barátta til skilnings, örvunar og til að friða forvitni nemenda. Með því að losna undan því þögla andrúmslofti þar sem nemendur skrifa hjá sér glósur og sýnidæmi getur kennarinn örvað og hvatt til umræðna nemenda á meðan á kennslu stendur.

Kennarinn á því auðvelt með að sjá áhrif kennsluaðferðarinnar sem notuð er og vandamál sem kunna að koma upp með því að fylgjast með umræðum og rökræðum nemenda. Auðvelt er fyrir hann að sjá ef nemendum leiðist og áhugi og hrifning smita út frá sér. Ef ein aðferð er áhrifaríkari en önnur fer það hvorki framhjá nemenda né kennara. Nemendur ræða meira um það sem þeim líkar og þeir hafa notið og gagnrýna harkalega það sem þeim líkar ekki eða fundið óskiljanlegt (Levinson, 1994, bls. 18-19).

7 SPEGLUÐ KENNSLA Í NÁTTÚRUGREINUM

Í þessum kafla verður fjallað um hvernig sé hægt að nýta speglaða kennslu í náttúrugreinum. Hér er þó aðallega fjallað um eðlisvísindi og efnafræði auk stærðfræði sem fellur þó ekki undir náttúrugreinar. Stærðfræði er tekin með í þessa umfjöllun þar sem ávinningur speglaðrar kennslu í stærðfræði er sá sami og í eðlisvísindum og efnafræði.

Jafnvel þó kennarinn fari vel yfir efnið í tíma þá getur sumum nemendum þótt erfitt að nýta þær upplýsingar þegar kemur að því að reikna dæmi heima fyrir. Þar kemur spegluð kennsla sterk inn. Nemendur horfa á myndband heima um efni sem kennari færir venjulega yfir í kennslustofunni. Þeir fá þá tækifæri til að meðtaka efnið vel þar sem þeir sjálfir stjórna hraðanum á yfirferðinni og koma þá í veg fyrir að þeir missi af mikilvægum upplýsingum sem gæti gerst í kennslustofu ef farið er of hratt yfir efnið. Nemendur nýta þá upplýsingarnar úr myndbandinu til að glíma við dæmi sem þeir þurfa að leysa og ef þeir eiga í erfiðleikum með einhver dæmi þá hefur kennarinn tíma til að aðstoða þá í tímanum þar sem hann þarf ekki að byrja tímarn á fyrirlestri. Að auki er möguleiki á því að leggja meiri áherslu á verklegar tilraunir þegar ekki þarf að nota tímana í skólanum í að kynna efnið fyrir nemendum.

7.1 RANNSÓKNIR

Rannsókn á speglaðri kennslu við Keili í Reykjanesbæ sýndi að 76% nemenda taldi speglaða kennslu henta vel í kennslu í stærðfræði og 66% nemenda taldi formið henta vel til kennslu á eðlisfræði, hafa þó í huga að lítið hlutfall nemenda sem svöruðu könnuninni voru í eðlisfræði í skólanum (Ragnhildur Eva Guðmundsdóttir, 2014, bls. 23-24).

Herreid og Schiller (2013) gerðu rannsókn á notkun speglaðrar kennslu í raunvísindum. Í henni er greint frá tvö hundruð kennurum sem nýttu sér speglaða kennslu og nefndu kennararnir ýmsa kosti aðferðarinnar. Þar á meðal má telja:

- Aukinn tími fyrir kennara að vinna með nemendum í rannsóknarvinnu
- Nemendur fengu aukinn tíma til að vinna með búnað sem einungis var í boði í kennslustofu.
- Nemendur sem missa af tímum geta horft á fyrirlestra heima fyrir.
- Aðferðin hvetur nemendur til ígrundunar bæði innan og utan kennslustofu.
- Nemendur eru virkari í lærdómsferlinu.

- Nemendum líkar aðferðin (Herreid og Schiller, 2013, bls. 62).

Eðlisfræðikennari lýsti algengri aðferð sem nýtist við speglaða kennslu. Nemendum var úthlutað það verkefni að horfa á kynningarmyndband, sem kennarinn hlóð upp á vefsíðu YouTube, daginn fyrir kennslustundina. Nemendur fengu þá leiðbeinandi spurningar sem tengdust myndbandinu og áttu að svara þeim áður en kennslustundin hæfist. Í kennslustundinni fengu nemendur fyrsta hluta verkefnisins til að vinna að og áttu að nýta það sem þeir lærðu af myndbandinu. Eftir að fyrsta hluta verkefnisins lauk var annað myndband sýnt í kennslustofunni og í lok þess fengu nemendur annan hluta verkefnisins. Þriðja myndbandinu var jafnframt halað upp á YouTube sem nemendur áttu að horfa á fyrir næstu kennslustund. Þessi skref voru endurtekin eins oft og þurfti til að ljúka verkefninu (Herreid og Schiller, 2013, bls. 62).

Í afskekktum skóla í dreifbýli Minnesota var ákveðið að nota speglaða kennslu vegna skorts á fjármunum til kaupa á nýjum stærðfræðibókum en þær sem til voru mættu ekki nýjum staðli ríkisins. Ákváðu kennarar skólans því að útbúa sitt eigið námsefni án kennslubóka og var ætlunin að nálgast efni á internetinu. Kennararnir sáu þó fljótt að það efni sem var til staðar mætti ekki þörfum nemenda. Af því leiddi að kennararnir útbjuggu sín eigin myndbönd fyrir nemendur sína (Fulton, 2013, bls. 26-32). Fengu þau góðar viðtökur hjá nemendum og hafa kostir þeirra sýnt sig með auknum árangri nemenda á prófum. Árið 2006 náði aðeins 29,9% nemenda æskilegum skilningi á stærðfræði samkvæmt samræmdu mati ríkisins. Eftir að ákveðið var að spegla öllum stærðfræðitímum skólans árið 2011 náði 73,8% nemenda æskilegum skilningi. Einnig hafa meðaleinkunnir í skólanum hækkað á sama tímabili úr 21,2 stigum árið 2006 (af 36) í 24,5 stig árið 2011 (Fulton, 2012b, bls. 18-20). Kennarar skólans hafa greint frá 10 ástæðum til að spegla kennslu eftir reynslu sína.

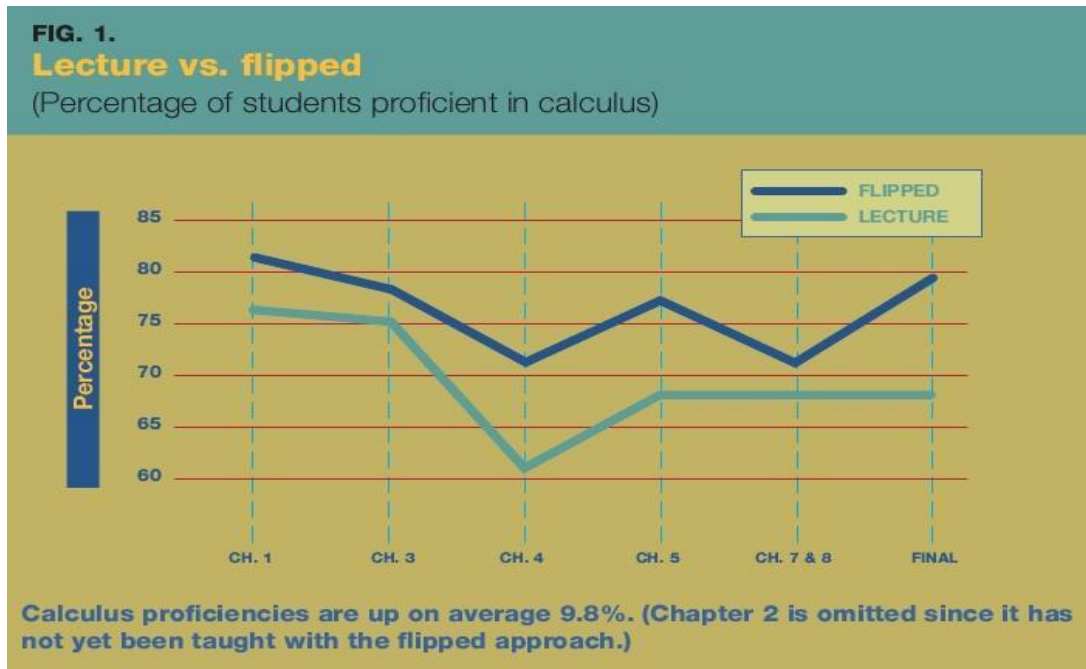
1. Nemendur vinna á eigin hraða. Í hefðbundinni kennslu flytur kennari fyrirlestur um efnið og sýnir til dæmis hvernig leysa eigi stærðfræðidæmi. Kennarinn er virkur og nemendur sitja aðgerðarlausir og hlusta. Fyrir suma nemendur er kennslustundin hæfilega löng og fyrir þá sem skilja efnið vel getur hún virst alltof löng. Fyrir þá nemendur sem eiga erfiðara með að skilja efnið er kennslustundin of stutt. Þeir þurfa jafnvel að hitta kennarann eftir tímann eða eyða löngum tíma heima fyrir þar sem þeir reyna að rifja upp og skilja hvað sagt var í tímanum. Í speglaðri kennslu horfa nemendur á myndböndin heima. Þeir geta þá horft á myndböndin eins oft og þeir

þurfa og veitir það þeim stjórn á sínu eigin námi. Nemendum sem eru sterkir í námsefninu leiðist ekki í kennslustofunni og slakari nemendur fá tækifæri til að skilja efnið á sínum eigin hraða.

2. „Heimanám“ í kennslustofu gefur kennara betri yfirsýn á stöðu nemenda, vandamál og námsaðferðir. Í hefðbundinni stærðfræðikennslu sjá kennarar að nemendur eiga í basli við efnið þegar heimaæmum er skilað, oft eru þau ókláruð eða mikið af villum til staðar. Þegar stærðfræðikennslu er speglað er kennarinn til staðar fyrir nemendur þegar þeir vinna að heimaæmum og getur því aðstoðað þá og leiðrétt mistök.
3. Kennarar geta betur sniðið námið að nemendum. Þrátt fyrir að mikið sé af myndböndum sem hægt sé að nálgast á síðum eins og YouTube og Khan Academy þá getur kennari sniðið viðfangsefni myndbandsins að þörfum sinna nemenda með því að búa til sín eigin myndbönd. Nemendur virðast einnig meðtaka efnið betur ef þeir þekkkja röddina á myndbandinu. Einnig styrkir það frekar þau tengsl nemenda við kennara sem eru mikilvæg nemanda til árangursríks náms.
4. Nemendur hafa aðgang að sérfræðiþekkingu fleiri kennara. Í viðkomandi skóla kenna oft nokkrir kennarar sama efnið. Þó svo að fylgt sé sömu námskrá og myndbönd kennara fjalli um sama efnið getur nemendum þótt hjálplegt að horfa á myndbönd eftir aðra kennara. Kennararnir útskýra efnið á mismunandi hátt og getur það hjálpað nemendum að fá annað sjónarhorn á hugtak eða efni sem þeir eiga í vandræðum með.
5. Kennarar nýta myndbönd annara kennara til að læra og þróast í starfi. Með möguleikanum á því að horfa á myndbönd annarra kennara gerir það þeim kleift að læra hver af öðrum með því að sjá hvernig aðrir kenna efnið.
6. Kennslustofan nýtist betur. Kennarar hafa aukin tíma til að aðstoða nemendur. Þeir eru ekki lengur að glíma við verkefni einir heima heldur hafa kennarann hjá sér þegar þeir lenda í vandræðum. Að auki hafa verið innleiddar þrautir sem nemendur keppa um að leysa í hópum.
7. Foreldrar geta betur fylgst með námi barna sinna. Mörgum foreldrum getur þótt erfitt að aðstoða börnin sín með heimanám um efni sem þeir eru búnir að gleyma eða hafa jafnvel ekki lært. Þeir telja það gagnast börnum sínum betur að vinna heimavinnu í kennslustofunni þar sem kennarinn er þeim til aðstoðar. Að auki hafa

sumir foreldrar horft á myndböndin með börnum sínum og notað þau til að rifja upp stærðfræðikunnáttu sína.

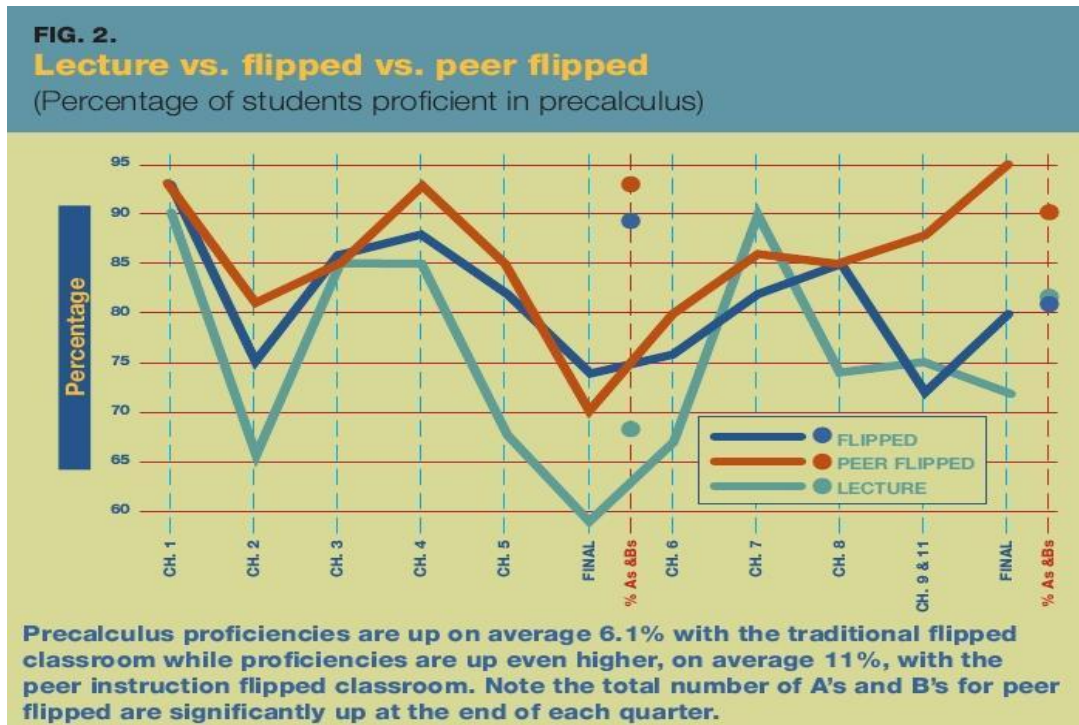
8. Kennarar sem nýta sér aðferðina hafa séð aukinn árangur, áhuga og virkni nemenda. Eins og sjá má á myndinni sýnir línuritíð að spegluð kennsla hefur haft jákvæð áhrif á árangur nemenda við skólann. Hefðbundna fyrirlestraformið er ljósari línan og spegluð kennsla er sú dekkri. (Mynd 1 er fengin af Fulton, 2012a, bls. 22).



Mynd 1 Samanburður á árangri nemenda með hefðbundna fyrirlestrarforminu á móti speglaðri kennslu.

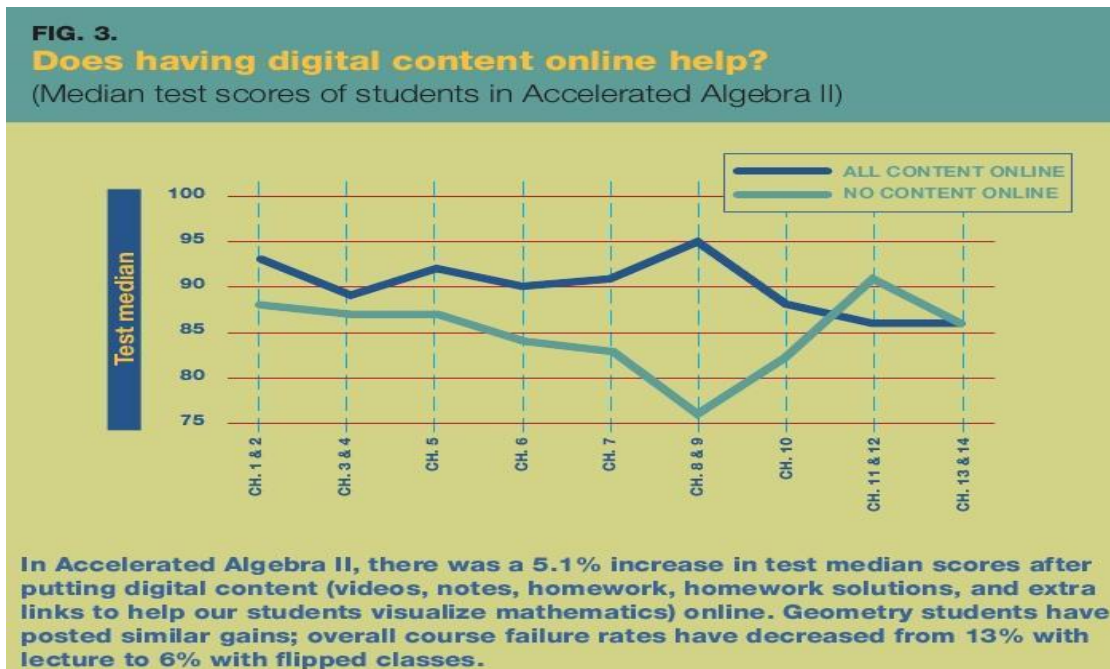
9. Kenningar um nám styrkja notkun aðferðarinnar. Spegluð kennsla sameinar margar kennsluáðferðir svo sem útlistunarnám, leitarnám og þrautalausnir. Þar sem nemendur vinna að verkefnum í kennslustofu geta þeir fengið tafarlausa endurgjöf ásamt aðstoð frá kennara og samnemendum. Nemendur horfa oft á myndböndin saman, vinna í hópum og kenna hvert öðru. Eins og sést á mynd tvö jókst árangur nemendanna töluvert við að innleiða speglaða jafningjakennslu. (Mynd 2 er fengin af

Fulton, 2012a, bls. 23).



Mynd 2 Samanburður á fyrirlestrarformi, speglaðri kennslu og speglaðri jafningjakennslu

10. Notkun tækninnar er sveiganleg. Kennararnir vita og gera sér grein fyrir því að nemendur eru umkringdir tækni og koma til með að nýta sér hana í áframhaldandi námi og störfum. Nemendur eru hvattir til að koma með eigin tæki í skólann hvort sem það eru snjallsímar, spjaldtölvur eða fartölvur. Fyrir þá nemendur sem hafa takmarkaðan aðgang að interneti eða tækjum býður skólinn upp á niðurhal efnisins svo hægt sé að vista það á disk eða minnislykil. Einnig eru tölvuver opin nemendum og aukatæki til staðar í öllum kennslustofum. Á mynd þrjú má sjá mun á árangri nemenda eftir því hvort allt efni sé aðgengilegt á internetinu (dekkri línun) eða ekkert efni sé aðgengilegt á internetinu (ljósari línun). Yfir heildina var árangur nemenda betri með auknu aðgengi nemenda að kennsluefni (Kathleen Fulton, 2012a, bls. 20-23). (Mynd 3 er fengin af Fulton, 2012a, bls. 24).



Mynd 3 Samanburður á einkunnum miðað við að allt efni sé aðgengilegt á internetinu á móti því að ekkert efni sé aðgengilegt á internetinu

Eðlisfræðikennari í Wisconsin ákvað að spegla einu af viðfangsefnum sínum þar sem um þriðjungur nemenda hans sagðist ekki fá næga aðstoð í tíma vegna tímaskorts. Kennarinn ákvað að nýta bæði myndbönd sem aðgengileg voru á internetinu ásamt því að útbúa sín eigin myndbönd. Eftir að hann byrjaði á speglun fékk hann aukinn tíma til að aðstoða nemendur og hafði það jákvæð áhrif í kennslustofunni. Næstum því allir nemendur hans sögðust fá þá aðstoð sem þeir þurftu á að halda og sýndi árangurinn sig á kaflaprófi um efnið. Vandamál kom þó upp þar sem um fjórðungur nemendanna horfði ekki á myndböndin. Leiddi það til þess að þeir komu óundirbúnir í tíma við mikla gremju bekkjarfélaga þeirra. Vegna þessa ákvað kennarinn að byrja hverja kennslustund á könnunum um efni myndbandanna, einnig lagði hann fyrir stutt lesefni að ósk nemenda og sýndi sýnishorn af næsta myndbandi. Með því er aukin ábyrgð lögð á nemendur og þeirra nám (Brunsell og Horejsi, 2013, bls. 8).

Spegluð kennsla var tekin upp í öðrum skóla í Michigan. Hlutfall nemenda í skólanum sem náði prófum var lítið þegar lítið var á allar námsgreinar. Skólaárið 2009-2010 náði aðeins 56% nemenda stærðfræði og 59% náttúrugreinum. Haustið 2010 var farið að spegla samfélagsfræði hjá þeim nemendum sem áttu í mestri hættu á því að falla. Árangurinn var vægast sagt góður því allir nemendur náðu prófinu. Í kjölfar þess var ákveðið að innleiða

speglaða kennslu í alla bekki og öll fög en fór það þó fram í áföngum og vorið 2012 var spegluð kennsla í öllum bekkjum.

Sem dæmi um hvernig speglaða kennslan er framkvæmd í skólanum má nefna stærðfræði. Kennararnir taka upp sýnidæmi þar sem reiknuð eru dæmi skref fyrir skref. Nemendur horfa á myndbandið og í kennslustofunni vinna kennarar með þeim og hvetja til samvinnu nemenda í litlum hópum. Fyrir þá nemendur sem ekki hafa aðgang að tölvum heima fyrir sér skólinn til þess að þeir hafi aðgang að þeim í skólanum bæði fyrir og eftir að skóla lýkur. Eins og í öðrum skólum sem fjallað hefur verið um hér hafa kennarar við þennan skóla sagt frá því að eftir að speglaða kennslan byrjaði hefur tími þeirra með nemendum aukist. Það veitir þeim tækifæri til að kynnast þeim betur og og sníða námið og námsmátið betur að þeirra þörfum og auka skilning þeirra og getu. Einkunnir hafa hækkað, fjöldi nemenda sem útskrifast og fjöldi nemenda sem fara áfram í háskóla hefur aukist. Eins hefur fjöldi agavandamála minnkað sem og alvarleiki þeirra. Eftir fyrsta árið var strax hægt að sjá jákvæð áhrif speglunnar, 67% nemenda náði stærðfræði í stað 56% áður og 78% náði náttúrugreinum í stað 59% áður. Fjöldi nemenda sem útskrifaðist vorið 2012 jókst úr 80% í 90% og fjöldi nemenda sem fór í háskólanám jókst úr 73% í 80%. Þó höfðu þeir nemendur aðeins fengið speglaða kennslu í um það bil sex mánuði (Pearson Education, 2013).

Reynsla Bergman og Sams er sú sama af agavandamálum og í þessum skóla. Áður höfðu þeir nemendur sem fylgdust ekki með kennslustundinni og trufluðu oft kennsluna. Þessum nemendum annaðhvort leiddist eða vantaði einfaldlega áhorfendur. Eftir að þeir spegluðu kennslunni hættu þessi vandamál alveg. Þar sem tíminn fór að mestu leiti í verkefna- eða hópavinnu, leiddist nemendum ekki lengur og þeir sem þurftu áhorfendur höfðu þá ekki lengur (Bergman og Sams, 2012, bls. 29). Í rannsókn Sverris kom einnig fram í viðtölum við þátttakendur rannsóknarinnar að agavandamálum hafi fækkað (Sverrir Marínó Jónsson, 2014, bls. 65).

Bergman og Sams greina frá því að áhyggjur frá öðrum kennurum hafi komið upp um að spegluð kennsla sé ekki hentug aðferð til að kenna náttúrugreinar. Bergman og Sams segja að það sé þvert á móti, þeir hafi fundið að þeir hafa aukinn tíma og tækifæri fyrir tilraunir og nemendur hafa aukinn tíma til að leita sér ítarlegri upplýsinga um viðfangsefnið (Bergman og Sams, 2012, bls. 48-49). Af átta þátttakendum í rannsókn Sverris á speglaðri kennslu voru 7 raunvísindakennarar og líkt og áður hefur verið greint frá voru þeir allir ánægðir með aðferðina (Sverrir Marínó Jónsson, 2014, bls 60).

Eftir fyrsta árið sem Bergman og Sams (2012, bls. 103-105) nýttu sér speglaða kennslu báru þeir árangur nemenda þann vetur saman við árangur nemenda sem þeir höfðu haft árið áður og höfðu fengið hefðbundna kennslu. Nemendurnir sem fengu speglaða kennslu voru yfir heildina með lægri einkunnir en eldri árgangurinn og bjuggust Bergman og Sams við álíka árangri á lokaprófum þess árs. Að loknum prófum kom þó í ljós að þeir sýndu svipaðan árangur í heildina og eldri nemendurnir. Í ljósi þess ákváðu þeir að halda áfram með speglaða kennslu.

8 UMRÆÐUR

Markmið þessarar ritgerðar var að kanna hvort spegluð kennsla henti sem kennsluaðferð í kennslu eðlis – og efnafræði og stærðfræði. Ljóst er að svarið er vafalaust jákvætt. Eins og komið hefur fram hér að ofan hafa kennarar, nemendur og foreldrar lýst yfir því að aðferðin er að virka. Ekki aðeins hefur hún góð áhrif á árangur nemenda heldur hefur agavandamálum fækkað að auki. Spegluð kennsla hefur einnig þann kost að enginn nemandi á að þurfa að falla aftur úr í náminu. Þar sem allt námsefni er á netinu þar sem nemendur geta nálgast það hvenær sem er geta nemendur horft á fyrirlestra eins oft og þeir þurfa. Einstaklingsmiðlun náms hefur verið mikið í umræðu síðustu ára og fellur spegluð kennsla vel að einstaklingsmiðluðu námi. Kennarar geta stuðlað að því að hver nemandi fái nám við sitt hæfi með því að innleiða speglaða kennslu í kennslustofuna. Allir nemendur eiga að geta unnið á sínum hraða í stað þess að þurfa að fylgja kennara eftir sem þarf að haga sinni kennslu að meðalnemandanum sem gæti verið of hröð fyrir suma nemendur og of hæg fyrir aðra. Má því segja að spegluð kennsla sé fyrir alla.

Rannsóknir bæði erlendar og íslenskar sem vísað er í hér að ofan segja allar það sama. Spegluð kennsla hefur nýst bæði kennurum og nemendum vel. Árangur nemenda hefur aukist og agavandamálum fækkað. Íslenskir kennarar virðast margir taka kennsluaðferðinni vel og verður spennandi að sjá hvort aðferðin verði innleidd í fleiri grunnskólum hér á landi. Ekki fundust þó upplýsingar um hvaða grunnskólar hafa innleitt aðferðina en ljóst er að þónokkrir hafa gert það.

Kennarar þurfa þó að leggja mikla vinnu í undirbúning ef þeir ætla sér að innleiða speglaða kennslu í kennslustofuna. Á það bæði við hvort sem þeir ætli sér að búa til sín myndbönd sjálfir eða nýta myndbönd annara þar sem gæta þarf að myndböndin falli að áherslum kennarans.

9 LOKAORÐ

Greinilegt er að spegluð kennsla hefur ótvíræða kosti. Árangur nemenda hefur aukist í þeim skólum sem fjallað er um hér. Mikils undirbúnings er þó krafist af kennurum sem ætla sér að spegla kennslu. Ef kennarar velja að nýta myndbönd annara þurfa þeir að velja þau vel og passa að þau falli vel að markmiðum kennslunnar. Einnig þurfa kennarar að gæta vel að

nokkrum atriðum ef þeir ákveða að búa til sín eigin myndbönd þá helst að halda þeim stuttum og áhugaverðum. Áður en vinna mín við þessa ritgerð hófst hafði ég heyrt um speglaða kennslu og vissi nokkurn veginn út á hvað hún gekk og fannst hún sniðug en hugsaði ekki meira um það. Eftir að hafa lesið ótal rannsóknir, greinar og bók um aðferðina má segja að ég hafi séð ljósið. Ég hef setið tvö námskeið sem nýttu speglaða kennslu þó ég hafi ekki nýtt mér hana nógu vel í þeim námskeiðum og í báðum tilvikum var það aðalega vegna lengdar myndbandanna og eintóna rödd kennara sem olli því að ég nýtti þau ekki eins og til var ætlast. Í öðru tilvikinu las ég námsefnið í staðinn og í hinu leitaði ég upplýsinga um efnið á öðrum síðum sem buðu upp á styttri myndbönd og kennara sem voru vanari aðferðinni og nýttu röddina vel til að halda myndböndunum áhugaverðum. Nemendur sem eins er ástatt fyrir geta því lesið um efnið eða leitað að öðrum myndböndum. Þrátt fyrir mína reynslu af speglaðri kennslu og þá sérstaklega eftir vinnu mína við þessa ritgerð þá vitna ég í titil rannsóknar Ragnhildar Evu og segi „spegluð kennsla er snilld.“

10 MYNDASKRÁ

Mynd 1

Fulton, K. P. (2012a). 10 reasons to flip. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20. Sótt af <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=f5h&AN=82329030&site=ehost-live>.

Mynd 2

Fulton, K. P. (2012a). 10 reasons to flip. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20. Sótt af <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=f5h&AN=82329030&site=ehost-live>.

Mynd 3

Fulton, K. P. (2012a). 10 reasons to flip. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20. Sótt af <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=f5h&AN=82329030&site=ehost-live>.

11 HEIMILDASKRÁ

Almar Halldórsson, Ragnar F. Ólafsson og Júlíus K. Björnsson. (2013). *Helstu niðurstöður PISA 2012. Læsi nemenda á stærðfræði og náttúrufræði og lesskilningur*. Sótt af http://www.namsmat.is/vefur/rannsoknir/pisa/pisa_pisa_skyrslur/PISA_2012.pdf

Bergman, J. og Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. Eugene: International society for technology in education.

Brunsell, E. og Horejsi, M. (2013). Science 2.0. *The Science Teacher*, 80(8), 8. Sótt af <http://search.proquest.com/docview/1463707561?accountid=27513>

Dewey, J. (2000). *Reynsla og menntun*. (Gunnar Ragnarsson þýddi). Reykjavík: Rannsóknarstofnun Háskóla Íslands. (Upphaflega kom ritið út 1938).

Educause, (febrúar 2012). *7 Things You Should Know About... Flipped Classroom*. Sótt af <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf>

Flipp.Spegluð kennsla (flippuð kennsla) í náttúrufræði. Sótt af <http://rthp19.wix.com/flipp>

Fulton, K. P. (2012a). 10 reasons to flip. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20. Sótt af <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=f5h&AN=82329030&site=ehost-live>

Fulton, Kathleen P. (2012b). The flipped classroom: Transforming education at Byron High School. *T H E Journal*, 39(3), 18-20.

Fulton, Kathleen P. (2013). Grassroots Gains: Byron's Flipped Classrooms. *School*

Administrator, 70(3), 26-32.

Gordon, T. (2001). *Samskipti kennara og nemenda – í skólum og félagsstarfi, á heimili og leikvöllum* (Ólafur H. Jóhannsson þýddi). Reykjavík: Æskan

Google, c. (2015). YouTube help: Signing up and getting started. Sótt af

<https://support.google.com/youtube/answer/2592715?hl=en>

Guðlaug Guðmundsdóttir. (2013). Að venda sinni kennslu í kross. *Skólavardan*, 13(2), bls. 36-37. Sótt af

http://issuu.com/kennarasamband/docs/skolavardan_2tbl_13arg_2013?e=10593660/6754023.

Herreid, C. F. og Schiller, N. A. (2013). Case studies and the flipped classroom. *Journal of Collage Science Teaching*, 42(5). Sótt af

<http://search.proquest.com/docview/1348257211?accountid=27513>

Ingvar Sigurgeirsson. (1999). *Að mörgu er að hyggja: Handbók um undirbúning kennslu* (3. útgáfa). Reykjavík: Æskan.

Khan Academy. (2015). Our mission. Sótt af <https://www.khanacademy.org/about>

Lage, M. J., Platt, G. J. og Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The journal of economic education*, 31(3), 30-43.

Sótt af <http://search.proquest.com/docview/235239274/fulltextPDF/FF813B987FC3477DPQ/1?accountid=49537>

Levinson, R. (1994). *Teaching science*. London: Routledge.

MacCammon, L. (2012). *Gimbar/Khan Academy study*. Sótt af

<http://lodgemccammon.com/wp-content/uploads/2013/07/Gimbar-Study.pdf>

McKinney, D., Dyck, J. L. Og Luber, E. S. (2009). iTunes university and the classroom: Can podcasts replace professors? *Computers & Education*, 52(3), 617-623.

doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2008.11.004>

Mennta- og menningarmálaráðuneytið. (2013). *Aðalnámskrá Grunnskóla*. Reykjavík: Mennta- og menningarmálaráðuneytið.

Pearson Education. (2013). *Flipped learning model dramatically improves course pass rate for at-risk students*. Sótt af

http://assets.pearsonschool.com/asset_mgr/current/201317/Clintondale_casestudy.pdf

- Ragnhildur Eva Guðmundsdóttir. (2014). *Spegluð kennsla er snilld: Rannsókn á viðhorfi gagnvart speglaðri kennslu* (óútfengin meistararitgerð). <http://hdl.handle.net/1946/18728>
- Rakel Margrét Viggósdóttir. (2014). „*Kennarinn nýtist betur*“: Rannsókn á speglaðri kennslu (óútfengin meistararitgerð). Sótt af <http://hdl.handle.net/1946/18729>
- Reykjanesbær.is. (2014). Spegluð kennsla í stærðfræði á unglingsstigi. Sótt af <http://www.reykjanesbaer.is/upplýsingatorg/frettir-og-tilkynningar/speglud-kennsla-i-staerdfraedi-a-unglingastigi/19361/>
- Salvör Kristjana Gissuradóttir. (2013). Kennimerki - vottorð um nám eða hæfni "bagdes". Sótt af <http://salvor.is/?p=43>
- Sigrún Ása Magnúsdóttir. (2014). *Kennsluaðferðin spegluð kennsla* (óútfengin meistararitgerð). Sótt af <http://hdl.handle.net/1946/19117>
- Smith, C. V., & Cardaciotto, L. (2011). Is active learning like broccoli? Student perceptions of active learning in large lecture classes. *Journal of the Scholarship of teaching and learning*, 11(1), 53-61.
- Sverrir Marínó Jónsson. (2014). *Vendinám: hvernig á að byrja?* (óútfengin meistararitgerð). Sótt af <http://hdl.handle.net/1946/20084>
- Schwänke, U. (2009). *Sustainable learning – how Storyline can support it*. Sótt af http://www.storyline-methode.de/mediapool/43/436167/data/Sustainable_learning_-_nachhaltiges_Lernen.pdf
- Ted, c. (e.d). About TED-ed. Sótt af <http://ed.ted.com/about>
- Ted, c. (e.d). About: Our organization. Sótt af <https://www.ted.com/about/our-organization>
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. Online instructions at home frees class time for learning. *Education next*, 12(1), bls. 82-83. Sótt af <http://educationnext.org/the-flipped-classroom/>.
- Tomlinson, C. A. (1999). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. Alexandria: Association for supervision and curriculum development.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classroom* (2. útgáfa). Alexandria: Association for supervision and curriculum development.
- Vendikennsla. (e.d). Vendikennsla.is. Sótt af <http://vendikennsla.is/forsida/>
- What, W. C. (2012). WWC review of the report "mastery learning and student teams: A factorial experiment in urban general mathematics classes". *What Works*

Clearinghouse. Sótt

af <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=ED535811&site=ehost-live>

Zappe, S., Leicht, R., Messner, J., Litzinger, T. og Lee, H. W. (2009). Flipping" the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. *American Society for Engineering Education*. American Society for Engineering Education.