



HÁSKÓLI ÍSLANDS
MENNTAVÍSINDASVIÐ

Að vanda til námsmats

Lokaverkefni

Námsmat í verklegum æfingum

Ester Ýr Jónsdóttir, kt.: 220580-5399
Guðmundur Grétar Karlsson, kt.: 301080-3609
Kennari: Ingvar Sigurgeirsson
Júní 2009

Efnisyfirlit

INNGANGUR	2
VERKLEGAR ÆFINGAR	3
KOSTIR OG GALLAR VERKLEGRA ÆFINGA	4
KOSTIR.....	4
GALLAR	5
MISMUNANDI SKILNINGUR NEMENDA OG KENNARA	6
STAÐAN Í UPPHAFI	7
HVERNIG VORU VERKLEGAR ÆFINGAR METNAR?	7
HVER VORU VANDAMÁLIN?	8
HVAÐ VAR GERT NÝTT?	8
MATSLISTAR OG MARKLISTAR	9
NÁMSMÖPPUR	9
JAFNINGJAMAT OG SJÁLFSMAT.....	11
SÍMAT	11
MATSFUNDIR OG VIÐHORFAKÖNNUN.....	11
HVAÐ KOM ÚT ÚR ÞESSU?	12
UMSAGNIR NEMENDA.....	13
HVAÐ VERÐUR GERT Í FRAMHALDINU?	15
LOKAORÐ	17
HEIMILDASKRÁ	18
VIÐAUKI 1 – ÓÞEKKT DUFT/MATSLISTI	19
VIÐAUKI 2 – MÆLINGAR/MATSLISTI	20
VIÐAUKI 3 – EFNAHVÖRF/MATSLISTI	24
VIÐAUKI 4 – MATSKVARÐI FYRIR SKÝRSLU ÚR VERKLEGRI ÆFINGU	28
VIÐAUKI 5 – MARKLISTI FYRIR NÁMSMÖPPUR	29
VIÐAUKI 6 – MAT Á MUNNLEGRI SKÝRSLU Í EFNAFRÆÐI	30
VIÐAUKI 7 – MARKLISTI FYRIR MUNNLEGA KYNNINGU	31
VIÐAUKI 8 – JAFNINGJAMAT FYRIR MUNNLEGA KYNNINGU	32
VIÐAUKI 9 – VIÐHORFAKÖNNUN	33
VIÐAUKI 10 – NIÐURSTÖÐUR MATSFUNDAR	35
VIÐAUKI 11 – MAT Á NÁMSMATI VERKLEGRA ÆFINGA	36
VIÐAUKI 12 – UMSAGNIR NEMENDA	37

Inngangur

„Þurfum við að skila skýrslu. En það er svo leiðinlegt. Er ekki hægt að sleppa því að hafa skýrslu?“ Þetta eru dæmi um setningar sem höfundar hafa þurft að heyra frá nemendum sínum og þeim var ljóst að námsmat í verklegum æfingum er og hefur verið á villigötum í skólakerfi þeirra, allavega á framhaldsskólastigi. Höfunda langaði til að prófa nýja hluti sem þeir höfðu heyrt af erlendis frá og gera breytingar á námsmati í verklegum æfingum ásamt því að prófa þær námsmatsaðferðir sem þeir hafa kynnst á námskeiðinu í vetur. Undirbúningur verkefnisins hófst á haustönn með lestri bóka og fræðigreina og á vorönn hófust hinar ýmsu tilraunir á námsmati. Tilraunirnar náðu aðallega til áfangans Efn 203 en þann áfanga kenndu báðir höfundar á önninni og því var auðvelt að haldast í hendur með það. Þó ætlunin hafi verið að einblína á þennan eina áfanga þá náði þessi tilraun yfir fleiri áfanga. Hér á eftir kemur afrakstur þeirrar vinnu sem fram fór í vetur. Fyrst verður fjallað almennt um verklegar æfingar og svo verður skoðað hvað höfundar gerðu og hvaða niðurstöður þeir gátu dregið af þeim gögnum/reynslu sem söfnuðust á liðinni önn.

Verklegar æfingar

Byrjum á skilgreiningu verklegrar æfingar skv. skýrslu stjórnar um raungreinamenntun í Bandaríkjunum.

Skilgreining verklegrar æfingar:

Verkleg æfing: Veitir nemendum tækifæri til að kljást við efnisheiminn (eða gögn sem þaðan eru fengin) með því að nota til tæki, gagnasöfnunartækni, líkön og fræði vísindanna. (Singer, Hilton, & Schweingruber, 2006)

Þarna fá nemendur tækifæri til að tengja saman fræðin sem þeir hafa lært, eða eiga eftir að læra, við raunheiminn. Nemendur fá að gera athuganir, prófa, horfa á sýnitraunir, túlka, draga ályktanir og koma svo frá sér niðurstöðum í formi skriflegrar eða munnlegrar skýrslu.

Í framhaldsskólum á Íslandi eru gerðar verklegar æfingar í flestum raungreinaáföngum, fer þó eftir hvað hver kennari vill gera. Viðmiðið hjá flestum kennurum er að gera verklega æfingu u.þ.b. einu sinni í viku. Venjan er að eftir hverja verklega æfingu geri nemendur skriflega skýrslu og skili viku seinna. Sumir kennarar komast upp með að láta nemendur ekki gera neinar verklegar tilraunir sem er synd. Í fjarnámsskólunum vitum við til þess að nemendur gera ekki verklegar æfingar heldur læra bara námsefnið í áfanganum af bókum sem ætti ekki að vera hægt að mati höfunda.

Hver eru markmið verklegra æfinga?

Samkvæmt (Singer, Hilton, & Schweingruber, 2006) eru eftirfarandi markmið talin upp:

- Efla vísindalega rökhugsun.
- Skilja margbreytileika reynsluheimsins og tengja fræðin við raunveruleikann.
- Efla verklega færni.
- Skilja vísindin.
- Efla áhuga á vísindum og því að læra vísindi.
- Efla hópvinnehæfileika.

Á þessu má sjá að markmiðin eru göfug og þarf að huga að mörgu til að hægt sé að ná þeim. Góð verkleg kennsla snýst um að blanda saman mörgum kennsluáðferðum; sýnitraunum eða sýnikennslu, vettvangsferðum, fyrirlestrum og verklegum æfingum. Í verklegri kennslu reynir á kennarann sem fyrirmynd. Hann fer fram með góðu fordæmi og aðstoðar nemendur sína við að ná tökum á réttum vinnubrögðum og skapa góðan vinnuanda (Sigurgeirsson, 1999). Til að skapa góðan vinnuanda þarf skipulagið að vera gott, efni og áhöld þurfa að vera til staðar og nemendur þurfa að hafa það á hreinu til hvers sé ætlast af þeim. Ekkert er leiðinlegra en að sitja uppi með aðgerðalausum nemendum sem hafa ekki hugmynd um hvað þeir eiga að gera og af hverju. Með góðu skipulagi getur kennarinn komið í veg fyrir það af sinni hálfu. Viðfangsefni þurfa að vera áhugaverð og markvisst valin. Þeir sem hafa kennt verklegar æfingar vita að sumar æfingar virka, eru góðar, og aðrar ekki. Það er ástæðulaust að halda í leiðinlegar æfingar því þær eru engum til gagns, hvorki nemendum né kennara. Skemmtilegar og góðar æfingar geta hins vegar örvað námsgleði og forvitni nemenda sem gefa tækifæri til að kafa dýpra í ákveðna efnisþætti í kjölfarið.

Kostir og gallar verklegra æfinga

Það eru ýmsir kostir og gallar við verklegar æfingar og hér að neðan verða þeir taldir upp eins og þeir koma höfundum fyrir sjónir.

Kostir

Kostir verklegra æfinga eru meðal annars þeir að verkleg æfing ...:

- Brýtur upp hið hefðbundna form kennslunnar.
 - Gefur nemendum tækifæri að nálgast námsefnið á annan hátt og fá svokallaða „hands on experience“
- Veitir nemendum tækifæri á að tengja námsefnið við raunveruleikann.
 - Þarna fá nemendur að sjá það sem þeir eru að gera í venjulegum tímum með berum augum. Eins og nemendur segja stundum: „Ég

fæ að sjá hvað er gerast í alvörunni á bak við þessar formúlur og verkefni.“

- Gefur möguleika á að beita fjölbreyttari kennsluaðferðum en venjulega.
 - Þarna reynir meira á nemendurna sjálfa. Þeir sjá um að framkvæma og gera tilraunina. Kennarinn heldur sig frekar til baka.
- Eykur tengsl við nemendur.
 - Oft skapast róleg og skemmtileg stemning í verklegum æfingum. Hópar eru litlir og samræður verða á milli þeirra og kennarans.
- Getur vakið upp spurningar hjá nemendum.
 - Áhugaverðar tilraunir geta vakið upp ýmsar spurningar. Af hverju gerist þetta? Hvað er að gerast þarna? Þetta getur svo vakið aukinn áhuga nemenda á námsefninu.

Gallar

Gallar verklegra æfinga eru meðal annars eftirfarandi:

- Hópastærð er takmörkuð.
 - Erfitt er að stjórna stærri hóp en 12-16 manns í einu en þessu sýna skólayfirvöld oft lítinn skilning.
- Lítil tími til veigamikilla tilrauna.
 - Tími skólanna er takmarkaður og sumir skólar hafa einungis 55 mínútna kennslustundir. Það er þó stundum reynt að leysa vandann með því að semja við nemendur um að vera örlítið lengur ef tími gefst til.
- Nemendur flýta sér of mikið að klára og eftirvinnslu er ábótavant.
 - Sjá töflu 1 á næstu síðu. Haga þarf skipulagi verklegra æfinga þannig að í þeim sé aldrei dauð stund.
- Nemendur eiga erfitt með að átta sig á viðfangsefninu.
 - Sjá töflu 1 á næstu síðu.
- Nemendur halda að tilraunin snúist um að fá út rétta svarið.
 - Sjá töflu 1 á næstu síðu.
- Undirbúningur kennara er mikill.

- Fyrir verklegar æfingar fer oft á tíðum fram töluverður undirbúningur. Öll efni, réttar lausnir og áhöld þurfa að vera til staðar fyrir æfinguna.
- Ábyrgð kennara á öryggi nemenda er mikil.
 - Mikilvægt er að kennari kynni fyrir nemendum þær öryggisreglur sem gilda í verklegu stofunni og þeim sé framfylgt með góðu fordæmi kennarans.

Mismunandi skilningur nemenda og kennara

Hér að neðan er gefin upp tafla sem er að finna í grein eftir Fryberg og Tasker og fjallar um mismunandi skilning kennara og nemenda á verklegum æfingum.

	Skilningur kennara	Skilningur nemenda	Afleiðingar ósamræmis í skilningi
Samhengi tilraunar og fræða	Tilraunin er einn hluti af púslinu sem tengir saman hluti sem nemandinn hefur lært áður.	Tilraunin er einangraður atburður.	Nemandi lítur ekki á tilraunina sem part af fyrri reynslu.
Tilgangur tilraunarinnar	Tilgangur tilraunarinnar er augljós.	Tilgangur tilraunarinnar er ekki augljós.	Nemendur koma fram með tilgang sem hugsanlega gæti passað en er oft fjarri þeim tilgangi sem kennarinn vill fá fram.
Uppbygging tilraunarinnar	Tilraunin hefur ákveðna vísindalega þætti þar sem hægt er að prófa ákveðnar hugmyndir.	Ekki er ljóst hvaða vísindalegu þætti er verið að vinna með.	Nemendur gera sér ekki grein fyrir hvaða þáttum tilraunarinnar þeir þurfa einbeita sér að.
Framkvæmd tilraunarinnar	Það sem nemendur eiga að gera er augljóst og krefst færni af hálfu þeirra.	Það sem á að gera er ekki ljóst og hvaða færni þarf til er heldur ekki ljóst.	Nemendur gera það sem þeir halda að þeir eigi að gera til klára tilraunina.
Ná fram niðurstöðum	Nemendur vita hverju þeir eiga að leita eftir sem niðurstöður.	Það sem á að leita eftir og hvað sé mikilvægt er óljóst.	Nemendur einbeita sér að hlutum sem skipta ekki máli og eru uppteknir af því hvað eigi að gerast.
Ígrundun á niðurstöðum	Nemendur munu ígrunda vel aðgerðir sínar og niðurstöður.	Niðurstöður eru allar réttar og því ekki þörf á ígrundun.	Nemendur líta svo á að tilraunin snúist um að fá rétta svarið.

Tafla 1. Mismunandi skilningur nemenda og kennara varðandi verklegar æfingar. (Tasker R og Fryberg, 1985).

Í þessari töflu eru sláandi vísbendingar um að nemendur og kennarar séu hugsanlega ekki samferða í verklegum æfingum. Kennarinn býst við að nemendur hafi allt á hreinu en skilningur nemenda er á annan veg, hafa ekki hugmynd um hvað þeir eru að gera. Það er ljóst að kennarinn þarf að undirbúa nemendur mun betur undir verklegar æfingar. Kennarinn þarf að tala við nemendur um til hvers er ætlast af þeim í verklegri æfingu, hvernig þeir verða metnir og segja þeim hvernig æfingin tengist því námsefni sem þeir eru að læra. Með skýrum leiðbeiningum í matslistum telja höfundar að nemendur muni hafa betur í huga þau atriði sem kennarinn vill fá frá þeim bæði við framkvæmd verklegra æfinga og eftirvinnslu þeirra.

Staðan í upphafi

Þegar þetta verkefni hófst höfðu höfundar talsverða kennslureynslu, 3–5 ár. Höfundar höfðu auðvitað tekið eftir því að ýmsu var ábótavant við mat á verklegum æfingum en þó aldrei stigið skrefið til fulls í að reyna að breyta því mati markvisst. Segja má að kennsla höfunda hafi verið í anda þeirrar kennslu sem þeir fengu á sínum skólaárum. Námskeiðið *Að vanda til námsmats* veitti höfundum kærkomið tækifæri til að ráða bót þar á.

Hvernig voru verklegar æfingar metnar?

Nemendur skiluðu skriflegri skýrslu eftir hverja einustu verklegu æfingu. Ákveðnar reglur gilda um uppbyggingu skriflegra skýrslna, sem nemendur fengu afhendar, en þeim fylgdu engar útskýringar á mati. Matskvarðar voru ekki notaðir við mat á skýrslum og því réði huglægt mat kennara hver einkunn skyldi vera fyrir skýrsluna. Færni og frammistaða nemenda við framkvæmd tilraunarinnar var ekki metin en einna mikilvægasti hlutinn við verklegar æfingar er framkvæmdin sjálf. Mikil hugarvinna ætti að fara af stað við framkvæmd tilraunar og ekki er síður mikilvæg sú hugarvinna sem fer af stað eftir framkvæmdina þegar verið er að vinna úr niðurstöðum hennar. Þar sem skriflegar skýrslur voru eina „afurð“ verklegra æfinga giltu þær 100% af námsmati æfinganna. Þetta var ákaflega ósanngjart gagnvart nemendum þar sem þeir ættu að sjálfsögðu að fá það metið að hafa framkvæmt tilraunina. Nemendum þótti yfirleitt skemmtilegt að framkvæma tilraunirnar en voru

orðnir frekar leiðir á að skila alltaf skriflegum skýrslum, eins og fram kemur í umsögn eins nemanda síðar, sem gat drepið niður áhuga þeirra á verklegum æfingum. Eins og áður hefur komið fram eiga verklegar æfingar, sé rétt að þeim staðið, að auka áhuga nemenda á faginu.

Hver voru vandamálin?

Úrval verklegra æfinga sem hægt er að framkvæma í flestum raungreinastofum framhaldsskóla á Íslandi er fremur takmarkað. Gífurlega mikil vinna liggur að baki hverri verklýsingu og þyrftu kennarar landsins að styrkja tengsl sín og deila með sér verklýsingum. Af þessu leiðir að sömu tilraunirnar eru oft framkvæmdar önn eftir önn og þá verður auðvelt fyrir nemendur að fá skýrslur eldri nemenda „lánaðar“ og skila lítið breyttum til kennara. Þar sem nemendur voru orðnir leiðir á að skila skriflegum skýrslum voru skil heldur ekki nógu góð. Þeir nemendur sem skiluðu skriflegum skýrslum fengu þær til baka með einni einkunn sem í raun sagði þeim ekki mikið. Einkunnin fór eftir dagsformi kennarans hverju sinni þar sem huglægt mat réði henni algjörlega. Af því leiddi að áreiðanleiki og réttmæti einkunna var ekki upp á marga fiska.

Þegar verkleg æfing fer fram fá nemendur afhenda verklýsingu sem fylgir þeim í gegnum tilraunina. Nemendur eru gjarnir á að fylgja henni í blindni án þess að vita hvað þeir eru að gera og hvers vegna. Þar af leiðandi tapast eitt af aðalmarkmiðum tilraunarinnar, að fá nemendur til að hugsa rökrétt og ígrunda niðurstöður sínar. Einföld leið til að laga þennan þátt verklegra æfinga er að kennarinn undirbúi nemendur betur fyrir verklega æfingu og útskýri nákvæmlega til hvers er ætlast af þeim.

Hvað var gert nýtt?

Þar sem námsmat í efnafræði hefur verið fremur einhæft vildu höfundar leggja áherslu á fjölbreytni í námsmati með sérstakri áherslu á verklegar æfingar.

Matslistar og marklistar

Færni nemenda við framkvæmd verklegra æfinga var metin með hjálp matslista (e. rubrics) sem sjá má í viðaukum 1, 2 og 3. Í stað þess að skila einungis skriflegum skýrslum eftir hverja tilraun fengu nemendur að skila “afurð” sinni á fjölbreyttara formi en áður; Skriflegar skýrslur með skýrari áherslum, munnlegar skýrslur og myndband (heimatilraun).

Höfundar útbjuggu, þýddu og staðfærðu ýmsa matslista sem nemendum voru kynntir áður en verkleg æfing fór fram. Matslistarnir voru ýmist nýttir til að meta færni nemenda við framkvæmd tilraunar, skriflega skýrslu, munnlega skýrslu eða námsmöppu sem nemendur skiluðu á miðri önn og svo aftur í lok annar. Farið var yfir fyrstu skriflegu skýrslu nemenda í anda leiðsagnarmats og þeim gefið færi á að skila henni aftur endurbættri. Það voru mikil vonbrigði að sjá hversu fáir nemendur skiluðu endurbættri skýrslu til baka en það voru nokkrir sem nýttu sér þessa þjónustu. Matslisinn var settur þannig upp í skriflegum skýrslum að reynt var að koma til móts við þann mismunandi skilning sem virðist ríkja á milli nemenda og kennara við gerð verklegra æfinga sem minnst var á hér að framan. Skýrt er tekið fram að nemandi þurfi að koma með tilgang tilraunar og helst einhverja upphafsspurningu (viðauki 4). Í ályktun og túlkun þarf nemandi að svara af hverju eitthvað gerist og hvort tilgangi tilraunar hafi verið náð. Fyrir gæði þessara skriflegu svara fengust svo á bilinu 0 til 4 stig. Matslista fyrir munnlega skýrslu/kynningu má sjá í viðaukum 6 og 7. Alla þá matslista sem notaðir voru má sjá í viðaukum 1-8. Hér að neðan verður svo fjallað um nokkrar námsmatsaðferðir til viðbótar sem voru notaðar í kennslunni.

Námsmöppur

Í námsmöppu er safnað saman með markvissum hætti verkefnum og blöðum sem þjóna ákveðnum tilgangi. Þrátt fyrir að notkun námsmappa geti verið tímafrek og krafist talsverðrar fyrirhafnar af hálfu nemenda og kennara getur hagarinn fyrir kennslu, nám og námsmat vegið upp þann tíma og þá orku sem eytt er í möppuna. Auðvelt er að aðlaga námsmöppur kennslu og virkar það mjög aðlaðandi fyrir kennara. Kostir námsmappa ráðast að miklu leyti af þeirri vinnu sem lögð er í að útskýra tilgang möppunnar, gæði viðmiðunarreglna um hvað eigi að fara í þær og þeirra viðmiða sem notuð eru við mat á þeim. Gallar við notkun námsmappa eru

nokkrir. Eins og áður hefur komið fram getur farið mikill tími í gerð þeirra og notkun, bæði fyrir nemendur og kennara. Ekki er gott að nota námsmöppur fyrir heildarmat eins og til dæmis þegar gefa á lokaeinkunn. Ef ekki er búið að skilgreina tilgang námsmöppu er hætt á að hún verði ekki aðgreinanleg frá óskipulögðu safni efnis. Markmið námsmöppu getur verið að sýna núverandi afrek eða framfarir nemenda. Í sýnismöppum eru valin bestu verkefni en í safnmöppum eru valin verkefni sem falla í ákveðinn flokk. Námsmöppur geta einnig verið þannig upp settar að þær sýni lokaafurðir eða þróun verkefna. (Miller, Linn, & Gronlund, 2009).

Mikilvægt er skv. (Miller, Linn, & Gronlund, 2009) að skilgreina hver uppbygging námsmöppunnar á að vera og hvað eigi að fara í hana, tilgangurinn einn og sér gefur ekki nægjanlega góða mynd. Til að skilgreina matsviðmiðanir verður kennari að hafa á hreinu námsmarkmið hverrar möppufærslu og markmið möppunnar í heild. Skýr skilgreining á matsviðmiðunum eykur réttmæti matsins auk þess sem matsviðmið eru mikilvæg til að kennarar séu samkvæmir og óhlutdrægir við mat á möppum mismunandi nemenda. Matsviðmiðanir er hægt að tilgreina með notkun mark- og matslista.

Hvort sem námsmappan er sett upp sem sýnis- eða safnmappa bera þau verkefni sem þangað eru sett vitni um getu nemenda á ýmsum sviðum. Ef verkefni spanna breitt svið má segja að þau gefi þverskurð af því sem nemandinn getur.

Tíminn sem það tekur kennara að skilgreina tilgang námsmöppu og útbúa skýr matsviðmið er líklega stærsti gallinn við notkun námsmappa en á móti kemur að þeim mun meiri tíma sem eytt er í undirbúning þeirra þeim mun meiri tími sparast við yfirferð. Til þess að námsmappa skili tilætluðum árangri verður kennari að vera tilbúinn að verja miklum tíma í undirbúning hennar, ekki má búast við að hún sé fullmótuð í fyrstu tilraun. Kennari getur í samvinnu við nemendur þróað og útfært möppurnar.

Nemendur í Efn 203 voru látnir skila námsmöppu á nýliðinni vorönn. Í möppuna áttu þeir að setja öll þau mikilvægu gögnum sem safnast höfðu saman yfir önnina. Mappan var að vissu leyti notuð sem agatæki til að fá nemendur til að vinna af meira kappi að þeim verkefnum sem kennslubókin hefur upp á að bjóða og halda betur utan um þau. Að auki var henni ætlað að þjóna því hlutverki að verða einskonar gagnasafn nemenda, safnmappa. Í viðauka 5 má sjá þann marklista sem notaður var við mat á möppunum.

Jafningjamat og sjálfsmat

Nemendur geta tekið virkan þátt í námsmati, jafningjamati, með því að gefa einkunnir eða mat á til dæmis leiðtogaþæfni nemenda, umhyggjusemi við aðra, virkni í hópavinnu og félagslegri sanngirni. Náin samskipti á milli jafningja eru utanaðkomandi athuganda sjaldnast að fullu ljós. (Miller, Linn, & Gronlund, 2009). Sjálfsmat nemenda er mikilvæg viðbót við fjölbreytt námsmat. Jafningjamat kemur best út ef það er framkvæmt á einstaklingsplani til dæmis þegar nemendur eiga að flytja einstaklingsverkefni og nemendahópurinn sem á hlustar metur frammistöðu flytjanda. Sjálfsmatsaðferðir geta gefið skýrari mynd af atriðum sem auðvelt er að spyrja nemendur beint um og til viðbótar gefur samtál milli kennara og nemanda möguleika á að skiptast á upplýsingum. Gallinn við persónulegt viðtal er sá að það getur tekið mjög langan tíma og það er ekki staðlað milli nemenda.

Nemendur í Efn 203 voru látnir gera sjálfs- og jafningjamat í þeim tilfellum sem um hópavinnu var að ræða. Matslista fyrir jafningjamat má sjá í viðauka 8 en hann var einnig notaður fyrir sjálfsmat.

Símat

Áfanginn Efn 203 var kenndur sem símatsáfangi án lokaprófs í FSu en í FS lauk áfanganum með lokaprófi. Í báðum skólum var um afar fjölbreytt námsmat að ræða.

Í töflu 2 má sjá samanburð á námsmati skólanna tveggja:

Námsmat / Skóli	FS	FSu
Próf	65%	45%
Verklegar æfingar	15%	20%
Verkefni	10%	25%
Námsmappa	10%	10%

Tafla 2. Samanburður á námsmati í FS og FSu.

Matsfundir og viðhorfakönnun

Mikilvægt er fyrir kennara að fá stöðuga endurgjöf á kennslu sína og áfangann í heild. Vilji kennari fá mælingu á viðhorfi nemenda til ákveðinna atriða getur hann lagt fyrir þá viðhorfakannanir. Með viðhorfakönnun er meðal annars hægt að kanna

viðhorf nemenda til ákveðinnar starfsemi innan bekkjarins, kennslubókarinnar, verklegra æfinga og/eða kennsluaðferða kennara til að nauðsynlegar lagfæringar geti átt sér stað. Niðurstöður slíkra kannana geta verið virkilega gagnlegar og getur kennari nýtt þær til að breyta og bæta starf sitt. Dæmi um viðhorfakönnun sem notuð hefur verið við FSu í nokkurn tíma má sjá í viðauka 9.

Hægt er að fá mat á kennslu með öðrum hætti en með viðhorfakönnun. Matsfundir eru einstaklega heppileg leið til að fá fram mat nemenda og niðurstöður berast kennara fljótt. Matsfundir fara þannig fram að nemendur sitja í hring og einn stjórnar umræðunni, annað hvort kennarinn eða einhver utanaðkomandi. Í sumum tilfellum gæti verið heppilegra að kennarinn sé ekki inni í kennslustofunni þegar matsfundir fara fram. Hver nemandi er beðinn um að telja upp 2–3 atriði sem honum þykja jákvæð varðandi kennsluna. Enginn má grípa fram í á meðan talað er og álit stjórnanda má ekki koma fram í umræðunni. Enginn er neyddur til að koma með sína skoðun, ef nemandi er sammála því sem fram hefur komið má hann sitja hjá. Að „jákvæða hringnum“ loknum er farinn annar hringur með sama sniði en frábrugðinn að því leytinu til að þar koma nemendur með tillögur „að því sem betur má fara“. Stjórnandi ritar vandlega hjá sér öll svör. Dæmi um atriði sem komu fram á fyrri matsfundi annarinnar í Efn 203 má sjá í töflu 3 í viðauka 10. Haldnir voru matsfundir með nemendum tvisvar á önninni, sá fyrri í byrjun febrúar en sá síðari í lok annar.

Hvað kom út úr þessu?

Það sem kom helst í ljós var að flestir nemendur lögðu sig betur fram við framkvæmd tilrauna. Þeir höfðu fengið matslista afhentan fyrir fram og nemendur gátu betur áttað sig á hvers var ætlast til af þeim í verklegu stofunum. Einnig var áberandi hvað nemendur tóku vel ábendingum um hvað mætti betur fara í næstu verkefnum. Til dæmis í munnlegum skýrslum. Þar gerðist í nokkrum hópum að einn aðili hafði sig meira í frammi en hinir í hópnum og í sumum hópum höfðu nemendur ekki undirbúið sig fyrir skýrsluna. Þegar hópnum var bent á að allir yrðu að hafa jöfn hlutverk í hópnum og undirbúa sig vel, annars myndi koma til frádráttar, varð útkoman miklu betri í næsta skiptið. Þar var skipting góð og undirbúningur betri. Einnig var áhugavert

að sjá hvað skriflegu skýrslurnar urðu alltaf betri og betri þegar leið á önnina. Þannig að nemendur tóku þeim ábendingum sem kennari gaf þeim, flestir hverjir.

Heimatilraun (myndbandið) kom vel út og flestir skiluðu af sér góðum skilum. Fyrirséð vandamál eins og að ekki ættu allir myndbandsupptökuvél var leyst og urðu engin frekari vandamál út af því. Góð stemmning skapaðist í hópnum við gerð og sýningu myndbandsins og mikilvægt er að skilin séu þannig að allir fá að sjá hvað hinir gerðu. Það setur meiri pressu á að nemendur skili. Þetta var eitthvað sem þau höfðu mjög gaman af að gera og væntanlega aðferð sem er komin til að vera. Hugsanlega þyrfti þó að gera meiri kröfur til þeirra með úrvinnslu niðurstaðna í myndbandinu. Það er auðvelt með góðum matslista. Með færnilistana gekk þetta svona upp og ofan. Nemendur voru mjög óöruggir fyrst, enda reynir þetta á að þau stundi sjálfstæð vinnubrögð í stað þess að fylgja kokkauppskrift. Þegar nemendur eru búnir að venjast þessu fyrirkomulagi þá verður þetta alltaf auðveldara og auðveldara. Nemendur þurfa einfaldlega að fá smá þjálfun í þessum vinnubrögðum.

Umsagnir nemenda

Umsagnir nemenda koma annars vegar úr matsfundi (sjá viðauka 10) sem haldinn var með nemendum í byrjun febrúar og í lok annar og hins vegar úr spurningalista sem sendur var á nemendur í lok annar (sjá viðauka 11 og 12). Þær umsagnir sem á eftir koma eru fengnar úr spurningalistanum.

- Matslistar fyrir skýrslugerð:
 - *“Það er gott að geta vitað fyrir fram hvað metið er. Þá er hægt að undirbúa skýrsluna aðeins betur og vonandi fá hærri einkunn. Ef við höldum áfram að fá þessa matslista og fylgja þeim við gerð skýrslna ætti það að komast upp í æfingu og fyrir vikið verða skýrslurnar bara betri.”*
- Heimatilraun/myndband:
 - *“Myndbandið er auðvitað annar miðill og vonandi verður þetta fastur liður í þessum áfanga fyrir þá nemendur sem eiga hann eftir því þetta var skemmtilegt og mættu fleiri áfangar í skólanum „taka þetta upp“.”*

- Munnlegar skýrslur:
 - *“Mér finnst það mjög gott skref. Eftir að hafa tekið nánast alla kjarnaáfangna náttúrufræði-brautar er maður orðinn þreyttur á að gera alltaf sama skýrsluformið. Auðvitað er þetta hef[ð]bundna skýrsluform faglegt, en það er mjög gaman að brjóta aðeins upp þetta form, sem er eins í öllum náttúrufræðiáföngum.”*

Ekki voru þó allir jafn gríðarlega jákvæðir gagnvart þessum nýjungum.

- Munnlegar skýrslur:
 - *„Mér fannst ég læra best á gömlu, góðu skýrslunum. Það var mjög þægilegt að skila munnlegri skýrslu en þá lærði ég námsefnið ekki eins vel.“*
- Skýrslur
 - *„Persónulega finnst mér mjög leiðinlegt að skila skriflegri og munnlegri skýrslu, en video-ið kom sterkt inn og það var mjög öðruvísi og skemmtilegt að vinna það. Þó svo að það hafi verið vesen að klippa og redða því, en allt hefst á endanum.“*

Nú geta lesendur getið sér til um hvort kynið hefur sagt hvað í síðustu tveimur tilvitnunum. Á heildina litið voru nemendur mjög jákvæðir fyrir þessu nýja mati og sum hver vildu greinilega fá þetta tekið upp í fleiri greinum.

Hvað verður gert í framhaldinu?

Höfundar ætla sér að halda áfram að þróa matslistana, gera þá enn nákvæmari og lýsandi fyrir matið og til hvers er ætlast. Tökum sem dæmi. Í matslista í viðauka 7 er að finna þennan hluta:

	Til fyrirmyndar	Fullgert	Í þróun	Á byrjendastigi	Stig
Stig	7-6	5-4	3-2	1-0	
Þátttaka meðlima	Góð skipting var á milli meðlima í kynningunni.	Allir í hópnum höfðu eitthvað fram að færa.	Flestir í hópnum tóku þátt í kynningunni.	Einn sá um að tala. Aðrir tóku lítinn sem engan þátt í kynningunni.	
Upplýsingar	Upplýsingarnar voru mjög vel settar fram og héldu áhuga áheyrenda.	Upplýsingarnar voru ágætlega fram og héldu áhuga áheyrenda.	Áheyrendur áttu erfitt með að átta sig á kynningunni vegna lélegrar skipulagningar.	Áheyrendur skilja ekki kynninguna vegna þess að það er ekkert skipulag á upplýsingunum.	

Þarna mætti ef til vill laga stigagjöfina, þ.e. hafa bara eitt stig fyrir hvert hæfniviðmið. Því þarna lendum við í því að hafa til skiptanna tvö stig og ekkert segir í skilgreiningu hvað aðgreinir sjöuna frá sexunni eða ásinn frá núllinu. Með því að hafa einungis eina tölu í pottinum teljum við að sé hægt að auka áreiðanleika og réttmæti matsniðurstaðna. Í framhaldinu mætti svo ganga á alla hina matslistana sem hafa verið gerðir og athuga hvort eitthvað mætti betur fara, laga og betrumbæta þá. Jafnframt mætti svo hafa í huga þau atriði sem stuðla að gegnsæi, réttmæti og áreiðanleika við gerð nýrra matslista. Þó verður að hafa í huga að aldrei er hægt að koma í veg fyrir huglægt mat, t.d. í skriflegum skýrslum reynir á kennarann í að meta skrifleg svör en matlistinn gerir honum starfið vissulega auðveldara.

Ætlunin er að halda áfram með munnlegar skýrslur og taka þá aðferð upp í fleiri áföngum. Þar þarf líka að skoða innihald matslista og endurskoða hvað við viljum meta með slíkum skýrslum, eigum við að leggja meiri áherslu á inntak eða flutning?

Mat á færni í verklegum æfingum verður aukið enn frekar. Vera með fleiri æfingar þar sem nemendur eru metnir eftir færni sinni í tímanum. Þarna þarf að finna

góðar æfingar sem passa við það námsefni sem verið er að kenna. Ekki ættu að vera vandræði við að útbúa slíka lista því Internetið er rík uppspretta þeirra.

Notkun spurningalista í lok veigalítilla tilrauna í stað skriflegrar skýrslu verður augin. Stundum eru verklegar æfingar þeirrar gerðar að þær kalla á stutt svör og kannski liggja ekki miklar niðurstöður eftir. Þarna getur verið gott að nota annars konar mat, einfalda spurningalista t.d. þar sem nemandi staðfestir í raun og veru hvort hann hafi náð þeim markmiðum sem að var stefnt í tilrauninni. Þarna mætti t.d. nota staðið/fallið einkunn eða setja spurningar þannig upp að einfalt sé að meta þær til einkunnar. Með þessari gerð af námsmati værum við að auka ennfrekar í breiddina í námsmati á verklegum æfingum. Hugsanlega væri hægt að útfæra mat á verklegum æfingum með því að láta nemendur framkvæma einföld verkleg próf.

Lokaorð

Námsmati í verklegum æfingum hefur verið ábótavant en með breyttum áherslum í námsmati er hægt að gera þar bragarbót á. Með fjölbreyttu, gegnsæu, áreiðanlegu og réttmætu námsmati er hægt að gera góðar verklegar æfingar enn betri. Mikilvægt er að blanda saman mismunandi matsaðferðum svo að námsmatið verði ekki einsleitt og leiðinlegt. Hér að ofan hafa verið reifaðar ýmsar hugmyndir sem voru reyndar í vetur. Vissulega hefur ekki allt gengið upp 100% en árangur sást af því sem gert var og er það hvatning til að gera enn betur. Það sem vantar upp á má svo laga og endurbæta fyrir næstu annir. Mikilvægt er að vera opin/n fyrir öllum nýjungum og fylgjast vel með hvað aðrir raungreinakennarar eru að gera. Þarna skipta fagfélög kennara miklu máli fyrir myndun tengslanets á milli kennara. Í gegnum þau getur skapast góður umræðugrundvöllur þar sem kennarar skiptast á skoðunum og reynslu á mikilvægum málum eins og t.d. námsmati.

Í framhaldsskólum landsins er unnið gott starf en námsmat hefur sennilega setið á hakanum og er á sumum stöðum á steinaldarstigi. Mikilvægt er að þarna verði hugarfarsbreyting og að þeir sem numið hafa námsmatsfræði geti leiðbeint í sínum skólum og flutt boðskapinn áfram. Eitt helsta vandamál framhaldsskóla í dag er brottfall. Með fjölbreyttu, leiðsegjandi námsmati er hugsanlega hægt að minnka brottfall nemenda úr skólum. Jafnframt veldur fjölbreytt námsmat aukinni náms- og starfsgleði nemenda og kennara. Að lokum má segja að allt námsmat verður faglegra og auðveldara er að rökstyðja einkunnir og bæta nám nemenda.

Vissulega eru ýmsar hindranir á veginum sem sem fylgja því að breyta námsmati til nýrra vega. Óttinn við að gera eitthvað nýtt, ekki nægur stuðningur samstarfsmanna /skólayfirvalda og tíminn sem fer í þetta. Kannski má líkja þessari togstreitu með vísun í orð Lord Thomas Macauley, bresks stjórnámamanns á 18. öld (Eisenkraft, 2006):

„Reform, reform, don't speak to me of reform. We have enough problems already.“

Fyrir þá sem eru ákveðnir í að láta svona svartsýnishjal ekki hafa áhrif á sig mætti vísa í einkunnarorð íþróttavöruframleiðandans Nike:

„Just do it!“

Heimildaskrá

Doran, R., Tamir, P., Chan, F., & Lenhardt, C. (2002). *Science Educator's Guide to Laboratory Assessment*. Virginia: National Science Teachers Association.

Eisenkraft, A. (6. apríl 2006). *Physics First - Yes, it's real physics*. Anaheim, CA, USA.

Miller, M. D., Linn, R. L., & Gronlund, N. E. (2009). *Measurement and Assessment in Teaching* (10 útg. útg.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.

Ingvar Sigurgeirsson. (1999). *Litróf kennsluaðferðanna*. Reykjavík: Æskan.

Singer, S. R., Hilton, M. L., & Schweingruber, H. A. (2006). *America's Lab report*. Washington, D.C: The National Academics Press.

Tasker R og Fryberg, P. (1985). Facing the Mismatches in the Classroom. Í P. Tasker R og Fryberg, *Learning in science. The implications of children's science*. (bls. 66-90). Heinemann.

Viðauki 1 – Óþekkt duft/Matslisti

Óþekkt duft

Þið hafið fengið í hendurnar fimm efni á duftformi. Þið eigið að gera tilraunir og reyna að finna út hver efni eru. Þessi fimm efni eru: Alkaseltzer, matarsóði, C-vítamín, CaSO_4 og Na_2CO_3 . Því til viðbótar verðið þið með þrjá vökva, vatn, ediksýru og phenoptalein lausn (súrt /basískt). Þau eru merkt með bókstöfunum A-E. En þó ekki í þeirri röð sem nefnd var hér að ofan. Dregið verður frá 1 í mínus ef hópur gengur ekki almennilega frá eftir sig í lokin.

Skil í síðasta lagi 30. apríl.

Nú eigið þið að prófa ykkur áfram og búa til plan til að greina efni í sundur og greina efni í sundur. Góða skemmtun ☺ .

Farið verður eftir eftirfarandi matslista við fyrirgjöf á verkefninu:

I

Hópur prófar ekki að blanda efni út í vökvana.	0 stig
Hópur prófar ekki að blanda efni út í báða vökvana eða gleymir að nota phenoptalein.	1 stig
Hópur prófar að blanda efni út í báða vökvana og prófar svo með phenoptalein.	2 stig

II

Hópur kemur með engar skýringar á hvaða efni er hvað.	0 stig
Hópur kemur með litlar skýringar á hvaða efni er hvað.	1 stig
Hópur kemur með töluverðar skýringar á hvaða efni er hvað.	2 stig
Hópur kemur með góðar skýringar á hvaða efni er hvað.	3 stig

III

Sýndar eru efnajöfnur hvers hvarfs.	0 1 2 stig
Athugun með því að prófa þekkt efni og bara saman við fyrri prófanir.	0 1 stig
Uppsetning, frágangur og innsláttur góður.	0 1 2 stig

Alls: ____/____

Viðauki 2 – Mælingar/Matslisti

Mælingar

Atriðalisti

Hluti 1

- Nota vigtina.
- Nota ílát eða vigtunarpappír til að ákveða massa efnis.
- Skrá niður gögn með sem mestri nákvæmni.
- Nota nákvæmar tölur og réttan fjölda aukastafa.
- Nota réttar einingar.

Hluti 2

- Hæfnikröfurnar í hluta 1.
- Nota mæliglas til að mæla rúmmál vökva.
- Ákvarða eðlismassa á óreglulegum hlut.
- Nota eðlismassa formúluna.

Hluti 3

- Kannast við og nota mæliglas, bikarglas og keiluflösku.
- Nota reglustiku og skrá niður niðurstöður með réttri nákvæmni.
- Skilja og nota nákvæmni mælitækisins.

Framkvæmdalýsing:

Þetta verkefni skiptist upp í þrjá hluta. Þú átt að ljúka hverjum hluta. Það þarf ekki að framkvæma hlutina í réttri röð. Passaðu upp á mælingar, einingar og þær formúlur sem þú notar. Þú munt vera metinn af nákvæmni og snyrtimennsku.

Náðu í box sem inniheldur eftirfarandi hluti:

1 stk 25 ml mæliglas	1 stk Málmhlutur
1 stk 100 ml mæliglas	1 stk Sandsýni
1 stk 100 ml bikarglas	1 stk Glas undir sandinn
1 stk Dropateljara	1 stk Nokkur stykki af vigtunarpappír

Hluti 1: Nota vigtina

A: Taktu til sandsýnið og skráðu niður númer þess.

B: Ákvarðaðu massa sandsins í ílátinu með mestri nákvæmni með vigtinni. Segðu til hvað þú gerðir og sýndu alla útreikninga.

Hluti 2: Eðlismassi

Taktu til málmhlutinn. Hann getur verið einn af eftirfarandi:

Málmur	Eðlismassi g/ml
Bismuth	9,8
Blý	11,35
Magnesium	1,74
Sink	7,14
Kopar	8,9

A: Skráðu niður númer hans.

B: Ákvarðaðu hvaða málm þú ert með út frá eðlismassanum. Skrifðu niður hvað þú gerir og sýndu allar jöfnur og útreikninga.

Hluti 3

A: Mældu lengd línunnar hér fyrir neðan með sem mestri nákvæmni og skráðu lengd hennar.

B: Skráðu niður mestu nákvæmni 25 ml mæliglass, reglustiku og vigtar.

Matslisti

Hluti 1:

Gefið er 2 stig fyrir hvert atriði sem hér er nefnt:

Núllstillta vigtina _____

Nota pappír eða ílát til að vigta sandinn. _____

Réttir útreikningar og eining kemur fram _____

Nákvæmni svars:

Ef minna en 0,2 gramma skekkja 3 stig

Ef á bilinu 0,2 grömm – 0,5 gramma skekkja 2 stig

Ef á bilinu 0,5 grömm - 1,0 gramma skekkja 1 stig

Meira en 1,0 gramma skekkja 0 stig

Allar einingar með viðeigandi eininga 1 stig

Samtals stig úr hluta 1 _____/6

Hluti 2:

Gefið stig fyrir eftirtalin atriði: **8 stig**

Ákvarðar massa málmsins. (2 stig)

Ákvarðar rúmmál með að setja hann í vatn. (2 stig)

Ákvarðar rúmmál með reglustiku. (1 stig)

Rétt formúla eðlismassa. (2 stig)

Notaðar réttar einingar í eðlismassa. (2 stig)

Nákvæmni svarsins.**3 stig**

Ef minni en 10 % skekkja: (3 stig)

Ef skekkja á bilinu 10-16 % (2 stig)

Ef skekkja er á bilinu 16-20% (1 stig)

Ef skekkja er meiri en 20% (0 stig)

Rétt nafn á málminum (2 stig)

Alls: _____/13**Hluti 3: Tæki og mælingar****3 stig**

Ef svarið er 4,0 cm (3 stig)

Ef svarið er 4 cm (2 stig)

Ef svarið er 4,00 cm (1 stig)

Ef svarið er annað en 4,0 en tveir markverðir stafir. (2 stig)

Eining notuð á svarið

1 stig

Nákvæmni**6 stig****Fyrir hvert af eftirfarandi gefið eitt stig fyrir rétta nákvæmni og eitt stig fyrir að eining sé notuð:**

25 ml mæliglas

Reglustika

Vigt

Alls: _____/10**Heildarskor: _____/29**

Þýtt og staðfært úr (Doran, Tamir, Chan, & Lenhardt, 2002).

Viðauki 3 – Efnahvörf/Matslisti

EFNAHVÖRF

Efni og áhöld:

- Phenol rauður litvísir.
- Eimað vatn (jónað vatn).
- Matarsódi (NaHCO_3)
- Kalsíumklóríð (CaCl_2).
- Mæliglas, 25ml.
- Vigtunarpappír.
- Tilraunaglös, 4 stykki.
- Hitamæli.
- Vigt.

Hluti 1 – Skoðun

Skref 1:

- Setjið tvo dropa af rauðum litvísi í tómt tilraunaglas.
- Mælið 10ml af eimuðu vatni með mæliglasi og setjið í tómt tilraunaglas.
- Vigið 2g af matarsóta á filterpappír og setjið í tómt tilraunaglas.
- Vigið 2g af kalsíumklóríð á filterpappír og setjið í tómt tilraunaglas.
- Skoðið vel öll efnin og skráið einkenni hvers efnis fyrir sig í töflu á næstu síðu.

Skref 2:

- Hellið 10ml vatninu í tilraunaglasíð er inniheldur rauðan litvísinn.
- Skráið í töfluna hvað gerist þegar efnunum er blandað saman.

Skref 3:

- Hellið saman matarsóta og kalsíumklóríð.
- Skráið í töfluna hvað gerist þegar efnunum er blandað saman.

Skref 4:

- Mælið hitastigið á vatninu með litvísinum og skráið í töfluna.
- Takið hitamælin úr og hellið kalsíumklóríðinu og matarsótanum í glasið með vatninu og litvísinum.
- Setjið hitamælinn ofan í og fylgist með í 3 mínútur.
- Skráið í töfluna hvað gerist þegar efnunum er blandað saman.

Efni	Einkenni	2 blandað saman	4 blandað saman
Litvísir			
Vatn			
Matarsóði (NaHCO ₃)			
Kalsíumklórið (CaCl ₂)			

Hluti 2 – Rannsókn

Ekki þarf öll fjögur efnin til að fá fram hverja breytingu sem fékkst í skrefi 4 í 1. hluta. Hvaða efnum þarf að blanda saman til þess að fá fram hverja breytingu fyrir sig?

Skref 1:

Búið til áætlun um það hvaða efnum þið ætlið að blanda saman.

Skref 2:

Búið til töflu hér fyrir neðan, svipaða þeirri sem þið notuðu í hluta 1 til að sýna hvað gerist þegar efnunum er blandað saman. Þvoið vel áhöldin áður en þið hefjið skref 3.

Skref 3:

Framkvæmið rannsóknina og fyllið inn í töfluna ykkar.

Skref 4:

Takið skýrt fram hvaða efnum þarf að blanda saman til að fá fram hverja breytingu fyrir sig í 1,4.

EfnaHVÖRF – MAT

Nemendur: _____

Einkenni efna:

Hvert einkenni gefur eitt stig.

NaHCO₃ Hvítt duft _____ Fast efni _____	BaCl₃ Hvítt duft _____ Fast efni _____
Vatn Gegnsætt _____ Vökvi _____	Litvísir Gegnsær _____ Vökvi _____

Fjórum efnum blandað saman

Hvert einkenni gefur eitt stig.

Litabreytingar _____

Hitabreytingar _____

Gas myndun _____

Efnum blandað saman í hluta 1 og 2

Hver blanda gefur eitt stig.

Vatn + litvísir _____

Vatn + NaHCO₃ _____

Vatn + CaCl₂ _____

Litvísir + NaHCO₃ _____

Litvísir + CaCl₂ _____

NaHCO₃ + CaCl₂ + eimað vatn _____

Réttur búnaður notaður

Hver hlutur gefur eitt stig.

Öryggisgleraugu notuð _____

Efnum blandað í bikarglas eða tilraunarglös _____

Niðurstöður blöndunar:

Eitt stig fyrir hverja spurningu sem nemendur svara.

Hvað gerist þegar vatni og litvísi er blandað saman? _____

Hvað gerist þegar vatni og NaHCO_3 er blandað saman? _____

Hvað gerist þegar vatni og CaCl_2 er blandað saman? _____

Hvað gerist þegar NaHCO_3 , CaCl_2 og vatni er blandað saman? _____

Hvað gerist þegar litvísi, NaHCO_3 er blandað saman? _____

Hvað gerist þegar litvísi og CaCl_2 er blandað saman? _____

Skýr einkenni:

Eitt stig fæst fyrir eftirfarandi upplýsingar.

Gas breytingar: $\text{CaCl}_2 + \text{NaHCO}_3 + \text{vatn}$ _____

Hitabreytingar: $\text{CaCl}_2 + \text{vatn}$ eða $\text{NaHCO}_3 + \text{vatn}$ _____

Litabreytingar: $\text{NaHCO}_3 + \text{litvísir}$ _____

Stig alls: _____ / 29 = _____ í einkunn.

Þýtt og staðfært úr (Doran, Tamir, Chan, & Lenhardt, 2002).

Viðauki 4 – Matskvarði fyrir skýrslu úr verklegri æfingu

Matskvarði fyrir skýrslu úr verklegri æfingu

Einkunnaskali: 4 = Frábært 3 = Mjög gott 2 = Ásættanlegt 1 = Óásættanlegt 0 = vantar

<i>Hluti skýrslu</i>	<i>Skor</i>	<i>Athugasemdir</i>
Upphafsspurning Upphafsspurning kemst vel til skila.	3 2 1 0	
Tilgangur Tilgangur tilraunar kemur fram með skýrum og nákvæmum hætti.	3 2 1 0	
Framkvæmd Lýsing á framkvæmd tilraunar kemur fram, skref fyrir skref, þannig að aðrir eigi auðvelt með að skilja og herma eftir.	4 3 2 1 0	
Efni og áhöld Sett upp á skýran og skipulegan hátt.	4 3 2 1 0	
Niðurstöður Settar fram með skýrum og nákvæmum hætti. Útreikningar eru vel upp settir, með einingum og eru í sömu röð og framkvæmd tilraunar. <i>Gagnatafla</i> Titill; Dálkhaus gefur til kynna hvað er mælt. Einingar koma eingöngu fyrir í dálkhaus. Fastar breytur raðast eftir vaxandi stærð. Gögn eru rétt slegin inn. <i>Gröf/línurit</i> Titill kemur fram. Fastar breytur eru staðsettar á lárétta ásnum (X) og hann merktur. Lóðrétti ásinn (Y) er merktur. Einingar eru notaðar á báða ásana ef þarf. Skölun er rétt notuð á báða ásana. Myndatexti er skýr: Graf 1 sýnir.... Ef um fleiri en eina línu er að ræða þá þarf að merkja hvað hvor/hver lína gefur til kynna.	4 3 2 1 0 4 3 2 1 0 4 3 2 1 0	
Umræða/Ályktun Hvað gerðist og af hverju það gerðist kemur skýrt fram. Það kemur skýrt fram hvort tilgangi tilraunarinnar hafi verið náð. Skekkuvaldar tilraunarinnar eru taldir upp. Sérstaklega þegar niðurstöður eru ekki samkvæmt því sem búist var við. Tillögur að því hvað sé hægt að gera til að fá betri og skýrari niðurstöður koma fram.	4 3 2 1 0 4 3 2 1 0 4 3 2 1 0 4 3 2 1 0	
Útlit og frágangur Skýrslan er vel skipulögð, skýr og læsileg. Málfar/innsláttur er í lagi.	4 3 2 1 0 4 3 2 1 0	
Samtals		Stig / 50

Einkunn: _____

Viðauki 5 – Marklisti fyrir námsmöppur

Marklisti fyrir námsmöppu í efnafræði Áfangi, hópur og önn:			
Nafn nemanda:			Stig:
Þennan marklista notar kennarinn til að meta námsmöppur nemenda. Ef verkþætti hefur verið lokið á fullnægjandi hátt, fær nemandi fullt hús stiga. Engin stig eru veitt ef atriði vantar. Nemendur ættu að hafa eftirfarandi markmið í huga þegar þeir vinna að möppunni. Kennarinn fyllir síðan marklistann út við mat.			
Flokkur	Viðmið stigagjafar	Stig	Mat kennara
Framsetning Námsmöppu 60 stig	Nafn nemanda, áfangaheiti, hópanúmer, önn (Vor 2009), nafn kennara kemur skýrt fram á forsiðu möppunnar.	5	
	Mappan er ekki skemmd/illa farin og er af réttri gerð, tveggja eða fjögurra gata fyrir A4 blöð.	5	
	Námsmappan inniheldur öll tilgreind skilblöð, merkt <i>Mikilvæg skjöl</i> , <i>Glósur</i> , <i>Verklegar æfingar/Verkefni</i> , <i>Verkefnablöð/Dreifiblöð</i> , <i>Gagnasöfn</i> , og <i>Próf/Smápróf</i> .	5	
	Þegar námsmappan hefur verið sett fram til einkunnagjafar er búið að fjarlægja allar lausar síður sem ekki máli skipta og engar lausar síður eru til staðar í vösum möppunnar.	5	
	Allar færslur námsmöppunnar eru annað hvort snyrtilega ritaðar eða tölvuunnar og útprentaðar. Ég kys heldur handrituð blöð fyrir vinnublöð verklegra æfinga og verkefni úr kennslubók eða henni tengd.	10	
	Snyrtileiki námsmöppunnar gefur til kynna að nemandinn leggi metnað í vinnu sína og vill standa sig vel í áfanganum. (t.d.: allar færslur eru gataðar með gatara en ekki þvingað í möppuna, rifnar eða skítugar.)	10	
	Öllum verkefnum annarinnar hefur verið lokið og er að finna á viðeigandi stöðum í möppunni.	10	
	Ekki er að finna eina einustu síðu sem inniheldur teikningar eða tákni sem ekki tengjast verkefninu. Ekkert krass, krot, teikningar eða orð sem ekki tengjast áfanganum er að finna í glósubókinni.	10	
Mikilvæg Skjöl	Þú hefur varðveitt og komið skipulagi á allar formúlur fyrir glósubókina þína og þú hefur varðveitt og haldið upp á öll einkunnablöð þín. Öll <i>Mikilvæg Skjöl</i> , skýrslur, verkefni og próf eru til staðar!	10	
Glósur	Glósurnar fyrir glósubókina eru allar til staðar. Ekki vantar einn dag af glósum inn í.	10	
	Hver dagur áfangans er skýrt tilgreindur með haus eins og "Mánudagur - 12. janúar, 2009". Þú getur útvegað þér glósur frá samnemendum þínum fyrir þá daga sem þú ert fjarverandi.	10	
	Glósurnar eru snyrtilegar, læsilegar & vel skipulagðar. Glósur ætti að rita sem uppkast/stikkorð – ekki sem heilar málsgreinar. Auðvelt er að finna og bera kennsl á glósur fyrir hvern dag.	10	
Stig	Heildar stigafjöldi	100	
Mat	Kennaramat er framkvæmt með notkun þessa marklista við lok hverrar annar. Kennarinn heldur námsmöppunum eftir í lok annarinnar.		

Viðauki 6 – Mat á munnlegri skýrslu í efnafræði

Munnleg skýrsla í efnafræði

Nöfn:

Áfangi:

Efnisatriði	0	2	4	Stig
Inngangur/ Tilgangur	Tilgangur ekki tekinn fram	Lauslega minnst á tilgang	Tilgangur kemur skýrt fram	
Inngangur/ Fræðilegur hluti	Ekkert er minnst á fræðilegt efni tengt tilrauninni	Lítið er minnst á fræðilegt efni tengt tilrauninni	Fræðilegur inngangur er vel kynntur	
Niðurstöður	Niðurstöður voru ekki kynntar	Sumar niðurstöður voru kynntar	Allar viðeigandi niðurstöður voru kynntar	
Umræður/ Túlkun niðurstaðna	Niðurstöður voru ekki túlkaðar	Niðurstöður voru að hluta túlkaðar	Niðurstöður voru rétt túlkaðar	
Umræður/ Skekkjuvaldur	Skekkjuvaldar voru ekki ræddir	Skekkjuvaldar voru ræddir að hluta	Skekkjuvaldar voru vel kynntir	
Heildarstigafjöldi	Athugasemdir:			/20

Einkunn: _____

Viðauki 7 – Marklisti fyrir munnlega kynningu

Marklisti fyrir munnlega kynningu

Nöfn: _____

Einkunn: _____

	Til fyrirmyndar	Fullgert	Í þróun	Á byrjendastigi	Stig
Stig	7-6	5-4	3-2	1-0	
Þátttaka meðlima	Góð skipting var á milli meðlima í kynningunni.	Allir í hópnum höfðu eitthvað fram að færa.	Flestir í hópnum tóku þátt í kynningunni.	Einn sá um að tala. Aðrir tóku lítinn sem engan þátt í kynningunni.	
Upplýsingar	Upplýsingarnar voru mjög vel settar fram og héldu áhuga áheyrenda.	Upplýsingarnar voru ágætlega settar fram og héldu áhuga áheyrenda.	Áheyrendur áttu erfitt með að átta sig á kynningunni vegna lélegrar skipulagningar.	Áheyrendur skilja ekki kynninguna vegna þess að það er ekkert skipulag á upplýsingunum.	
Þekking á innihaldi	Þekking á efninu er til staðar. Jafnvel meiri en þörf var á. Allar upplýsingar réttar, skýrar og settar fram í réttu samhengi.	Þekking á efninu er að mestu til staðar. Allar upplýsingar réttar, skýrar og settar fram í réttu samhengi.	Þekking á efninu er að sumu leyti til staðar. Sumar af upplýsingunum eru ekki réttar, ruglandi og/eða gallaðar.	Þekking á efninu er ekki til staðar. Upplýsingarnar eru ekki réttar, ruglandi og/eða gallaðar.	
Augnsamband	Nemandi heldur augnsambandi við hópinn og lítur sjaldan í textann.	Nemandinn heldur augnsambandi mestan tímann en lítur oft í textann.	Nemandinn heldur stundum augnsambandi en les mest upp úr textanum	Nemandinn les allt úr textanum og lítur ekkert upp.	
Framsögn	Nemandinn notar skýra rödd og hefur skýran framburð þannig að allir áheyrendur heyra kynninguna vel.	Nemandinn notar skýra rödd og flest orðin komast til skila. Stærstur hluti áheyrenda heyrir í kynningunni.	Nemandinn talar lágt, framburður ekki nógu skýr. Það veldur því að áheyrendur eiga erfitt með að heyra í kynningunni.	Nemandinn mumlar kynninguna og orðin skiljast ekki. Ekkert heyrist aftast vegna þess að röddin er of lág.	
Alls					/35

Viðauki 8 – Jafningjamat fyrir munnlega kynningu

Jafningjamat

Nafn: _____

Marklisti

Stig	0-1	2-3	4-5	6-7	Alls
Hlutverk	Hópmeðlimur tók ekki þátt í sínu starfi.	Hópmeðlimur tók lítinn þátt í starfinu.	Hópmeðlimur tók þátt í starfinu á fullnægjandi hátt.	Þátttaka viðkomandi í starfinu var til fyrirmyndar.	
Samvinna	Erfitt var að vinna með viðkomandi.	Erfitt var stundum að vinna með viðkomandi.	Auðvelt var að vinna með viðkomandi mest allan tímann.	Hópmeðlimurinn var mikill fengur fyrir hópinn.	
Tími lagður í verkefnið	Hópmeðlimur var fjarverandi í gegnum verkefnið.	Hópmeðlimur var fjarverandi mestan tímann.	Hópmeðlimur varði mestum tíma sínum í verkið.	Hópmeðlimur leiddi hópinn í gegnum verkefnið.	
Ljúka við verkefnið	Hópmeðlimur kláraði ekki verkefni sín.	Hópmeðlimur tók þátt í starfinu á ófullnægjandi hátt.	Hópmeðlimur kláraði verkefni sín á fullnægjandi hátt.	Hópmeðlimur kláraði verkefni sín á fyrirmyndarhátt.	
Alls:					/28

Viðauki 9 – Viðhorfakönnun



Viðhorfakönnun

Vor 2009

1. Áfangaheiti og hópanúmer: _____

2. Nafn kennara: _____

3. Námsefnið í þessum áfanga er áhugavert.
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
7. Námsefnið í þessum áfanga er gagnlegt.
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við

4. Kennarinn í þessum áfanga kemur vel undirbúinn í tíma.
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
8. Kennarinn í þessum áfanga kemur með góðar útskýringar.
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við

5. Tíminn nýtist yfirleitt vel í þessum áfanga.
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
9. Kennslan í þessum áfanga er fjölbreytt.
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við

6. Kennarinn í þessum áfanga sinnir mér vel í tímum.
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
10. Kennarinn í þessum áfanga hvetur til spurninga.
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við

Svarið einnig spurningum **aftan á blaðinu!**

11. Kennsluáætlun er fylgt í þessum áfanga.

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála
- Á ekki við

12. Kennarinn í þessum áfanga ber virðingu fyrir nemendum.

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála
- Á ekki við

13. Mér finnst þessi áfangi áhugaverður.

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála
- Á ekki við

14. Kennarinn í þessum áfanga er stundvís.

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála
- Á ekki við

15. Kennarinn í þessum áfanga er hvetjandi.

- Mjög sammála
- Sammála
- Hlutlaus
- Ósammála
- Mjög ósammála
- Á ekki við

16. Vinnuálagið í þessum áfanga er:

- Of mikið
- Mikið
- Hæfilegt
- Lítið
- Of lítið
- Á ekki við

17. Hvað getur kennarinn gert til að bæta áfangann?

18. Er eitthvað annað sem þú vilt koma á framfæri?

Viðauki 10 – Niðurstöður matsfundar

Jákvæður hringur	Það sem betur má fara hringur
Áfanginn er próflaus	Bókin er fráhrindandi, er á ensku
Heimadæmin eru góð	Sýna fleiri útreikninga á töflu
Gott að fá lausnir við dæmum á Angel	Fara hægar í efnið
Dæmatímar eru góðir	Glærurnar skila ekki nógu
Kennarinn gerir fagið spennandi	Fjölbreytileiki dæma ekki mikill
Álaginu er vel dreift	Erfiðari heimadæmi
Kennsluefni er aðgengilegt	Fá lengri tíma í heimadæmin
Tilraunir brjóta upp kennsluna	Fleiri tilraunir
Fyrirlestrarnir eru góðir	
Góð aðstoð frá kennara	
Fyrirlestrar eru stuttir	
Kennarinn sinnir mér vel	

Tafla 3. Niðurstöður matsfundar í Efn 203.

Viðauki 11 – Mat á námsmati verklegra æfinga

Mat á námsmati verklegra æfinga

Vor 2009

Áfangaheiti og hópanúmer: _____

Nafn kennara: _____

1. Verklegar æfingar eru mikilvægur hluti af náminu?
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
2. Hvaða hæfni telur þú að reyni á í verklegum æfingum?
3. Veist þú alltaf til hvers er ætlast af þér í verklegum æfingum?
4. Nærð þú alltaf að tengja fræðilega þáttinn við verklegu æfinguna? Ef ekki, hvernig væri hægt að laga það?
5. Hvað finnst þér um þær breytingar (matslistar og fjölbreyttari skil) sem gerðar voru í námsmati á verklegum æfingum á síðustu önn hafa virkað á ykkur?
6. Hvað gerir verklega æfingu skemmtilega og lærdómsríka?
7. Annað sem þú villt koma á framfæri?

Viðauki 12 – Umsagnir nemenda

Nokkur dæmi

1. Verklegar æfingar eru mikilvægur hluti af náminu?
[X] Mjög sammála
[] Sammála
[] Hlutlaus
[] Ósammála
[] Mjög ósammála
[] Á ekki við
2. Hvaða hæfni telur þú að reyni á í verklegum æfingum?
Samskiptahæfni, skipulagningu, þekkingu viðfangsefnis og góð vinnubrögð.
3. Veist þú alltaf til hvers er ætlast af þér í verklegum æfingum?
Já. Ég reyni að gera mitt besta í þessum þáttum sem ég nefndi í spurningu 2.
4. Nærð þú alltaf að tengja fræðilega þáttinn við verklegu æfinguna? Ef ekki, hvernig væri hægt að laga það?
Já, ég hef náð því í öllum verklegu æfingunum sem gerðar voru á önninni.
5. Hvað finnst þér um þær breytingar (matslistar og fjölbreyttari skil) sem gerðar voru í námsmati á verklegum æfingum á síðustu önn hafa virkað á ykkur?
Mér finnst það mjög gott skref. Eftir að hafa tekið nánast alla kjarnaáfanga náttúrufræðibrautar er maður orðinn þreyttur á að gera alltaf sama skýrsluformið. Auðvitað er þetta hefbundna skýrsluform faglegt, en það er mjög gaman að brjóta aðeins upp þetta form, sem er eins í öllum náttúrufræðiáföngum.
6. Hvað gerir verklega æfingu skemmtilega og lærdómsríka?
Að gera eitthvað sem tengist daglega lífinu. Þannig fær maður meiri áhuga á því sem verið er að gera. Maður sér eitthvern tilgang í öllu saman. Einnig að fá að reyna við verkefnið að mestu leiti án hjálpar kennarans og leita þá frekar til hans ef eitthvað er óljóst.
7. Annað sem þið viljið koma á framfæri?
Ég er mjög sáttur með báða þessa áfanga. Mér fannst samt heldur mikið námsefni í 313, en það er eitthvað sem aðrir en kennarinn verða að leysa.

1. Verklegar æfingar eru mikilvægur hluti af náminu?
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
2. Hvaða hæfni telur þú að reyni á í verklegum æfingum?
Skilning á viðfangsefninu,
3. Veist þú alltaf til hvers er ætlast af þér í verklegum æfingum?
4. Nærð þú alltaf að tengja fræðilega þáttinn við verklegu æfinguna? Ef ekki, hvernig væri hægt að laga það?
já, það held ég, samt mætti útskýra sum atriði betur og sýna fram á hvernig það tengist náminu.
5. Hvað finnst þér um þær breytingar (matslistar og fjölbreyttari skil) sem gerðar voru í námsmati á verklegum æfingum á síðustu önn hafa virkað á ykkur?
Bara vel,
6. Hvað gerir verklega æfingu skemmtilega og lærdómsríka?
það að maður áttar sig á því að efnafræðin er ekki bara tölur á blaði og útreikningar heldur er líka hægt að framkvæma tilraun til að fá niðurstöður.
7. Annað sem þið viljið koma á framfæri?

1. Verklegar æfingar eru mikilvægur hluti af náminu?
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
2. Hvaða hæfni telur þú að reyni á í verklegum æfingum?
Kunna að nota öll tæki og tól, mæla rétt, fylgja leiðbeiningum
3. Veist þú alltaf til hvers er ætlast af þér í verklegum æfingum?
Já, maður vissi nú oftast hvað maður ætti að gera
4. Nærð þú alltaf að tengja fræðilega þáttinn við verklegu æfinguna? Ef ekki, hvernig væri hægt að laga það?
Já, í tilraununum sem að gerðar voru í vetur skildi ég alltaf hvers vegna tilraunin var framkvæmd.
5. Hvað finnst þér um þær breytingar (matslistar og fjölbreyttari skil) sem gerðar voru í námsmati á verklegum æfingum á síðustu önn hafa virkað á ykkur?
Gott mál
6. Hvað gerir verklega æfingu skemmtilega og lærdómsríka?
Það skiftir öllu máli að vera með manneskju sem maður þekkir og líkar við, því annars verður tilraunin ekki skemmtileg, til þess að hún verði lærdómsrík þarf maður að um hvað tilraunin snýst og hvað á að gera í henni
7. Annað sem þið viljið koma á framfæri?
Takk fyrir önnina;)

1. Verklegar æfingar eru mikilvægur hluti af náminu?
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
2. Hvaða hæfni telur þú að reyni á í verklegum æfingum?
Hlýðni, skilning, o.fl.
3. Veist þú alltaf til hvers er ætlast af þér í verklegum æfingum?
Nei ekki alveg alltaf, en oftast. Ef ekki þá kemst ég að því
4. Nærð þú alltaf að tengja fræðilega þáttinn við verklegu æfinguna? Ef ekki, hvernig væri hægt að laga það?
Já það er frekar auðvelt að gera það.
5. Hvað finnst þér um þær breytingar (matslistar og fjölbreyttari skil) sem gerðar voru í námsmati á verklegum æfingum á síðustu önn hafa virkað á ykkur?
Bara vel =)
6. Hvað gerir verklega æfingu skemmtilega og lærdómsríka?
Ef eitthvað töff gerist, eldur og sprengingar! En samt er fræðilegi þátturinn augljós
7. Annað sem þið viljið koma á framfæri?
Voða fátt, eintóm hamingja!

1. Verklegar æfingar eru mikilvægur hluti af náminu?
 Mjög sammála
 Sammála
 Hlutlaus
 Ósammála
 Mjög ósammála
 Á ekki við
2. Hvaða hæfni telur þú að reyni á í verklegum æfingum?
Samvinnu, skipulag og þekkingu.
3. Veist þú alltaf til hvers er ætlast af þér í verklegum æfingum?
Oftast.
4. Nærð þú alltaf að tengja fræðilega þáttinn við verklegu æfinguna? Ef ekki, hvernig væri hægt að laga það?
Yfirleitt tekst mér það. Hins vegar mætti undirbúa sig sérstaklega heima ef maður fengi vinnuseðilinn fyrirfram.
5. Hvað finnst þér um þær breytingar (matslistar og fjölbreyttari skil) sem gerðar voru í námsmati á verklegum æfingum á síðustu önn hafa virkað á ykkur?
Matslistarnir eru góðir ef fólk þarf að koma lélegri vinnu félagsins á framfæri og til að meta sína eigin vinnu. Ég hafði aldrei áður gert munnlega skýslu en það er ágætt form þó að mér líki betur við það skriflega.
6. Hvað gerir verklega æfingu skemmtilega og lærdómsríka?
Skemmtilegt viðfangsefni sem maður þekkir, eins og í þeim verklegum æfingum sem við gerðum á önninni.
7. Annað sem þið viljið koma á framfæri?
Ekkert sérstakt, nei.