

DAGUR STÆRÐFRÆÐINNAR

27. september 2002

Stærðfræði og
bókmenntir

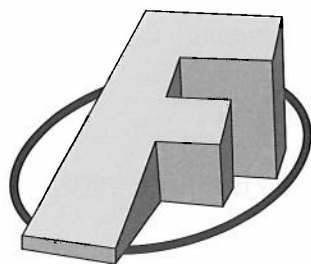


Dagur stærðfræðinnar

27. september 2002

Stærðfræði og bókmenntir

Hafdís Guðjónsdóttir
Matthildur Guðmundsdóttir



FLÖTUR
samtök stærðfræðikennara

Dagur stærðfræðinnar 27. september 2002
Stærðfræði og bókmenntir

Höfundur: Hafdís Guðjónsdóttir og Matthildur Guðmundsdóttir

Teikningar: Björk Ólafsdóttir og Jón Kristján Kristinsson

Ritstjóri og ábyrgðarmaður: Guðrún Angantýsdóttir

Útgefandi: FLÖTUR, samtök stærðfræðikennara

Hönnun og prentun: Prentsmiðjan Oddi hf. - 15815 (júlí 2002)

Efnisyfirlit

	Bls.
FORMÁLI	5
INNGANGUR	6
HUGMYNDAFRÆÐI	7
BÓKMENNTALEG GAGNRÝNI OG STÆRÐFRÆÐILEGT LÆSI	7
BÓKMENNTALEG GAGNRÝNI	7
STÆRÐFRÆÐILEGUR SKILNINGUR Í BARNABÓKUM.	7
Innihald bókana	8
Námið	9
RÖKSTUÐNINGUR	10
VINNUBRÖGÐ	11
Opnar og lokaðar þrautir	12
KENNSLUAÐFERÐIR OG SKIPULAG	13
NÁMSMAT	15
ÝMSAR AÐFERÐIR VIÐ NÁMSMAT	15
DÆMI UM KENNSLU - STÆRÐFRÆÐI Í BARNABÓKUM OG BÓKMENNTUM	18
VERKEFNI UNNIN Í 1. - 4. BEKK	18
Gullbrá og þrír litlir bangsar	18
Steinn Bollason	21
Heima hjá Völu	23
Stubbur	24
Glókollur	26
Rasmus fer á flakk	29
VERKEFNI UNNIN Í 5. - 7. BEKK	31
Lísa og galdrakarlinn í Parnæstugötu	31
Ljóðabækur Þórarins Eldjárns: Grannmeti og átvextir, Halastjarna og Óðfluga	34
Jón og tröllskessan	36
Grillaðir bananar	37
VERKEFNI UNNIN Í 8. - 10. BEKK.	38
Talnapúkinn	38
Gíslasaga	38
Talnapúkinn	39
LOKAORÐ	40
HEIMILDIR	Kápa

Formáli

Flötur, samtök stærðfræðikennara voru stofnuð 3. mars 1993. Markmið samtakanna eru fjórpætt:

- Að efla stærðfræðináms og stærðfræðikennslu í íslenskum skólum
- Að stuðla að aukinni menntun stærðfræðikennara
- Að vera vettvangur umræðna um markmið og áherslur í stærðfræðinámi og stærðfræðikennslu í samræmi við þróun þjóðfélagsins, tækni og greinarinnar
- Að veita kennurum stuðning við að takast á við ný og breytt viðfangsefni og vinnubrögð.

Undanfarin tvö ár hefur Flötur, samtök stærðfræðikennara staðið fyrir **Degi stærðfræðinnar** í íslenskum skólum og gefið út rit í tilefni dagsins bæði árin. Ritin eru „Rúmfræði, verkefni og hugmyndir“ og „Heimaverkefni í stærðfræði“ og tengist efni þeirra þeim þemum sem tekin hafa verið fyrir á **Degi stærðfræðinnar** undanfarin ár.

Þann 27. september árið 2002 stendur Flötur, samtök stærðfræðikennara fyrir **Degi stærðfræðinnar** í þriðja sinn og er þemað stærðfræði og bókmenntir.

Þetta rit er gefið út í tilefni **Dags stærðfræðinnar** 27. september 2002 og tengist efni þess þema ársins, stærðfræði og bókmenntum. Segja má að efni þess skiptist í tvennt:

- umfjöllun um hugmyndafræði, kennsluáðferðir og námsmat
- hugmyndir að kennsluskipulagi þar sem unnið er með stærðfræði í bókmenntum með nemendum í 1. – 10. bekk.

Aðal höfundar ritsins eru þær Matthildur Guðmundsdóttir kennsluráðgjafi og Hafdís Guðjónsdóttir kennari í KHÍ. Auk þeirra unnu nokkrir kennarar kennslulýsingar sem birtast í seinni hluta ritsins. Er öllum þeim sem gerðu þetta rit að veruleika færðar bestu þakkir fyrir.

Undanfarin tvö ár hefur verið góð þátttaka á **Degi stærðfræðinnar** í skólum landsins og vonandi verður svo einnig í ár. Þemað stærðfræði og bókmenntir gefur kennurum tækifæri til að samþætta kennslu í þessum námsgreinum. Nemendur fá þannig aðra sýn og um leið meiri skilning á hvorri námsgrein fyrir sig. Mikilvægt er að kennarar átti sig á að þessar tvær námsgreinar eiga margt sameiginlegt því stærðfræði lærist í gegnum tungumálið og finna má stærðfræði í öllum bókmenntum. Því má segja að nauðsynlegt sé að samþætta kennslu þeirra af og til og vonandi hvetur þetta rit til dáða í þeim efnum. Í ritinu um stærðfræði og bókmenntir eru margar góðar hugmyndir að verkefnum sem kennarar geta notað að hluta eða að öllu leyti.

Birna Huguín Bjarnardóttir
formaður Flatar.

Inngangur

Nokkur ár eru síðan ýmsir kennarar fóru að vekja athygli nemenda sinna á stærðfræði í barnabókum. Anna Kristjánsdóttir prófessor við Kennaraháskóla Íslands vakti athygli á þessum þætti stærðfræðinnar á námskeiðum fyrir kennara og í samvinnu við Önnu kynnti Matthildur Guðmundsdóttir kennsluráðgjafi þessi vinnubrögð á sínum námskeiðum á vegum Fræðslumiðstöðvar Reykjavíkur. Herdís Egilsdóttir grunnskólakennari vakti athygli á hve auðvelt er að tengja stærðfræði við efni bókaflokks hennar um Siggu og skessuna í fjallinu. Í Grandaskóla hafði Örn Halldórsson aðstoðarskólustjóri áhrif á að kennarar þar gæfu nemendum tækifæri til að vinna með stærðfræði í sögum.

Mikill fjöldi greina hefur birst í erlendum tímaritum um stærðfræði, þar sem kennarar lýsa því hvernig þeir vinna með nemendum sínum með stærðfræði í barnabókum, en íslenskar frásagnir hafa lítið sést. Nokkrir kennarar á Íslandi hafa verið að þreifa fyrir sér með þessar hugmyndir en þurft að sækja þær í erlent efni. Flötur ákvað að hefja vinnu við að setja saman efni sem byggir á samþættingu stærðfræði og bókmennta.

Yfirumsjón með verkinu fyrir hönd Flatar höfðu undirritaðar, Hafdís Guðjónsdóttir og Matthildur Guðmundsdóttir. Hugmyndafræðin er sótt í ýmsar erlendar bækur og tímarit, sjá heimildalista. Hugmyndir að sögum og verkefnum eru fengnar hjá íslenskum kennurum.

Við vinnu verkefnisins byggðum við á vinnuaðferðum starfendarannsókna þar sem byrjað er með ákveðið efni sem er skoðað og metið, sett fram áætlun, framkvæmd, metin og ný áætlun gerð. Starfendarannsóknir byggja á spíral hugmyndum þar sem ný áætlun byggir á mati fyrri framkvæmdar. Í byrjun fengum við kennara til að gera áætlun að kennslu þar sem þeir samþættu stærðfræði og bókmenntir. Þeir fengu frá okkur eyðublað sem sumir notfærðu sér til að fylla út en aðrir til að fá hugmyndir. Í næstu umferð gátu kennararnir nýtt sér drög að handritinu þegar þeir gerðu áætlun um samþættingu stærðfræði og bókmennta.

Efnið er þrjúþætt. Í fyrstu fjöllum við um hugmyndafræðina sem við byggjum efni okkar á en þar er lögð áhersla á:

- (1) að samþætta stærðfræði og barnabókmenntir
- (2) að velja sögur og bækur sem börnin hafa áhuga á að lesa og þau geta tengt eigin skilningi og fyrri reynslu
- (3) kenningar um nám barna.

Næsti hluti fjallar um mismunandi kennsluaðferðir og námsmat. Þar leggjum við megináherslu á vinnu með þrautir, samvirkt nám og mismunandi aðferðir eða leiðir við námsmat.

Síðasti hlutinn er lýsingar frá kennurum á því hvernig þeir hafa samþætt bókmenntir og stærðfræði. Við leituðum eftir samstarfi við þessa kennara og báðum þá að deila með okkur reynslu sinni af því að samþætta stærðfræði og barnabókmenntir. Kennararnir völdu sögurnar, kennsluaðferðirnar og námsmatið.

Þeir kennarar sem hafa góðfúslega látið í té kennsluáætlanir og lýsingar á vinnu nemenda eru þessir: Kristjana Skúladóttir, Melaskóla, Guðrún Angantýsdóttir og Jóna Linda Hilmisdóttir, Seljaskóla, Hildur Eiríksdóttir, Álftamýraskóla, Guðrún Guðmundsdóttir, Lækjarskóla, Hafnarfirði, Erna Guðmundsdóttir, Njarðvíkurskóla, Birna Hugufrún Bjarnadóttir og Helen Símonardóttir Laugarnesskóla, Vilborg Jónsdóttir, Kársnesskóla Kópavogi, Guðrún Angantýsdóttir Lindaskóla, Kópavogi, Marta María Oddsdóttir, Mýrarhúsaskóla og færum við þeim bestu þakkir fyrir samstarfið.

Hugmyndafræði

Móðurmál og stærðfræði tengjast þegar nemendur hlusta, lesa, skrifa og tala um stærðfræðilegar hugmyndir. Nemendur læra stærðfræði í gegnum tungumálið og þess vegna er nauðsynlegt að þeir fái tækifæri til að tjá sig bæði munnlega og skriflega. Brúa þarf bilið á milli talmáls, ritmáls og táknmáls stærðfræðinnar. Með því að vekja athygli á þeirri stærðfræði sem kemur fyrir í nær öllum bókmenntum getur lestur haft mikil áhrif til meiri og dýpri skilnings á stærðfræði og sögum sem nemendur lesa.

Kennarar geta nýtt bókalestur til að vinna með bæði stærðfræði- og bókmenntalega, en mikilvægt er að halda jafnvægi á báðum greinunum þegar þær eru samþættar. Vinnan má ekki vera þannig að það sé eins og um tvær óllkar námsgreinar sé að ræða, heldur að nemendur vinni með skilning sinn á bæði stærðfræði og sögunni í heild um leið og þeir vinna að ákveðnum þrautalausnum.

Bókmenntaleg gagnrýni og stærðfræðilegt læsi

Hugmyndin á bak við samþættingu stærðfræði og bókmennta er að gefa nemendum tækifæri til að dýpka skilning sinn í báðum námsgreinunum og nýta sér hugarheim bókana og það ímyndunarafli sem sprettur fram hjá þeim við lestur þeirra. Þannig má vinna með eða útskýra þætti sem að öðru jöfnu er oft erfitt fyrir nemendur að setja í skiljanlegt samhengi. Hér á eftir verður fjallað um nálgun, þar sem lögð er áhersla á hvoru tveggja bókmenntalega gagnrýni og stærðfræði. Til að skilja betur hvað hér um ræðir er umfjöllunin flokkuð í reynslu, viðbrögð, íhugun og aðferð. Í þessari umfjöllun um hugmyndafræði byggjum við fyrst og fremst á hugmyndum Michael Schiro (1997), en einnig á hugmyndum Marit Johnsen Hines (1996), Elin Reikeras (1996), Einars Jahr (1997) og hugmyndum er fram koma í ýmsum greinum úr tímaritinu „Teaching Children Mathematics.“

Bókmenntaleg gagnrýni

Þegar nemendur eiga að vinna með sögur og gagnrýna byrja þeir á því að lesa eða hlusta á bók eða sögu og fjalla um hana á gagnrýninn hátt.

Reynsla: Við að lesa bók eða hlusta á hana öðlast nemandi ákveðna reynslu.

Viðbrögð: Nemandi sýnir viðbrögð þegar hann skilur um hvað bókin er og við það að tilfinningar vakna, spurningar verða til og athugasemdir eru laðaðar fram, öðlast nemandinn nýjan skilning.

Íhugun: Með því að greina, tengja, útskýra, gagnrýna og meta bækur fær lesandinn dýpri skilning og innsýn í innihald þeirra og lærir að meta ákveðnar bækur eða sögur.

Aðferð: Með því að útbúa hugmyndaríka, gagnrýna og skapandi umfjöllun um bókina eða söguna endurskapar nemandinn eigin skilning á sögunni.

Stærðfræðilegur skilningur í barnabókum.

Samkvæmt Schiro (1997) myndast dýpri skilningur þegar vinna við stærðfræði og bækur er samþætt, vegna þess að ferlið og verkefni sem eru unnin geta verið mun flóknari, en þegar þau eru afmörkuð í annarri hvorri greininni. Við að tengja bókmenntir og stærðfræði fá nemendur reynslu sem ýtir undir hugmyndaflug og vangaveltur um stærðfræði.

Reynsla: Eftir að nemendur lesa bók eða sögu vinna þeir úr stærðfræðinni sem þar er að finna. Reynsla þeirra eykst við að lesa, hlusta eða ræða um söguna aftur og aftur og upplifa viðbrögð og íhugun annarra nemenda, kennarans og þeirra sjálfra.

Viðbrögð: Kennarar þurfa að ná að kalla fram viðbrögð sem eru í senn bæði þýðingarmikil og skapandi fyrir nemendur sem bregðast þá við þeirri reynslu sem þeir fá með því að bera fram spurningar, gera athugasemdir og koma með eigin vangaveltur. Fjallað er um innihaldi bókarinnar, síðan stærðfræðina í henni og að lokum viðbrögð annarra nemenda til viðbótar þeirra eigin.

Íhugun: Nemendur þurfa að setja fram tilgátur og kenningar um stærðfræði og innihald sögunnar. Þeir íhuga eigin reynslu og viðbrögð. Í fyrstu er skoðað hvernig efnið tengist fyrri reynslu. Síðan færast íhugun nemenda yfir á stærðfræðina í bókinni, þeirra eigin skilning á stærðfræði, á nýjan skilning og að lokum yfir á þann skilning sem aðrir nemendur og kennarinn hafa fram að færa. Við að fylgjast með því hvaða stærðfræði nemendur taka eftir í sögunni kemur í ljós hver staða þeirra er gagnvart stærðfræði.

Aðferð: Samþætting stærðfræði og bókmennta gefur nemendum tækifæri til að skapa og endurskapa marga þætti bókanna, sem m.a. getur eftir skilning þeirra á stærðfræði, aukið færni í bókmenntanlegri gagnrýni og þrautalausnum. Nemendur byggja íhugun sína á viðbrögðum og reynslu. Þeir byggja á nýjum skilningi á stærðfræði, á eigin gagnrýni, eigin hugsun um leiðir að lausn þrauta og viðhorfi sem veitir þeim færni til nýrrar og meiri reynslu. Það geta þeir nýtt sér næst þegar þeir íhuga og bregðast við bók eða sögu sem þeir lesa. Mikilvægt er að nemendur fari eigin leiðir við lausn þrautanna og deili reynslu sinni með öðrum nemendum.

Sæmkvæmt Schiro (1997) nýta margir kennarar einungis lítinn hluta bókarinnar til stærðfræðiumfjöllunar. Hann segir að ýmsir sem nýta sér bækur í stærðfræðinni líti á söguna eða bókina eins og stökkpall sem hjálpi nemendum til að skilja stærðfræði en síðan láta þeir bókina til hliðar og vinna ekki meira með hana. Ekki ætti að sleppa bókinni heldur að nota hana áfram og ekki einungis til að dýpka skilning á stærðfræðinni heldur einnig til að dýpka skilning á bókinni eða sögunni. Skynsamlegt er að bókin sé lesin og notuð oft og einu sinni og að reynt sé að dýpka skilninginn í hvert sinn sem hún er tekin upp.

Innihald bókanna

Kennarar verða að hafa í huga er þeir velja bækur eða sögur að þær hafa mismunandi þýðingu fyrir einstaka nemendur. Almenn er viðurkennt að þeir þrjú þættir sem hafa mest áhrif á hvernig nemendur skilja, kunna að meta og virða bækur séu (a) skilningurinn sem nemandinn býr yfir og færni til að tengja hann því sem hann les, (b) tilgangurinn með því að lesa bókina og (c) tenging við aðrar bækur sem hann hefur lesið.

Skilningur nemandans

Nemandinn skiptir meginmáli vegna þess að það er hann sem þarf að skilja það sem hann er að gera og tengja við fyrri reynslu. Lesendur túlka bækur á mismunandi hátt vegna þess að túlkunin er ekki í textanum sem lesin er heldur í því hvernig skilaboð höfundar er tengt við eigin reynslu. Þegar greina á stærðfræði í bókum skiptir þekking og reynsla nemenda á bókmenntum miklu máli en einnig skilningur þeirra á stærðfræði. Þessir þættir hafa áhrif á hvernig nemendur skilja, meta, dæma og dýpka hugsun sína gagnvart bókinni og stærðfræðinni.

Meginmarkmiðið er að vinna með sögur og bækur þannig að það hjálpi nemendum að þróa skilning og virðingu fyrir stærðfræði og bókmenntum og að nemendur deili með öðrum hugmyndum, tilfinningum og reynslu. Þó svo að við mælum með því að nýta bækur til að dýpka skilning nemenda á stærðfræði viljum við minna á að þessi nálgun má ekki yfirtaka allan bókalestur og að sjálfsögðu eiga nemendur einnig að fá frið til að njóta þess að lesa bækur án þess að þurfa að standa skil á efninu að lestri loknum.

Tilgangurinn og tengsl við aðrar bækur

Umhverfið þar sem bókin er lesin og tilgangurinn fyrir vali bókarinnar getur haft mikil áhrif. Að lesa bók af því að þess er krafist af skólanum kallar fram aðrar tilfinningar en þegar nemandinn velur sér sjálfur að lesa sömu bók. Þess vegna skiptir máli að kennarinn hafi góða tilfinningu fyrir reynslu og áhuga nemendanna og velji bækur eða sögur til að vinna með í samráði við þá.

Mkilvægt er að tengja sögur og bækur sem lesnar eru við aðrar bækur og sögur og jafnvel bera þær saman. Einnig er áhugavert að athuga hvort til eru fleiri sambærilegar sögur, fjalla um hvað þær eiga sameiginlegt og hvað er ólíkt. Spennandi getur verið að skoða sambærileg ævintýri frá mismunandi löndum og athuga muninn á þeim eftir staðháttum, menningu og fleiri atriðum. Einnig að skoða stærðfræðilega þætti sem koma oft fyrir í sögum og ævintýrum. Athyglisvert er að tölurnar þrjú og sjö koma mjög oft fyrir í ævintýrum.

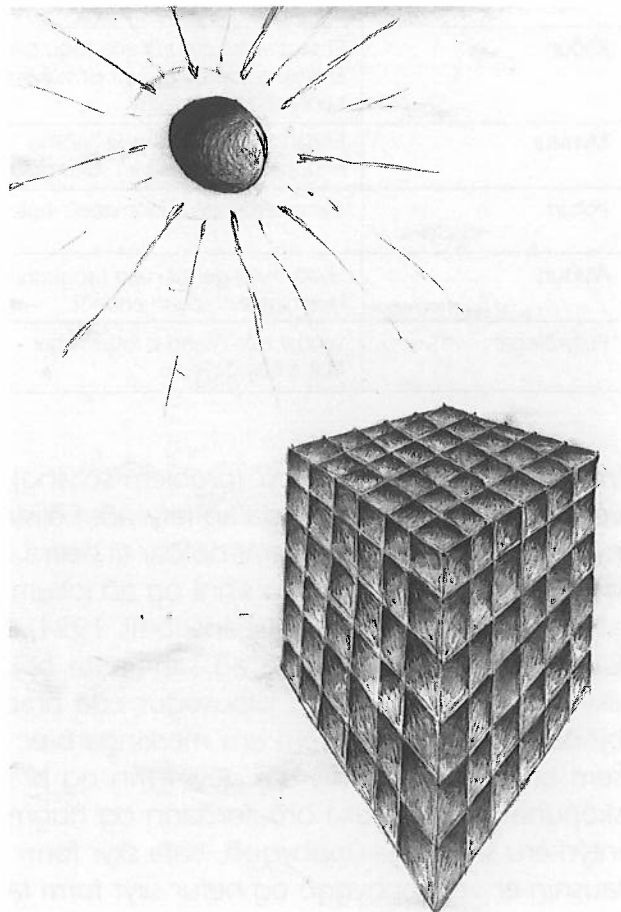
Námið

Síðasta áratuginn hefur verið mikil umræða um kenningar sem leggja áherslu á að nám geti ekki verið aðskilið frá reynslu eða framkvæmd og til þess að geta lært verði nemandinn að vera þátttakandi í ferlinu við að skilja, vita og geta. Að skilningur eða þekking verði til hjá nemendum í samspili fyrri skilnings og nýrrar reynslu.

Í skólanum á nemandinn að vera miðdepillinn í sköpun nýrrar þekkingar og skilnings. Þegar hann veitir fyrir sér innihaldi sögu öðlast hann reynslu, bregst við, ígrundar og notar síðar þessar aðstæður sem byrjunarreit eigin skilnings og þekkingar.

Nemandinn öðlast einnig eigin skilning er hann á samskipti við félagasína. Þeir nota margs konar tungumál (tala, skrifa, myndmál o.s.frv.) er þeir deila með sér skilningi á viðfangsefninu, skýra frá hugsun sinni og prófa. Þessi samskipti eiga sér oft stað í samvirku námi vegna þess að fyrirkomulag þess veitir nemendum tækifæri til að deila með öðrum mikilvægum vangaveltum og hlusta á það sem aðrir hafa að segja. Þegar bókmenntir og stærðfræði eru samþætt er ætlast til að nemendur komi með gagnrýna umfjöllun á sögunni, ígrundi hana, og komi með eigin upplifun og ímynd af henni. Kennarinn leiðir námið áfram með því að koma með spurningar til nemenda sem fær þá til að bregðast við sögunni, ræða hana, skiptast á skoðunum og gagnrýna. Nemendur rannsaka sögurnar, deila skilningi sínum með öðrum, útskýra hugsun sína og prófa tilgátur.

Oft er aðeins eitt svar viðurkennt sem rétt svar í stærðfræðiaefingum; bæði talnadæmum og orðadæmum. Þegar stærðfræði og barnabækur eru samþættar er lögð áhersla á að greina, gagnrýna og skilja söguna og stærðfræðina. Síðan er leitað nýrra leiða við að segja frá. Það er engin ein leið sú eina rétta né eitt rétt svar.



Rökstuðningur

Nemendur sem fá tækifæri til að kynna stærðfræði í bókmenntum ættu að öðlast stærðfræðilegt læsi og þróa með sér skilning. Vinna með sögur og ævintýri hjálpar kennurum að takast á við námsefnið út frá hugarheimi nemandans. Margir kennarar hafa áhyggjur af tímaskorti og finnst þeir ekki komast yfir eins mikið námsefni og þeir óska eða kröfur eru gerðar til en með því að tengja saman stærðfræði og bókmenntir nýtist sami tíminn fyrir fleiri þætti námsgreinanna. Ef kennarinn leggur áherslu á að samþætta getur það hjálpað nemendum að setja í samhengi og skilja betur það sem þeir eru að fást við og um leið ýtir það undir þroska þeirra.

Hugtakaskilningur lærist og þjálfast með notkun málsins. Ýmis hugtök stærðfræðinnar geta vafist fyrir nemendum og oft vantar tækifæri til að nálgast þau á merkingarþæran hátt. Í bókmenntum koma hugtökin fyrir í tengslum við atburðarás sögunnar og fá um leið ákveðna merkingu. Ef borin eru saman markmið stærðfræðikennslunnar og innihald bókmennta sést að þar koma fyrir þættir sem eru mjög sambærilegir og tengjast á hina ýmsu vegu. Við höfum búið til töflu yfir ýmsa þætti sem lögð er áhersla á að kenna í stærðfræðinni og hvernig þeir koma fyrir í bókmenntum.

Tafla 1

STÆRÐFRÆÐI	DÆMI	BÓKMENNTIR
Mælingar	Það var fyrir langa löngu.. Skömmu áður en... Langt í burtu... Örstutt frá...	Tímatal Fjarlægð
Samanburður	Hár hóll, lftill lækur.. Sver trjábólur, grannur strengur..	Stærð
Flokkun	Í sögunni „Brak og brestir“ er Hákon aðalpersónan, en margar aukapersónur koma við sögu. Bækurnar: Hjalti litli, Fuglabókin, Hjá afa og ömmu. Hverjir eru ættingjarnir í hinum ýmsu sögum?	Aðalpersónur aukapersónur Skáldsögur, fræðirit, frásagnir
Röðun	Ef sagt er frá atburði eða sögu þarf atburðarásin að vera rétt. Ef saga er bútuð niður í einstakar setningar, þarf að raða henni rétt saman aftur.	Atburðarrás Kafaskipti
Mynstur	Endarím í ljóðum, lengd ljóðlína. Endurteknar setningar í „Litlu gulu hænunni.“	Ljóð, ljóðlínur
Þökun	Gangstéttarhellur, blómabeð, bútasamsteppi.	Lýsingar á umhverfi, náttúrulýsingar
Ályktun	Hvað skyldi gerast næst í sögunni? Hvernig gæti sagan endað?	Raunsætt og óraunsætt ævintýri, endurminningar.
Fullyrðingar	Sannar eða ósannar fullyrðingar. Mat á fullyrðingum.	Lygasögur, skryturlur, ævintýri. Dýr, fuglar og fiskar tala.

Við tölum um þrautalausnir (problem solving) þegar nemendur leysa verkefni/þraut án þess að vera kennt hvernig þeir eiga að fara að. Eðlislæg forvitni og athygli þeirra er nýtt til að glíma við ný viðfangsefni sem jafnframt höfðar til þeirra. Nemendur nota eigin skilning og gögn sem henta við þrautalausnirnar hverju sinni og að lokum útskýra þeir og rökstyðja hvernig þeir fóru að því að leysa þrautina (Anna Kristjánsdóttir, 1994).

Eitt af markmiðunum með að samþætta bókmenntir og stærðfræði er að kenna nemendum ákveðið ferli við að leysa klípusögur eða þrautir, veita þeim reynslu við að vinna með þær og bjóða upp á verkefni sem eru merkingarþær. Ferlið við að leysa þrautir er sambærilegt því ferli sem oftast sést í ævintýrum. Ævintýrin og þrautirnar eiga það einnig sameiginlegt að þau efla sköpunargáfunna, auka orðaforðann og hugmyndaflugnið og draga fram sterkar andstæður. Ævintýri eru skipulega uppbyggð, hafa skýr form og síðast en ekki síst þau enda alltaf vel, ef þrautalausnin er vel uppbyggð og hefur skýr form fæst líka góður endir.

Vinnubrögð

Ferlið við að leysa klípusögur eða stærðfræðiþrautir er oftast rakið til Polya, en margir höfundar hafa lýst því og með því að styðjast við ýmsar heimildir höfum við sett eftirfarandi ferli saman.

1. Hver er vandinn? – skilningur á þrautinni eða klípusögunni.
2. Hugmyndir að leiðum. – Setja niður ákveðið skipulag við að leysa þrautina eða klípusöguna.
3. Velja bestu leiðina. – Framkvæma skipulagið.
4. Afleiðingin. – Endurmeta skipulagið til að sjá hvernig til tókst.

(Sigrún Aðalbjarnardóttir & Árný Elísdóttir, 1992, Schiro, 1997, Schmuck & Schmuck, 1997)

Hver er vandinn - finna þraut

Um leið og nemendur lesa og skoða söguna sem unnið er með og velta stærðfræðinni í henni fyrir sér leita þeir að þrautum sem þeir hafa áhuga á að leysa. Nemendur skrá hjá sér þrautirnar en hlutverk kennarans er að skoða þær og meta, hvetja nemendur til að leysa þær en einnig að spyrja spurninga sem eru ögrandi og hvetja nemendur til dýpri hugsunar.

Megintilgangurinn með því að samþætta stærðfræði og sögur er að hjálpa nemendum að skilja stærðfræði, ekki með því að setja fram dæmi sem þeim er kennt að leysa heldur með því að nota söguþráðinn til að setja stærðfræðina í skiljanlegt samhengi. Þegar nemendur endursegja söguna getur kennarinn metið skilning þeirra.

Hugmyndir að leiðum - gera áætlun

Margir kennslufræðingar hafa komið með hugmyndir að því hvernig nemendur geta sett fram á skipulegan hátt ákveðið ferli við þrautalausnina. Þeir geta teiknað, skráð í jöfnur, sett upp í töflu, leikið þrautina, leitað eftir mynstri, tengt nýjar þrautir við áður þekktar þrautir, unnið aftur á bak, notað rökfærslur, ágiskun og hugstormun svo eitthvað sé nefnt. Að lokum velja þeir bestu leiðina og framfylgja áætlun.

Eitt er að gera áætlun, annað að fylgja henni eftir. Þegar nemandinn gerir áætlun þá þarf hann aðeins að ákveða hvernig hann getur sýnt stærðfræðina á skiljanlegan, árangursríkan og nákvæman máta. Þegar hann aftur á móti þarf að framfylgja áætluninni þarf hann að taka þátt í margs konar athöfnum: Hann þarf að endurskrifa textann, búa til töflur og gröf, myndskreyta og gæta þess að endurgerð sögunnar gefi henni meira innihald. Það verður að gefa nemendum nógan tíma á þessu stigi framkvæmdarinnar sem oft krefst mikillar vinnu. Markmiðið er að endursemja framsetningu sögunnar og stærðfræðina í henni en ekki að semja nýja sögu eða að myndskreyta hana að nýju.

Afleiðingin - að líta til baka

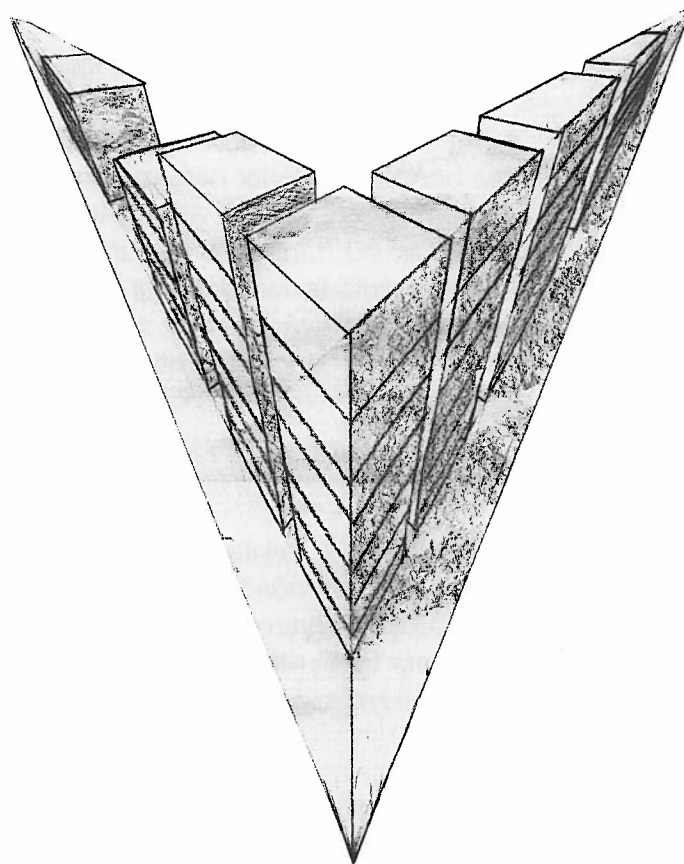
Að verki loknu er nauðsynlegt að nemendum gefist tækifæri til að skoða og meta vinnu sína. Þeir geta metið hvernig tókst að fara eftir áætluninni, skoðað tengslin á milli endurskoðuðu sögunnar og þeirrar upprunalegu, íhugað stærðfræðina, og tengslin á milli sögunnar og raunveruleikans og athugað þrautalausnarferlið sem þeir hafa farið. Mikil áhersla er lögð á að nemendur fái tækifæri til að lýsa hvernig þeir leysa þrautirnar sem þeir glíma við og rökstyðja ferlið því það dýpkar skilning allra á verkefninu.

Opnar og lokaðar þrautir

Þrautir sem nemendur fá til að glíma við eru ýmist opnar eða lokaðar allt eftir því hver tilgangurinn með vinnu þeirra er. Í töflu 2 má sjá muninn á opnum og lokuðum þrautum. Við gerðum töfluna með hliðsjón af töflu Scirio (1997), en aðlöguðum hans og breyttum.

Tafla 2

EIGINLEIKI/ EINKENNI	OPNAR ÞRAUTIR	LOKAÐAR ÞRAUTIR
Svar	Fleiri en eitt svar geta verið rétt og hvatt er til uppgötvunar áður óþekktra niðurstaðna.	Einungis eitt svar viðurkennt sem rétt svar.
Pekking	Hvatt er til þess að nemendur beiti sínum eigin skilningi og færni í stærðfræði.	Gefin eru tækifæri til að nota eða æfa aðgerð eða færni sem er ný lærd.
Brennidepill	Nemendur dýpka skilning sinn með því að reyna að skilja, greina, lhuga, búa til og taka ákvörðun.	Einföld yfirfærsla í töflur, gróf eða sýndar jöfnur og oft er einungis um eitt rétt svar að ræða.
Sköpun	Ýtt er undir og metið mikils þegar mismunandi aðferðir við að leysa þrautir eru notaðar og þær rökstuddar.	Gert er ráð fyrir takmörkuðum leiðum og lausnum við að leysa þrautirnar.
Tími	Gert er ráð fyrir góðum tíma við að leysa þrautir.	Ekki tekur eins langan tíma að leysa þrautirnar þegar aðeins er um eitt rétt svar að ræða.
Gerð	Lausnin er oft tengd margs konar skilningi og færni.	Oft er þrautin í tengslum við ákveðnar aðferðir sem á að æfa.
Upphafspunktur	Nemendur finna oft þrautirnar sem þarf að leysa.	Kennarar velja yfirleitt verkefnið eða orðadæmin.
Gildi	Þrautirnar skipta nemendum máli, þær eru úr þeirra eigin reynsluheimi, um eitthvað sem þeir takast á við í daglegu lífi eða tengjast hugarheimi þeirra.	Þrautirnar tengjast ekki alltaf eigin reynslu nemendanna eða hugarheimi þeirra.
Þátttaka	Sögurnar lokka nemendur til persónulegrar þátttöku vegna þess að þær hafa áhrif á hugmyndaflug þeirra og þeir fá á tilfinninguna að þeirra er valdið.	Ekki er endilega lögð áhersla á að nemendur verði persónulegir þátttakendur eða sökvi sér í að leysa þrautina.



Kennsluaðferðir og skipulag

Eitt af því sem kennarinn þarf að gera áður en kennsla hefst er að taka ákvörðun um hvaða kennsluaðferð hann hyggst nota í kennslu sinni. Margar mismunandi kennsluaðferðir eru til og skipta þær að öllum líkindum tugum ef ekki hundruðum. Þegar kennarinn velur hvaða kennsluaðferð hann ætlar að nota byggir hann ákvörðun sína væntanlega á eftirfarandi þáttum:

- Hvaða hugmyndir hann hefur um hvernig nemendur læra og þá um leið hvaða aðferðir best er að nota miðað við það.
- Hver markmið kennslunnar eru hverju sinni.
- Eigin starfskenningu þar sem byggt er á eigin reynslu, þekkingu og viðhorfum til náms og kennslu.

Í margbreytilegum nemendahópum er nauðsynlegt að nota fjölbreyttar kennsluaðferðir og jafnvel fleiri en eina og fleiri en tvær í einni og sömu kennslustundinni.

Hér á eftir verður gerð grein fyrir nokkrum algengum aðferðum (Ferguson et al., 1999). Þetta er ekki ýtarleg upptalning, tilgangurinn er fyrst fremst sá að minna kennara á þá flóru aðferða sem hver og einn getur valið úr.

Hópkennsla

Hópkennsla er kennsluaðferð þar sem nemendum er raðað í hópa til að þeir geti unnið saman. Kennsluaðferðir í hópkennslu eru mismunandi, hér er minnt á tvær nálganir.

- Kennarinn skiptir nemendum tímabundið í hópa þar sem raðað er eftir námsgetu. Nemendur vinna sjálfstætt eða í samvinnu við aðra nemendur en allir eru að gera það sama og með sama markmið í huga.
- Kennari skiptir nemendum í hópa sem eru getublandaðir og notar samvirkt nám. Nemendur vinna sjálfstætt og geta verið að læra það sama en á mismunandi hátt og á mismunandi hraða eða þeir geta verið að læra ólíka hluti. Nemendur læra saman, fá stundum ákveðin hlutverk, bera ábyrgð á mismunandi þáttum og eru samábyrgir fyrir því að allir í hópnum til-einki sér námsefnið.

Hlutverkaleikir og raunverulegar athafnir

Þegar unnið er með stærðfræði í bókmenntum geta nemendur leikið stærðfræðipáttinn sem kemur fyrir í sögunni, teiknað skýringarmyndir og sett fram jöfnur. Bókmenntalega geta nemendur leikið söguna, bætt inn í hana nýjum hlutverkum eða þáttum og hugstormað um hana. Reynst getur vel að setja upp aðstæður sem líkjast aðstæðunum í sögunni. Dæmi um atriði sem nemendur geta framkvæmt eru:

- taka þátt í ævintýri bókarinnar með því að fara í hlutverkaleiki og þykjast vera persónur í sögunni
- setja sig í spor rithöfundar bókarinnar og láta sem þeir semji söguna eða umbreyti henni
- líkja eftir því sem á að gera í verkefninu, m.a. leysa þrautir, fara í leiki eða hlutverkaleiki, taka í sundur eða setja hluti saman, leika leikrit og segja frá bók. Orðadæmin má leika eða hlutgera
- gera ýmislegt sem kemur fram í sögunni svo sem að kaupa inn, finna út verð á vöru, bera saman vöruverð, merkja við tímasókn, fara í banka eða á pósthúsið
- vinna að ákveðnu ferli sem kemur fram í sögunni, t.d. setja saman matseðil, útbúa innkaupalista, kaupa inn, nota uppskriftir við matreiðsluna, leggja á borð, gefa fólki að borða, borða og þvo upp
- beita leikrænni tjáning þar sem nemendur túlka námsefnið (orðadæmi eða þrautir) á leikrænan hátt og lifa sig inn í verkefnið

Þrautir - klípusögur

Hægt er að nota þrautir eða klípusögur í flestum ef ekki öllum námsgreinum. Þær byggjast á ýmsum viðfangsefnum og til þess að ná tilgangi með sögunni er reynt að nota reynslu nemenda. Markmiðið er að nemendur skoði málin frá ólíkum sjónarhornum og leyfi hugarfluginu að ráða ferðinni í leit að leiðum við lausn viðfangsefnanna. Lögð er áhersla á að nemendur lýsi því hvernig þeir leysa þrautirnar. Klípusögur eða þrautir vekja nemendur til umhugsunar og þjálfá ályktunarhæfni þeirra. Mikill munur getur verið á þrautum og hér vísast til töflu 2 þar sem gerð er tilraun til að lýsa þeim mun sem er á lokuðum þrautum og opnum og hvernig þessar tvær gerðir kalla á mismunandi leiðir og margskonar lausnir (Schiro, 1997).

Leitarnám

Markmiðið með leitaraðferðum er að virkja nemendur og þjálfá í rökhugsun. Þeir leita sér upplýsinga úr sögu eða bók, vinna úr gögnum, draga ályktanir og kynna. Við lestur og umfjöllun sögunnar sem unnið er með ákveða nemendur hvernig þeir vilja vinna úr viðfangsefninu og hvernig þeir vilja koma niðurstöðum sínum á framfæri. Þeir geta t.d. mælt eða talið, skráð í súlu-rit, lesið úr þeim og dregið ályktanir sem þeir síðan kynna.

Þema/sambætting námsgreina

Unnið er með ákveðið þema í einni eða fleiri námsgreinum, hér í móðurmáli og stærðfræði. Námsgreinar eru sambættar og tekið á hinum ýmsu þáttum sameiginlega þannig að það myndast ákveðin heild. Bókin sem verið er að lesa er skoðuð út frá mismunandi sjónarhornum, túlkuð á gangrýninn hátt og fjallað um stærðfræði sem í henni er að finna.

Verklegt nám

Kennsla og nám sem byggir á verklegum viðfangsefnum. Valin eru viðfangsefni úr bókinni sem kalla á verklega úrvinnslu þar sem t.d. líkön eru búin til, áhöld úr sögunni eða sögusviðið. Þarna reynir oft á stærðfræðilega þekkingu og skilning ekki síður en þekkingu á innihaldi sögunar. Margvíslegur efniviður er notaður í verkefni og útfærslu á efnisþáttum sögunnar.

Unnið á tölvur

Nemendur nota tölvur til að vinna ákveðin verkefni og við að endursemjá sögurnar. Þeir nýta sér tölvur til að vinna með þá stærðfræði sem þeir finna í sögunum og þeir geta t.d. skrifað þær og unnið úr efninu með myndskreytingum eða gröfum. Um leið eykst skilningur nemenda á efninu og þar með stærðfræðinni í sögunni.

Fyrirlestur/innlögn/sýnikennsla

Þegar þessi kennsluaðferð er notuð hlusta nemendur á kennarann lesa eða segja frá sögunni sem unnið er með. Þegar kennarinn vill að nemendur ræði um og velti fyrir sér ákveðnum þáttum sögunnar gerir hann það oft með öllum nemendahópnum sameiginlega til þess að nemendur fái innsýn inn í hvernig aðrir skilja viðfangsefni.

Þessi upptalning á mismunandi kennsluaðferðum er alls ekki tæmandi né er þeim gerð mikil skil. Markmið okkar er fyrst og fremst að minna kennara á að það er af miklu að taka hvað fjölbreytileika kennsluaðferða varðar. Nauðsynlegt er fyrir hvern kennara að velja þær aðferðir sem henta nemendum og því verkefni sem unnið er með hverju sinni. Einnig skiptir máli að kennarinn sé sáttur við þær aðferðir sem hann velur að nota hverju sinni, því erfitt er að nota aðferðir sem kennarinn sjálfur hefur ekki trú á að virki.

Námsmat

Mat á stöðu nemenda og framförum er órjúfanlegur þáttur í kennslu. Námsmat þarf að fara fram við upphaf námstíma og þá er staða nemenda könnuð, þ.e.a.s. þekking, skilningur, færni, áhugi, greind og námstækni. Upplýsingar um stöðu nemenda eru hafðar að leiðarljósi við skipulagningu kennslunnar. Námsmat þarf einnig að fara fram við lok námstímabils og þá er reynt að komast að því hvort nemandinn hefur náð þeim markmiðum sem stefnt var að og metið hvaða framfarir hafa orðið á námstímabilinu ásamt þekkingu, skilningi og leikni. Ekki er nóg að meta námsgengi einungis við upphaf og lok námstímabils nauðsynlegt er að það sé einn af föstum þáttum skóla-starfsins og fari fram jafnt og þétt á námstímanum.

1. Námsmat þarf að hafa menntandi áhrif, vera hannað til að bæta framkvæmd (hjá nemendum og kennurum) og laða fram kennslufræði og námsumhverfi sem er til fyrirmyndar (Wiggins, 1998).
 - Námsmat þarf að vera byggt á verkefnum, viðmiðum og stöðlum sem nemendur og kennarar þekkja. Í því þarf að koma fram greining á stöðu nemenda þannig að hægt sé að byggja kennsluna á niðurstöðum matsins.
 - Námsmat þarf að endurspeglar áherslur í kennslu og hafa hvetjandi áhrif en ekki grafa undan fjölbreyttu námi og kennslu. Kennarar þurfa að ná færni í að meta öll markmið.
 - Nota verður einkunnagjöf eða vitnisburð sem stendur fyrir eitthvað sem allir skilja og hefur gildi fyrir alla (nemendur, kennara, foreldra og fræðslufirvöld).
 - Matið þarf að vera leiðbeinandi og hjálpa öllum til að bæta færni.
2. Til þess að hægt sé að tala um að námsmat hafi menntandi áhrif þá verður að nota vitnisburð sem er nothæfur fyrir kennara, nemendur, forráðamenn, stjórnendur og stjórnálamenn (Ferguson et al., 1996). Það verður að vera sett fram á skýran og skiljanlegan hátt fyrir þá aðila sem matið er gert fyrir.
 - Það verður að veita upplýsingar sem eru nægjanlegar til að nemendur og kennarar geti bætt sig. Ekki er gott að einblína á hrós eða ásökun nema rök fylgi með og nauðsynlegt er að leiðbeina nemendum um hvað er vel gert og hvað má betur fara.
 - Veita verður næg tækifæri til símats. Byggja verður námsmatið inn í daglegt skólastarf og meta ekki síður námsferlið en námsárangurinn.

Ýmsar aðferðir við námsmat

Margar mismunandi aðferðir er hægt að nota við námsmat og verða kennarar að velja þær sem henta best hverju sinni. Hér á eftir er greint frá nokkrum algengum aðferðum sem kennarar nota við námsmat (Ferguson et al., 1996, Guðjónsdóttir, 1999).

Athugun

Athugun getur verið bæði formleg og óformleg. Kennarinn fylgist með því sem er að gerast með því að horfa, spyrja og hlusta. Hann skráir og metur það sem gerist. Stundum er athugunin óvænt og án ákvörðunar fyrirfram og er þá óformleg athugun. Í önnur skipti notar kennarinn t.d lista eða yfirlit til viðmiðunar og hefur ákveðið fyrirfram að gera athugun og þá er það formleg athugun.

Markvissar spurningar

Kennarinn athugar hvort nemendur hafa náð því sem hann hefur kennt þeim með því að leggja fyrir ákveðnar spurningar sem leiðir nemendur áfram og dýpkar hugsun þeirra. Hægt er að nota þessa aðferð þegar nemendur eru beðnir um að lýsa því ferli sem þeir notuðu við ákveðnar þrautalausnir.

Regluskráning og gátlistar

Notað er ákveðið eyðublað eða listi yfir þá þætti sem á að skoða og meta, skráð er á það eða merkt eftir því sem við á. Sumir kennarar útbúa gátlista yfir skilning, færni og/ eða þekkingu. Þeir eru oft byggðir á námskrám eða námsmarkmiðum þar sem valið er hvaða þættir námsins skuli skoðaðir og þeim jafnvel skipt í ákveðin þrep. Merkt er við þegar nemendur hafa náð ákveðinni færni eða kunnáttu. Gátlistar eru góðir við námsmat sem byggir á vettvangsathugun en einnig við skráningu ýmissa þátta í verkefninu.

Mat á verkefninu

Verkefni eru metin og umsagnir ýmist skriflegar eða munnlegar. Nemendur fá ákveðið verkefni eða þraut til að leysa, þeir þurfa að ákveða hvernig á að framkvæma það og lýsa síðan niðurstöðum sínum skriflega eða munnlega. Kennarinn fylgist með og metur ferlið og gæði afraksturins. Hann getur veitt endurgjöf sem er munnleg eða skrifleg.

Möppumat

Það er langtíma skráning yfir námsferli nemenda og árangur. Innihald möppunnar getur verið:

1. Ýmis verkefni, greinagerðir, próf eða myndir af verkefnum.
2. Skráning og sjálfsmat nemenda, þar sem þeir fá í hendur ákveðið viðmið.
3. Mat kennarans, annarra nemenda eða kennara.

Nemendur geta bætt í og tekið úr möppunum eða dregið saman það sem þeir hafa gert og sett á eina blaðsíðu. Möppumat getur náð yfir einungis örfáa afmarkaða þætti eða verið víðfemt og tekið á flestum þáttum skólastarfsins. Stundum nær innihald möppunnar yfir heilan vetur, en í önnur skipti yfir nokkra vetur. Mappan á að sýna framfarir nemenda og hver staða þeirra er miðað við ákveðin þekkt viðmið. Nemendur taka oft þátt í að meta árangur sinn í náminu.

Þegar unnið er með stærðfræði og barnabækur getur hentað vel að útbúa verkmöppu þar sem öllu er safnað inn í möppuna. Skráð hugarflæði, hugmyndir og uppkast er safnað saman, stundum er skráð dagbók eða myndir teknar af ferlinu, þetta er síðan allt sett saman í möppuna og hún síðan metin.

Ritun eða greinagerðir

Safnað er saman ýmis konar rituðu máli og sögum og metið út frá notkun hugtaka, málfari, stafsetningu, innihaldi, samsetningu og ýmsu fleiru allt eftir því hvað við á hverju sinni. Sem dæmi má nefna þrautir sem nemendur búa til út frá sögunum og rökstuðningur nemenda við val á lausnaleyðum.

Fundir eða viðtöl

Foreldrafundir eða viðtöl með eða án nemenda þar sem kennarar og/eða nemendur lýsa framgangi náms og hvar nemendur eru staddir miðað við þau viðmið sem sett hafa verið. Einnig fundir eða viðtöl með nemendum þar sem kennarar og nemendur fara yfir stöðu mála og setja markmið. Sýna mætti myndbandsupptökur af nemendum að vinnu, og skoða unnin verkefni.

Próf

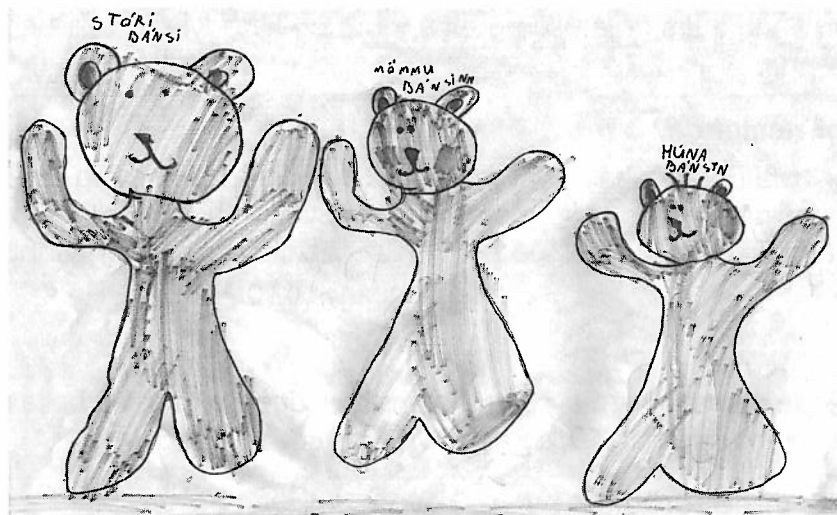
Þetta er sennilega algengasta aðferðin við að kanna námsgengi nemenda og hvort þeir hafa náð eðlilegum árangri. Próf geta verið skrifleg eða munnleg könnun á ákveðinni þekkingu eða færni. Oft eru þau lögð fyrir með ákveðnu millibili til að athuga hvort nemendur hafa náð því sem kennt hefur verið. Venjulega þarf nemandi að ná ákveðnum þáttum til þess að ná prófinu. Oftast eru próf tekin í skólanum, en einnig er hægt að leyfa nemendum að fara með þau heim. Stundum er veittur ákveðinn afmarkaður tími til próftökunnar en í önnur skipti eru þau án tímatákmarkana.

Dæmi um kennslu - stærðfræði í barnabókum og bókmenntum

Við leitum til kennara sem kenndu nemendum á aldrinum 7 - 15 ára og báðum þá að taka fyrir stærðfræði í bókum og senda okkur lýsingu á vinnunni. Kennararnir ákváðu hvaða sögu þeir tækju fyrir og hvernig unnið yrði með hana, því við vildum fá sem fjölbreytilegastar vinnulýsingar. Til að auðvelda kennurum að hefja vinnuna sendum við eyðublöð með hugmyndum að þeim atriðum sem hafa mætti í huga við skipulagningu kennslunnar, en lögðum áherslu á að hver skipulegði eftir því sem best hentaði á hverjum stað.

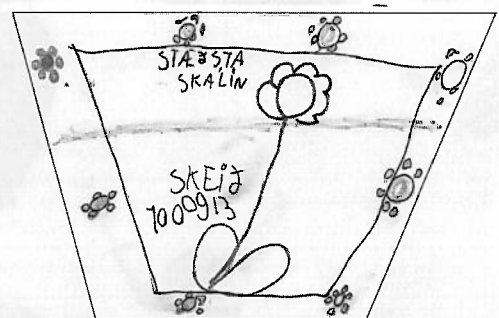
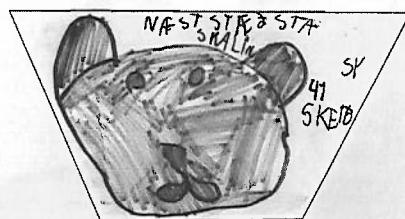
Verkefni unnin í 1. - 4. bekk

Kennarar í 1. til 4. bekk unnu með nemendum sínum eftirfarandi sögur: Gullbrá og þrír litlir bangsar, Steinn Bollason, Heima hjá Völu, Glóköll, Stubb og Rasmus fer á flakk.



Gullbrá og þrír litlir bangsar

Við prófuðum að fylla út sameiginlega eyðublaðið sem við sendum kennurunum og fylgir það hér með. Svo skemmtilega vildi til að við höfðum báðar tekið fyrir stærðfræði í 1. bekk út frá sömu sögunni. Sagan sem við unnum með var: Þrír litlir bangsar en þar segir frá Gullbrá sem fer út í skóg þar sem hún fer inn í hús bangsanna, sest í misstóra stóla og borðar grautinn úr minnstu skálinni. Matthildur kenndi 1. bekk í Laugarnesskóla en Hafdís kenndi 1. bekk í Lækjarskóla í Hafnarfirði. Hugmyndir okkar beggja setjum við saman og vonum að einhverjir geti notfært sér þær.



Stærðfræði og barnabókmenntir

Kennsluáætlun



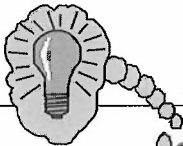
Bók/saga:

Gullbrá og þrír litlir bangsar.

Höfundur:

Útdráttur:

Gullbrá fer út í skóg og kemur í hús sem bangsafjölskylda býr í. Það er enginn heima en húsið er opið. Hún sest í stólana þeirra, smakkar grautinn þeirra og leggst í rúmin þeirra. Hún metur það sem hún prófar og líkar best það sem tilheyrir litla bangsa.



Áhersla og markmið:

Að auka orðaforða og skilning á hugtökum. Áhersla lögð á stærð, fjölda, pörun, röð, runu, heitt, kalt. Unnið hlutbundið.

Rökstuðningur:

Samkvæmt námskrá ber að leggja áherslu á ofangreinda þætti í stærðfræði. Nemendur þjálfast í samvinnu. Þeir geta tengt efnið fyrri reynslu, notað leikföngin sín og unnið með sögu sem þeir þekkja.

Náms- og kennslugögn:

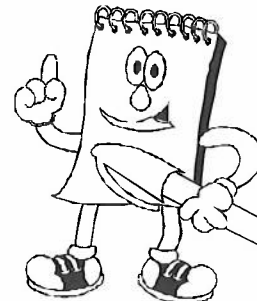
Bækur með sögunni um Gullbrá og bangsana þrjá.

Bangsar og tuskudýr.

Mælitæki, hefðbundin og óhefðbundin.

Pappír, litir, skæri, lím, margs konar föndurvörur og verðlausir hlutir.

Grjón, mjólk og pottur.



Stærðfræði og barnabókmenntir

Kennsluáætlun

Framkvæmd/atburðarás:

Nokkrar hugmyndir:

- ✓ Lesa eða segja söguna.
- ✓ Umræður þar sem áhersla er lögð á tölur og stærðir, stærð bangsanna, rúmanna, o.s.frv.
- ✓ Hópvinna: Vinna saman í smá hópum, 2-4. Börnin geta búið til sína eigin bangsafjölskyldu. Sem hópur ákveða þau hvað marga bangsa þau hafi í fjölskyldunni, síðan gera þau fjölskylduna ásamt skálum, stólum og rúmum. Þetta getur verið þrívídd, gert á karton og málað eða fót límd á, myndirnar klipptar út og límdar á spjald til sýnis þar sem hver hópur lýsir sínu. Hver hópur getur til dæmis haft stóran, meðal stóran og lítinn bangsa.
- ✓ Búa til hús bangsanna og fleira í umhverfinu.
- ✓ Sjóða graut þar sem þarf að mæla eða vigta efnið í grautinn. Taka tímann sem tekur að sjóða hann. Mæla mismunandi hita grautsins. Velta fyrir sér hvað er mátulega heitt, of heitt eða of kalt.
- ✓ Hver hópur teiknar einhvern atburð úr sögunni og síðan er þeim raðað eftir réttri atburðarrás. Börnin rökstyðja val sitt og röðun.
- ✓ Börnin geta komið með eigin bangsa og borið saman og raðað. Hvert barn finni einn stærri og einn minni en þeirra eigin. Öllum böngsunum má raða eftir stærð og teikna, eða raða hverri þrennu.
- ✓ Finna má meðalstærð leikfangabangsanna, einnig teikna bangsann og bera þá saman við stærð rúmanna, stólanna og skálanna.
- ✓ Allur bekkurinn getur raða sér eftir stærð, gert línurit yfir bekkinn, hæð, þyngd o.s.frv.
- ✓ Vinnuna má sýna öðrum bekkjum, stjórnendum skólans og foreldrum.
- ✓ Samanburður: Hvað ætli Gullbrá hafi verið stór? Hvað ætli litli bangsi hafi verið stór? En hinir bangsarnir?

Matsaðferðir:

Kennarinn fylgist með og hlustar á nemendur. Hann skoðar hvort nemendur eru færir um að para saman bangsa, skálar, stóla og rúm. Hvort nemendur geti raðað saman og metið stærðarhlutföll í bangsafjölskyldu. Kennarinn skoðar verkefni nemenda og athugar hvort þeir geti raðað teikningum sínum í rétta atburðarás og rökstutt ákvörðun sína.

Hann athugar eða lætur nemendur athuga hvort allir séu virkir og hvernig gangi að taka sameiginleg ákvörðun.

Ígrundun kennarans

- ✓ Það skiptir máli að hafa hópana eins blandaða og kostur er.
- ✓ Öll börn hafa átt bangsa eða tuskudýr af einhverju tagi, þess vegna er gott að byrja með svona verkefni að hausti í 1. bekk, það veitir börnunum öryggi að fá að koma með í skólann eitthvað sem er úr þeirra eigin umhverfi.
- ✓ Bókstafurinn Bb má gjarnan verða áberandi í ofangreindri umfjöllun og þar með er hægt að tengja lestrarkennslina við stærðfræðina og telja eða vekja athygli á hve oft við þurfum að nota hljóð bókstafsins þegar við fjöllum um bangsa.
- ✓ Nauðsynlegt er að fyrsta nálgun að stærðfræði sé tengd ævintýri, leik og áhuga barna á tölum og stærðfræðihugtökum á umhverfinu.

Steinn Bollason

Guðrún Angantýsdóttir og Jóna Linda Hilmisdóttir kenndu 2. bekk í Seljaskóla og höfðu umsjón með sitt hvorum bekknum. Þær völdu að lesa ævintýrið um Stein Bollason fyrir nemendur sína, en það er gamalt ævintýri frá Rúmeníu þýtt af Hólmsfríði Knudsen. Steinn Bollason eignast 100 börn og á í samskiptum við tröll svo að allt er stórt í sniðum og vel fallið til umfjöllunar um stærðfræði. Sem dæmi um það sem upp kom voru talsverðar vangaveltur um öll börnin hans. Ef fjórða hvert barn var stelpa hvað voru þær þá margar? Hvað er stór grassléttu stór?

Kennsluáætlun

SÖGUPRÁÐUR	LYKILSPURNINGAR	VINNA NEMENDA	BEKKJAR SKIPLAG	EFNI OG GÖGN	AFRAKSTUR
<p>1. Hjónin í litla húsinu</p> <p>Lesið bls. 2-4 (hálf bls. 16 línur)</p>	<p>Hvers vegna haldið þið að hjónin væru hamingjusamari ef þau ættu börn?</p> <p>Hvað er stór fjölskylda?</p> <p>Hvað eru mörg börn í stórrí fjölskyldu?</p>	<p>Hugstormun</p> <p>Umræður</p> <p>Teikna hjónin, húsið þeirra og umhverfið.</p>	<p>Allur bekkurinn</p> <p>Hópvinnna</p>	<p>Flettitafla eða stórt blað til að skrifa niður hugmyndir nemenda.</p> <p>Maskínupappír, þekjulitir, mislitur pappír, garn, efnisbútar.</p>	<p>Listi yfir hugmyndir nemenda.</p> <p>Veggmynd af hjónunum, bæ þeirra og umhverfi.</p>
<p>2. 100 börn</p> <p>Lesið bls. 4-8 (5 l. á bls. 8)</p> <p>Talnaskilningur, tugir -einingar deiling og afgangur.</p>	<p>Hvað þarf hver hópur að teikna mörg börn?</p> <p>Hvað þurfa nem. að teikna mörg börn?</p> <p>Teikna allir nem. jafn mörg börn?</p> <p>Ef stelpur og strákar eru jafnmörg, hvað eru stelpurnar margar?</p> <p>Hvað hafa börnin samtals margar hendur?</p> <p>Hvað hafa börnin samtals marga fætur?</p> <p>Hvað voru teiknaðar margar stúlkur?</p>	<p>Nem. skipta á milli sín hlutum sem eru meira en hundrað og telja samtals 100.</p> <p>Nem. skipta milli sín 100 hlutum, (þá eru þeir búnir að finna að hver hópur þarf að teikna 20-25 börn).</p> <p>Nem. í hverjum hóp fyrir sig skipti milli sín að teikna 20 eða 25 börn.</p>	<p>Allur bekkurinn</p> <p>Hópvinnna 4-5 í hóp</p> <p>Einstaklingsvinnna</p>	<p>Pastaskrúfur, tölur, bréfastemur, kubbar, nýrnabaunir.</p> <p>Pappír, efnisbútar, garn, lím og fl.</p>	<p>Teikna 100 börn.</p> <p>Raða börnunum í tugi.</p> <p>Teikna stúlkna og drengja. Veggmynd af börnunum.</p>
<p>3. Smalarnir og hjörðin.</p> <p>Lesið bls. 8-10 (6 l. á bls. 10).</p>	<p>Hvað er stór grassléttu?</p> <p>Hvað tók risinn mikið fé á hverri nóttu, viku, mánuði, ári?</p> <p>Hvað kemur mikil mjólk úr 77 ám? (Við breyttum ám í kýr í þessari umræðu).</p> <p>Vinna með hugtakið þriðji hver. Leysið dæmi um 30, 100, 300, 1000 kindur í hjörð.</p> <p>Hvað halda nem. að hjörðin sé stór?</p> <p>Hvað margar kindur, hrútar, lömb?</p>	<p>Hugstormun.</p> <p>Prautalausnir.</p> <p>Klippimynd.</p> <p>Nem. búa til stóra grassléttu og fá hjá kennara eins margar ljósritaðar kindur og þeir vilja. Nem. lita ær hvítar, hrúta brúna og lömb grá. Nem. finni út hve margar kindur bóndinn fær og hafi þær sér í girðingu á grassléttu.</p>	<p>Allur bekkurinn</p> <p>Hópvinnna</p>	<p>Vasareiknar, kubbar, pasta-skrúfur eða aðrir smáhlutir til að telja.</p> <p>Bakgrunnur fyrir veggmynd, ljósritaðar kindur, vaxlitir, skæri, lím og fl.</p>	<p>Veggspjöld með þrautalausnum.</p> <p>Veggmynd af grassléttunni og hjörðinni.</p>

Kennsluáætlun (frh.)

SÖGUPRÁÐUR	LYKILSPURNINGAR	VINNA NEMENDA	BEKKJAR SKIPULAG	EFNI OG GÖGN	AFRAKSTUR
4. Risinn og skessan. Lesi bls. 10-14 (17 l. á bls. 14).	Athuga hlutfall milli risans og bóndans, heimili risans og bóndans. Tímatal risans og bóndans. Vinna með tímatalserkenni Samanburður á tímatali risans og bóndans. Hvað eru 1 ár, 2 ár, 3 ár hans margir dagar hjá okkur? Eru vikur og mánuðir hjá risanum? Laun bóndans á dag í 1 ár, 2 ár., (miðað við það sem honum var lofað, sekkir).	Nem. teikna risann, skessuna og bóndann og helstu nytjahluti í eigu risans og mömmu hans. Nemendur skoði stærðarhlutföll hjá tröllum og mönnum. Nem. vinni fjölrítuð tímatalserkefni. Tímatalserkefni Prautalausnir	Hópvinna	Vasareiknar smáhlutir til að telja, dagatal Bakgrunnur fyrir veggmynd, þekjultir, tuskur, garn og fl.	Tímatalserkenni í hefti. Veggspjöld með prautalausnum. Veggmynd af risanum, skessunni, heimili þeirra og bóndanum
5. Vinna bóndans. Lesi bls. 14-24 (9 l. á bls. 24) Mæling margföldun	Þyngd og stærð kylfunnar. Vegalengd sem risinn kastar henni - vegalengd til tunglsins. Laun eftir 1. dag? Þyngd, stærð og fjöldi uxahúðanna. Laun eftir 2. dag? Laun eftir 3. dag?	Umræður Prautalausnir Búa til klippimyndir af sekkjunum með gullpeningunum.	Allur bekkurinn Hópvinna Einstaklingsvinna	Smáhlutir til að telja. Vasareiknir. Mislitur pappír, skæri og lífm.	Prautalausnir í hefti. Veggmynd af sekkjum með gullpeningum.
6. Heimferð bóndans. Lesi bls. 24-27. Margföldun	Hver voru heildarlaun bóndans? Fjöldi hnifa og gaffla?	Umræður Prautalausnir	Allur bekkurinn Hópvinna Einstaklingsvinna	Smáhlutir til að telja. Vasareiknir.	Prautalausnir í hefti.

Hvað tók risinn margt fé á hverri nóttu ? 3

Hvað tók risinn margt fé á einni viku ? 21

84 mánuð

||| ||| ||| ||| ||| ||| ||| |||

Hvað tók risinn margt fé á einu ári ? 1008

30

ma. jú. ni
168
ma. ág. ri.
168
ju. lí. ág. ni. d.
168
168 - 500 168

Hvað tók risinn margt fé á hverri nóttu ? 3
ein kind, eitt lamb, einn salttur



Hvað tók risinn margt fé á einni viku ? 21

90 á einum mánuði

Hvað tók risinn margt fé á einu ári ? 1080

Þau notuðu 12 baunir fyrir mánuðina og tóku eina baun til hlíðar um leið og 90 var stigið inn í vasareikni.

Heima hjá Völu

Erna Guðmundsdóttir kenndi 2. bekk í Njarðvíkurskóla og valdi sögu sem nemendur gátu lesið sjálfir og heitir Heima hjá Völu eftir Ingibjörgu Eiríksdóttur, teiknari var Jean Pococco. Sagan er skrifuð á einföldu máli og atburðir eru úr reynsluheimi ungra barna. Vala á heima í litlu húsi með pabba og mömmu. Hún hjólar, fer á skíði, fer í skóla og heimsækir afa. Erna vekur athygli nemenda sinna á stærðfræði í tengslum við 7 blaðsíður í bókinni og beinir einnig athygli þeirra að myndum sögunnar til stærðfræðilegrar vinnu. Heimavinna var líka tengd verkefnum sem unnin voru í skólanum í tengslum við söguna. Erna tengir vel saman stærðfræðina og söguþráðinn en varar við ofnotkun sögubóka til umfjöllunar um stærðfræði, því nemendur þurfi líka að fá að lesa sögur án þess að vera skuldbundnir til að vinna úr efni þeirra á eftir eða um leið.



Kennsluáætlun

EFNISPÆTTIR	SÖGUPRÁÐUR	NÁMSGÖGN	SPURNINGAR KENNARA	VINNA NEM- ENDA	BEKKJAR- SKIPAN
Hugtökin: kringlótt, hnöttótt, þver- mál	Bls. 10 Vala var að taka upp rófur með pabba sínum. Vala fór á hjóli með rófur í poka til afa.	Gömul hjólgrind, diskur, töfluhringfari, boltar af mismunandi stærð, gúlrófur.	Ætli teinarnir í hjól- gjörðunum séu allir jafnlangir? Hvað gætu verið margar rófur í körfunni?	Umræður, talning, myndskoðun, teikning. Tveir teinar ná þvert á milli í gjörðinni- þvermál.	Allur bekkurinn í umræðum og myndskoðun. Einstaklings- vinna við að telja og teikna.
Heimavinna: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Hvað eru margir teinar í annarri gjörðinni á reiðhjóli? Ef þið eigið ekki hjól, fáið þá að telja teina á öðru hjóli. ▪ Teiknið eina hjólagjörð og reynið að hafa hana sem réttasta. ▪ Finnið þrjá aðra hluti heima sem eru kringlóttir og teiknið þá líka og skráið til hvers þeir eru notaðir. 					
Flokkun Taling, hugtök, hálfur, heill, sver, fleiri, færri, mór.	Bls. 14 Rauð og brún lauf fjúka. Vala tínir gul strá.	Laufblöð og strá.	Hvað eru rauðu lauf- blöðin mörg? En þau brúnu? Hvort eru fleiri löngu stráin eða þau stuttu?	Flokka laufblöð eftir lit og lögun, heil og hálf. Flokka strá eftir lengd og sverleika.	Hópar flokka og leysa þrautir. Einstaklings- vinna við fönd- urvinnu.
Stöplarit Tugir, einingar, klasar.	Bls. 18 Vala og Óli eru að fara í skólann, þrestir kroppa ber af trján- um.	Spjald fyrir stöplarit, litir.	Hvernig koma börnin í skólann? Hvað eru berin mörg á mynd- inni bls. 18? Hver fugl kroppar 3 ber hvað þarf marga fugla til að ljúka við einn klasa?	Nem. spyrja hver annan hvernig þeir komi í skól- ann? Telja ber á mynd, teikna og ræða um fjölda berja og fugla og hvað sé klasi.	Einstaklingar spyrja og bera saman niður- stöður. Hópar vinna stöplarit og leysa þrautir.
Speglun Tölur upp í tólf.	Bls. 22 Afi spilar við Völu.	Karton 8x12 cm, spilastokkar með mis- munandi teikningum á mannspilum.	Hvað eru mörg spil í hverri sort? Umræður um spegl- un og útlit spilanna.	Teikna spil á lítil kartonspjöld. Nem. spila með spilun- um sem þeir bjuggu til.	Hópar vinna saman eina sort af spilum.
Pörun-par Samstæður.	Bls. 26 Það er kominn snjór. Vala fer út með skíðin sín.	Vettlingar, sokkar, skór, stígvél, skíða- stafir, bollapar, spil.	Hvað er par? Hvað er samstætt?	Teikna pör af ýmsu sem nemendur þekkja. Spila Svarta Pétur og Veði- mann.	Einstaklings- vinna við að teikna. Pör eða litlir hópar spila saman.
Samanburður Tugur-tíu-tylft- tólf.	Bls. 32 Vala sér litla fugla úti í garði. Vala gefur þeim korn.	Plastperlur, kubbar, blýantur, rúðustrikuð bók.	Hver er munur á tug og tylft? Hvað er eining og hvað er tugur? Umræður og sam- eiginleg vinna við að búa til og leysa þrautir um fugla.	Myndskaðun. Leysa þrautir með kubbum, perlum eða skráningu.	Hópar og ein- staklingsvinna.

Stubbur

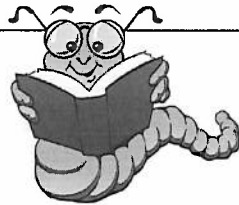
Guðrún Guðmundsdóttir kenndi 3. bekk í Lækjarskóla. Hún las söguna um Stubb og bræður hans sem er ein af skemmtilegu smábarnabókunum sem bókaútgáfan Björk hefur gefið út. Eftir að hafa hlustað á söguna fengu nemendur verkefnahefti með ýmsum þrautum sem þeir áttu að leysa og sýna hvernig þeir fóru að með teikningum, dæmum, frásögnum og súluritum.

Stærðfræði og barnabókmenntir

Kennsluáætlun

Bók/saga:

Stubbur.



Höfundur:

Skemmtilegu smábarnabækurnar frá Bókaútgáfunni Björk.

Útdráttur:

Sagan fjallar um Stubb sem er yngstur þriggja bræðra. Þeir skilja hann útundan og vilja ekki vera með honum. Þeim hefnist fyrir það því þeir borða yfir sig af eplum og tíma ekkert að gefa Stubbi. Bræðurnir fá þess vegna illt í magann en ekki Stubbur. Sagan endar á því að allir bræðurnir eru vinir og vilja hafa Stubb með sér.

Áhersla og markmið:

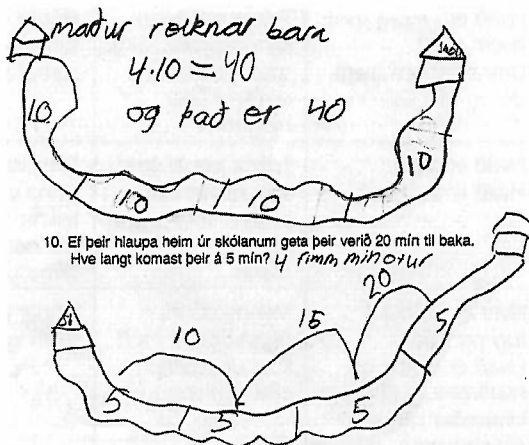
Að nemendur geri sér grein fyrir að stærðfræði er alls staðar. Hún kemur fyrir í öllum sögum og í daglega lífinu ekki bara í stærðfræðibókum. Markmiðið var að vinna með samlagningu, frádrátt, óþekktu stærð, miðmun, mælingar, samanburð og vasareikni.

Rökstuðningur:

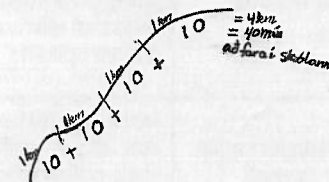
- ✓ Valdi sögu sem allir þekkja.
- ✓ Auðlesinn texti.
- ✓ Grunnhugtök í stærðfræði nýtast vel út frá sögunni.
- ✓ Mikil þjálfun í lesskilningi og að vinna saman að verkefnum.

Náms- og kennslugögn:

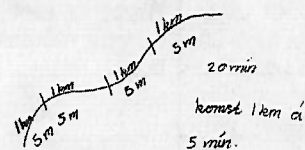
Hefðbundin stærðfræðigögn – kubbar, málband, reglustika



Strákarnir þurftu allir að ganga í skólann, en leiðin þangað er 4 km. Það tekur 10 mín að ganga 1 km. Hve lengi eru þeir að ganga í skólann?



10. Ef þeir hlaupa heim úr skólanum geta þeir verið 20 mín til baka. Hve langt komast þeir á 5 mín?



Stærðfræði og barnabókmenntir

Kennsluáætlun



Framkvæmd/atburðarás:

1. Sagan lesin.
2. Nemendur vinna saman í hópum. Ræða saman um lausnirnar. 3-4 saman í hóp.
3. Allir fá verkefnahefti. Nota eftir þörfum náms- og kennslugögn.
4. Allir skrá lausnir í eigin bækur.

Matsaðferðir:

Verkefniin skoðuð hjá nemendum, þeir sögðu frá hver í sínum hóp. Fylgdist vel með hópvinnu nemenda.

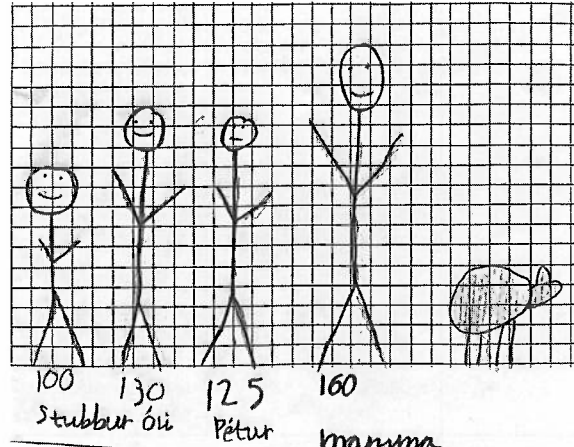
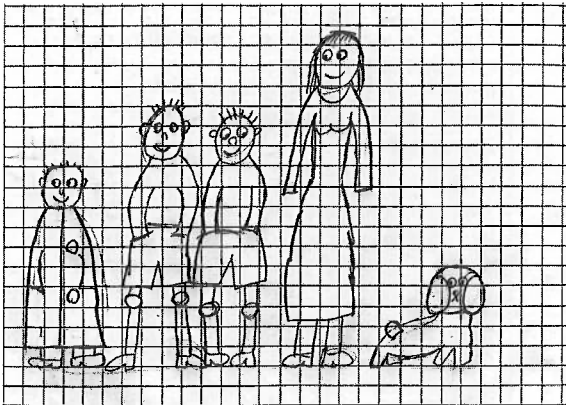
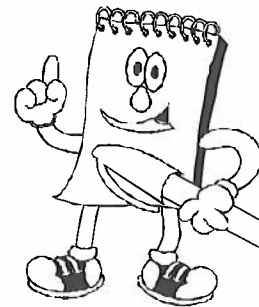
Ígrundun kennarans:

Hefði þurft meiri tíma til að fara yfir allar lausnirnar munnlega með öllum bekknum því þær eru svo mismunandi útfærðar, þá sjá nemendur að til eru margar leiðir til lausnar.

Hefði verið betra að hafa minni hópa í skiptitíma, var með heilan bekk í þessari vinnu.

Hefði e.t.v. þurft að meta betur verkefnabækur nemenda

Guðrún



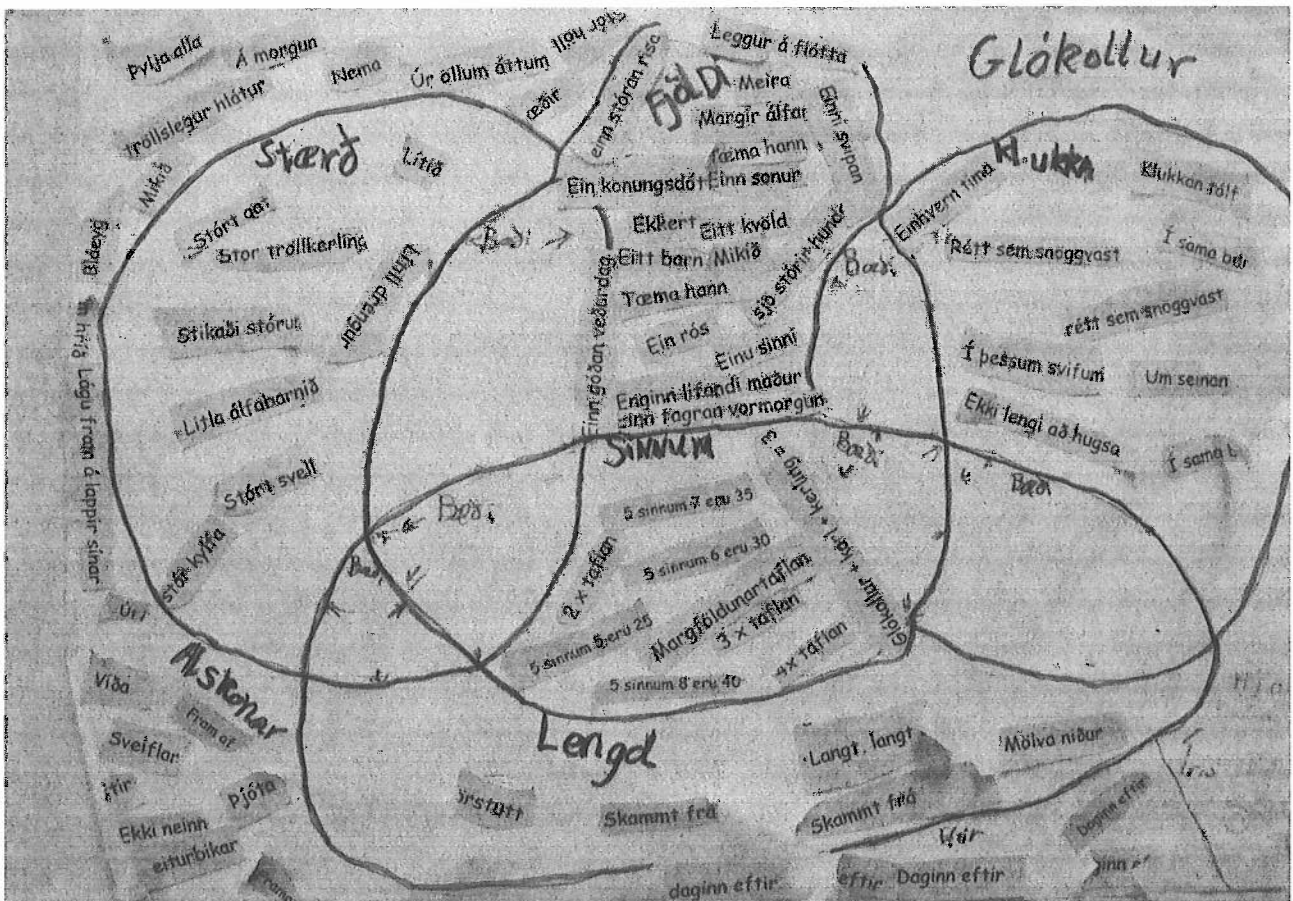
Glókollur

Birna Hugrún Bjarnadóttir kenndi 3. bekk í Laugarnesskóla Hún valdi söguna um Glókoll af því að sagan tengist vel þeirri margföldunarumræðu sem á sér stað í 3. bekk. Verkefnið var lagt fyrir á nokkuð löngum tíma þar sem kennarinn kenndi bekknum aðeins 12 kennslustundir á þremur dögum í viku.

Kennsluáætlun

TÍMAÁÆTLUN	MARKMIÐ	INNLOGN	VINNA NEMENDA	AFRAKSTUR
2 x 20 mínútur	Nemendur kynnst sögunni.	Sagan lesin fyrir nemendur í nestistímum nokkru áður en verkefnið er lagt fyrir.	Hlusta.	Nemendur þekkja söguna og geta einbeitt sér frekar að verkefninu.
2 x 20 mínútur	Nemendur velta fyrir sér merkingu orða.	Kennari les einn kafla í einu.	Nemendur hlusta vel. Eftir lestur hvers kafla segja þau hvaða stærðfræðiorð þau heyrðu.	Kennari skráir á töflu öll þau orð sem nemendur nefna og síðan eru þau skráð í tölvu. Þannig verður til stærðfræðiorðalisti.
Fyrri heimaverkefni fólst í fjórum margföldunarþrautum tengdum sögunni þar sem nemendur áttu að sýna hvernig þeir leystu þrautirnar.				
20 mínútur	Nemendur ræða saman og finna stærðfræðiorð.	Nemendur lesa til skiptis eina blaðsíðu í Glókollu í hópavinnu.	Nemendur vinna í 3-4 manna hópum. Þeir lesa til skiptis valdar blaðsíður í sögunni og finna stærðfræðiorð sameiginlega.	Nemendur skrá þau stærðfræðiorð sem þeir finna í hópunum. Kennari skráir þau í tölvuna og þau bætast við stærðfræðiorðalista.
20 mínútur	Nemendur rifja upp og átta sig á hvað orðið margföldun þýðir.	Kennari varpar fram spurningunum: „Hvað er margföldun?“ og „Hvernig getum við sýnt hana?“	Nemendur segja allt sem þeim dettur í hug varðandi hugtakið margföldun.	Kennari skráir á töflu niðurstöður barnanna um hvað margföldun er og hugmyndir þeirra um hvernig hún getur birst.
Seinni heimaverkefni fólst í sex margföldunarþrautum tengdum sögunni og nemendur sýndu hvernig þeir fundu lausnir.				
3 x 40 mínútur	Nemendur gera sér grein fyrir og geta sýnt hvernig hægt er að tákna margföldun á annan hátt en á táknmáli stærðfræðinnar.	Hverjum nemendahóp er úthlutað ein margföldunar-tafla (1x til 10x taflan) sem hann fær frjálssar hendur með að útfæra á veggspjald án þess að nota eingöngu táknað stærðfræðinnar. Minnt er á að vinna skipulega.	Nemendum er skipt í 2-3 manna hópa. Þeir eiga að komast að sameiginlegri niðurstöðu um hvernig þeir vilja útfæra margföldunartöfluna. Þeir verða að byrja á að ræða saman og gera uppkast áður en þeir vinna veggspjald.	Nemendur vinna tíu veggspjöld sem hvert um sig sýnir skilning hvers hóps á margföldun. Hver hópur útfærir eina margföldunartöflu á veggspjald.
2 x 40 mínútur	Nemendur gera sér grein fyrir merkingu orða.	Kennari les upp hluta af stærðfræðiorðalistanum. Hann spyr um nákvæma merkingu nokkurra orða sem hann les og skráir niðurstöður á töflu. Í ljós kemur að hægt er að flokka orðin í flokka eftir merkingu.	Nemendur vinna saman í 4 manna hópum. Hver hópur fær orðalistann og klippir hann niður í orð og orðasambönd. Hver hópur kemur sér saman um hvernig hann vill flokka orðin og hvernig best er að útfæra flokkunina á blaði.	Nemendur hvers hóps líma orðin og orðasamböndin á blað eftir að þeir hafa komið sér saman um hvernig þeir ætla að útfæra flokkunina.
40 mínútur	Upprifjun á sögunni og annars konar stærðfræðiathuganir.	Kennari kynnir spurninga-blað sem nemendur eiga að svara.	Nemendur vinna saman í 3-4 manna hópum. Þeir lesa spurningarnar til skiptis og skrá niður svörin.	Hver hópur fær að svara einni til tveim spurningum og aðrir hópar fá að koma með viðbætur ef þeim finnst þess þurfa.
Fjöldmargar kennslustundir	Sambætting stærðfræði, íslensku og leiklistar.	Kennari kynnir Glókoll í leikritsútfærslu með sögumönnunum og nokkrir leikendur segja nokkrar setningar.	Nemendur æfa leikrit um Glókoll.	Leikrit um Glókoll sýnt við gott tækifæri.

Dæmi um ólík vinnubrögð nemenda



Námsmat

Þegar ég skoða veggspjaldavinnu nemenda þá get ég vel séð hvaða augum þeir líta á margföldun og hvaða vald þeir hafa á henni. Það er merkilegt að sjá hvernig það virðist vera erfiðara fyrir þá að halda utan um skipulega framsetningu þegar fjöldinn er orðinn meiri.

Það er líka gaman að sjá hvernig nemendur flokka orðin í sögunni og hvaða skipulegu framsetningu hver hópur velur sér. Sumir hafa nokkuð góð tök á að flokka orðin á meðan aðrir hópar hafa það ekki. Einn hópurinn gleymdi sér í myndsköpun og missti allt úr böndunum vegna plássleysis á orðaflokkafloötunum sem byrjað var að þekja.

Leikrit

Leikritið var mjög langt og viðamikilið. Við notuðumst sögumenn að mestu leyti en einstaka leikari sagði eina og eina setningu á stangli. Nemendur höfðu mjög gaman af að taka þátt í leikritinu, ekki síst af því að þeir þekktu söguþráðinn mjög vel. Það varð aldrei fullæft vegna tímaskorts en nemendur sýndu það samt fyrir foreldra sína við mikinn fögnuð allra.

Heimaverkefni

Á meðan vinnuferlið stóð yfir fóru nemendur tvisvar heim með stærðfræðiverkefni sem tengdust sögunni.

Lokaorð

Nemendum fannst sagan skemmtileg og þeir voru duglegir að vinna verkefnið en í heild er verkefnið viðamikið og getur líka hentað vel í 4. bekk. Hægt er að velja hluta af vinnuferlinu.

Dæmi

- kynna bókina og taka heimaverkefnið (jafnvel í skólanum) og spurningar í sögulok
- kynna bókina og nota orðaflokkunina
- kynna bókina og vinna með margföldunartöflurnar
- kynna bókina og láta leika leikritið

Spurningar í sögulok

1. Hvað komu margar fjölskyldur við sögu?
2. Hvað voru margir í hverri fjölskyldu?
3. Hvað þurfti Glókollur að nota margar margföldunartöflur til að bjarga sér úr ógöngum?
4. Hvað var Glókollur fangi í marga daga?
5. Hvað hitti Glókollur álfkonuna oft í sögunni?
6. Af hverju hittust þau?
7. Hvað getum við lært af þessari sögu?

Rasmus fer á flakk

Kristjana Skúladóttir kenndi 4. bekk í Melaskóla og vann áætlun sína samkvæmt eyðublöðunum frá okkur. Hún var að lesa sögu Astrid Lindgren: Rasmus fer á flakk, sem framhaldssögu í nestistíma, þegar beiðni okkar barst svo að hún ákvað að skoða með nemendur sínum stærðfræði í sögunni. Það reyndist vera stærðfræði á hverri blaðsíðu en hér verður aðeins getið um tvö atriði, sem komu talsverðri vinnu af stað. Börnin í sögunni voru á upptökuheimili og þurftu að þvo sér upp úr stórri þvottaskál, umræða hófst um hvað skálin hefði verið stór og hve mikið vatn hefði komist í hana. Annað atvik var að Rasmus og vinur hans fengu fimmeyringa fyrir að spila og syngja og fyrir einn fimmeyring fengu þeir 5 brjóstsýkurmola, og þá kom sú spurning hvers virði fimmeyringurinn væri hjá okkur.

Stærðfræði og barnabókmenntir

Kennsluáætlun

Bók/saga:

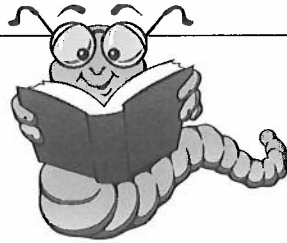
Rasmus fer á flakk.

Höfundur:

Astrid Lindgren.

Útdráttur:

Rasmus er á upptökuheimili og strýkur. Hann kynnist Óskari flakkara. Þeir komast í hann krappann þegar þeir verða á vegi rænningja.



Áhersla og markmið:

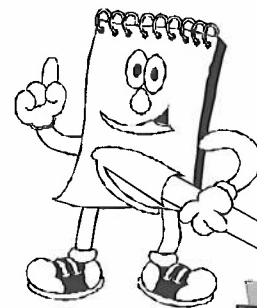
1. Að nemendur geri sér grein fyrir verðgildi fimmeyringa sem kemur fyrir í sögunni aftur og aftur.
2. Að nemendur geri sér grein fyrir vatnsmagni í dl og lítrum (tugabrot, almenn brot) og geti áætlað vatnsmagn nokkurn veginn.

Rökstuðningur:

1. Nemendur sjá að verðgildi peninga er breytilegt eftir löndum og tímatali. Nemendur vita hvað fimmeyringur er/var.
2. Lítrar-desílítrar er mikið notað í daglegu lífi.

Náms- og kennslugögn:

Athugun á verði í búð, dl-l mál, kubbar, grindur, reikningsstílabók, vsareiknar, hnoðskál eða þvottafat.



Stærðfræði og barnabókmenntir

Kennsluáætlun



Framkvæmd/atburðarás:

Nemendur byrjuðu á að áætla hvað skálin (7 lítra) tekur mikið vatn.

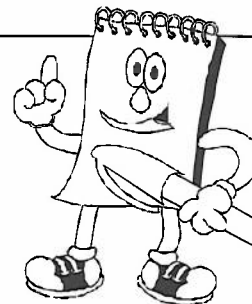
Nemendur mældu síðan vatnsmagnið sem komst í skálina (6 lítra), tóku síðan vatn úr ($3 \times 2\frac{1}{2}$), töldu að annars myndi of mikið vatn hafa sullast upp úr. Reyndist sumum nokkuð erfitt að draga $3 \times 2\frac{1}{2}$ dl frá 6 lítrum, en gekk. Síðan þurftu nemendur að ímynda sér barnafjöldann á upptökuheimilinu og reikna út vatnsmagnið í þvottaskálinum. Reyndist frekar erfitt í heildina því þau voru að margfalda (endurtaka samlagningu) brot t.d. $20 \times 5 \mid 2\frac{1}{2}$ dl eða $5 \frac{1}{4}$ l eða 5,25 l, þetta var rithátturinn á brotinu, sem nemendur notuðu. Nemendur þurftu að geta breytt á milli lítra og dl.

Matsaðferðir:

Nemendur skráðu hvernig þeir unnu og gerðu grein fyrir því munnlega í umræðum í lokin.

Ígrundun kennarans:

Um leið og maður fer að reyna að tengja söguna stærðfræði, skjóta ótal margar hugmyndir upp kollinum, svo það er bara að byrja.



① 7 l.

② 5,25 l. Við helldum 5,7 l. út í og tókum 2 dl. og $2,5 = 0,45$ l.

③ 40 $40 \cdot 5,25 = 210$ l.

45 $45 \cdot 5,25 = 236,25$ l.

50 $50 \cdot 5,25 = 262,5$ l.

Ég margfalda = $4 \cdot 5 = 20$ $10 \cdot 20 = 200$
 $4 \cdot 0,25 = 1$ $10 - 1 = 10$
210

Verkefni unnin í 5.-7. bekk

Eftirfarandi verkefni voru unnin af kennurum og nemendum í 5. til 7. bekk: Lísu og galdrakarlinn í Parnæstugötu, ljóðabækur Þórarins Eldjárns: Grannmeti og átvextir, Halastjarna og Óðfluga, Jón og tröllskessuna og Grillaðir bananar.

Lísu og galdrakarlinn í Parnæstugötu

Vilborg Jónsdóttir kenndi 5. bekk í Kársnesskóla í Kópavogi. Hún valdi bókina Lísu og galdrakarlinn í Parnæstugötu eftir Guðmund Ólafsson af því bókinn var nýútkomin og fáir höfðu lesið hana en þeir sem höfðu lesið hana gáfu henni góða dóma. Vilborg kynnti sér efni bókarinnar áður en hún valdi hana og skráði hjá sér spurningar yfir allt sem henni fannst tengjast stærðfræði. Hún las síðan fjóra fyrstu kafla bókarinnar fyrir nemendur í nestistímum til þess að nemendur kynntust vel persónum sögunnar. Síðan byrjaði hún aftur á bókinni og spurði þá spurninga sem tengdust stærðfræði í efni bókarinnar. Eftir að hafa lagt fyrir nokkrar spurningar fóru nemendur sjálfir að átta sig á hvað tengdist stærðfræðinni og kennarinn gerði hlé á lestrinum þegar fram komu spurningarnar frá nemendum. Vilborg ákvað að hlaupa yfir þá kafla sem hún taldi ekki mikið tengjast stærðfræði og las einungis það sem skipti máli til að vinna stærðfræðiverkefni.

Sagan segir frá Lísu sem er átta ára stelpa og býr með litla bróður sínum, mömmu og pabba í stóru og gömlu bárujárnsklæddu húsi. Einn morguninn lendir fjölskyldan í smá óhappi og Lísu ákveður að strjúka að heiman. Hún gengur lengi, lengi þar til hún kemst í götu sem heitir Parnæstagata. Þar kynnist hún ýmsu skemmtilegu fólki og lendir í ævintýrum.

Markmið

Markmið í upphafi var að nemendur áttuðu sig á að stærðfræði er alls staðar og orð eru túlkuð á mismunandi hátt. Að lesa bók með stærðfræðihugsun opnar nýja sýn á bókina og söguþráðurinn er ígrundaður betur.

Hugtökin sem unnið var með voru eftirfarandi: Stærð, fjöldi, meðaltal, mælingar, tími, hlutföll, ferli, margföldun, námundun, rými og flatarmál.

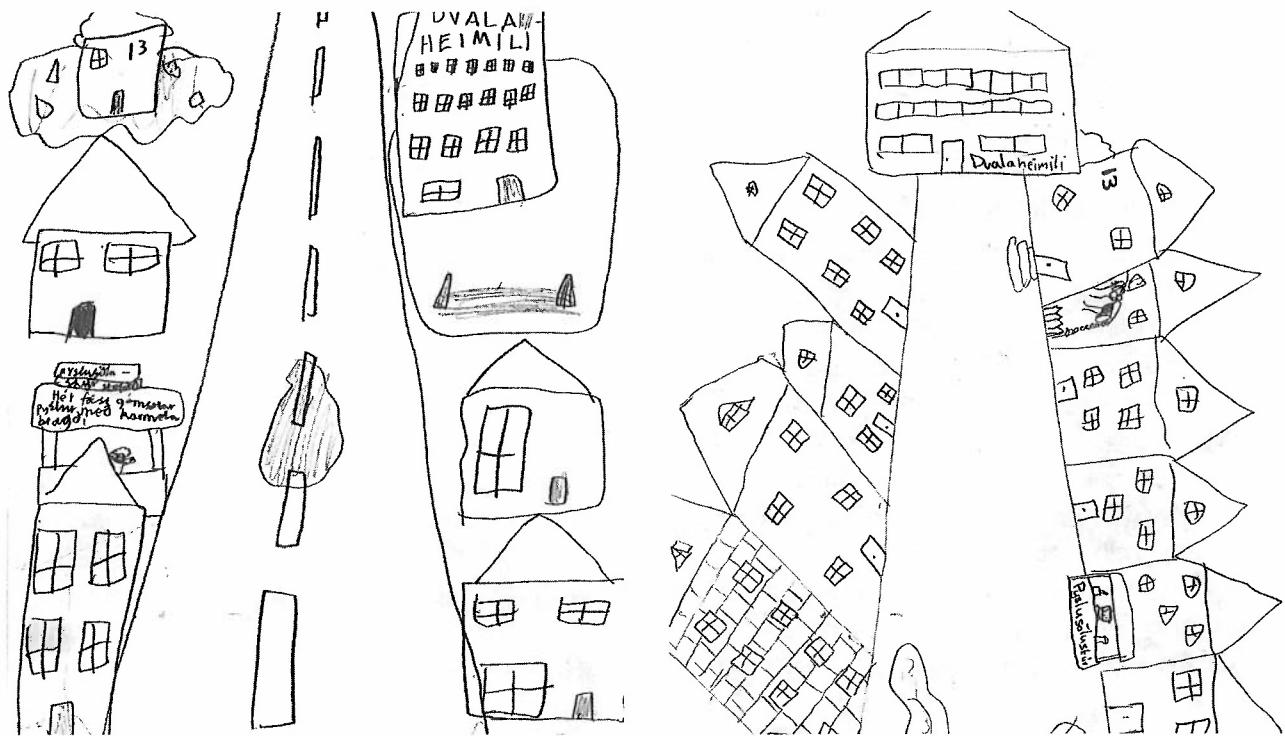
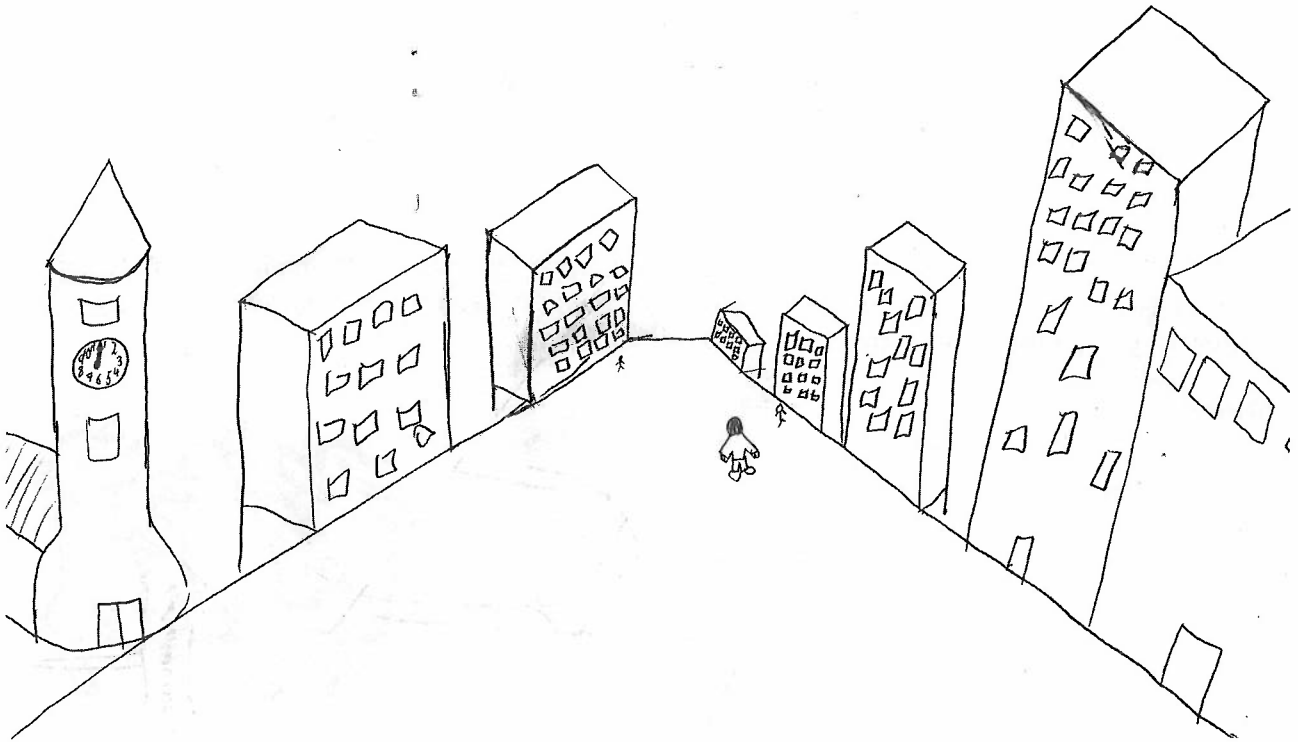
Vinna nemenda

1. Nemendur teiknuðu húsið hennar Lísu bæði utan og innan, samkvæmt lýsingu í bókinni sem er skemmtileg og hefst þannig: Húsið hennar Lísu er stórt gamalt bárujárnsklætt timburhús. Hvað ætli húsið hafi verið stórt? Fyrst var húsið teiknað að utan og síðan að innan, teiknaðir voru grunnfletir með herbergjaskipan á hverri hæð og öllu því sem upp var talið í bókinni. Nemendurnir fengu takmarkaðan tíma til að teikna og áttu fyrst og fremst að huga að aðalatriðum en dvelja ekki við skreytingar.
2. Teiknað var ferli sem nefnt var slys í sögunni, þar sem lýst er röð óhappa frá því að dúkkan lenti í mjólkurfurnunni og síminn datt í vaskinn. Atburðarrás í teiknimyndastíl og túlkun nemenda á ferlinu.
3. Parnæstagata teiknuð með öllum þeim húsum sem lýst er, nemendur ákveða hlutföll húsanna, hversu mörg þau eru og allt útlit. Hvers konar götunafn er þetta? Í lýsingu bókarinnar er gráleitt hús við enda götunnar og meðal annars er sagt er frá lágum og háum húsum. Við ofan-skráðar teikningar má benda á æskilega samvinnu við myndmenntakennara.

Kennsluáætlun

SPURNINGAR TIL NEMENDA	FRAMKVÆMD	SVÖR NEMENDA
Hvað er að vera meira en 80 ára gömul?		Það er að vera einhversstaðar milli 80 og 90 ára.
Hvað voru taldar upp margar tegundir af boltum?	Taldar voru upp 7 tegundir bolta.	Körfubolti, tennisbolti, handbolti, blakbolti, skopparabolti, straubolti, fótbolti...
Hvar er bláhornið í markinu?	Sumir vissu hvað var bláhorn í fótbolta.	Það er vinstra eða hæggra horn uppi.
Prumuskot hvað er það fast skot? En dúndurskot?	Prumuskot og dúndurskot er það sama en við fengum einn strákinn úr bekknum sem þau völdu til að sparka fótbolta í vegginn og mældum hraða boltans. Það hefði síðan verið hægt að mæla vegalengd sem boltinn fór og mæla hröðun en það var ekki gert.	Hraði boltans var 0,61 sekúnda.
Hvað er að vera næstum 25 ára?		Það er að vera 24 - 25 ára.
458 ára hvað geta það verið mörg líf?	Við reiknuðum meðaltal af því hvað við lifum lengi. En hún Fjóla lifði ekki bara mannlíf heldur líka dýralíf og þau geta verið mislöng. T.d. könguló, hvað lifir hún lengi?	Við notuðum hundalíf. Hvað lifa hundar lengi og við reiknuðum meðaltal hundalífs sem var ca. 13 ár. Fjóla gat því hafa lífað ca. 5 mannlíf og 5 hundalíf eða 10 líf. Flestir lifðu u.þ.b. 72 ár.
Fullt af ljóðum hvað eru það mörg ljóð?		Sumir sögðu 50 ljóð, 96 ljóð eða eina ljóðabók sem við fundum út að gat verið mismunandi stór.
Hvað er að vakna eldsnemma?		Það er að vakna kl. 6:00-7:00
Stökk fram úr rúminu. Hvað stökk hún langt?		Við fundum út úr því að auðvitað stökk hún ekkert heldur er tekið svona til orða.
Hvað er langur stigi langur? Hvað er brattur stigi brattur? Hvað er líklegt að séu margar tröppur á milli hæða?	Við töldum hvað væru margar tröppur milli hæða í skólanum og síðan vissu mörg hvað voru margar tröppur heima.	Fjöldi trappa var 14, 17, 15, 8, 16, 10, 20. Meðaltal er því 16 tröppur en þar sem Lísustigi var mjög langur og brattur komumst við að því að hann væri 20 tröppur.
Er hægt að finna fleiri bolta?	Þessi spurning ekki lögð fyrir að þessu sinni.	
Stórt gamalt timburhús. Hvað er svoleiðis hús stórt?	Húsið teiknað samkvæmt lýsingu. Fyrst að utan. Síðan hinu megin á blaðinu að innan. Nemendumir fengu ekki langan tíma til að teikna. Því urðu myndirnar ekki endilega mjög vel gerðar. Ég leitaði aðallega eftir að fá allt í grófum dráttum. Þau tóku heldur ekki alvarlega hversu mikið þau áttu að vanda sig og því urðu myndirnar ekki endilega almennilega unnar. Húsið skipulagt að innan samkvæmt lýsingu.	
Ef tröppurnar eru 20 hvað er hver trappa stór og hvað er þá mikil loft hæð?		Lísustigi var 20 tröppur og þau fundu út að hver trappa væri 20 cm. Fyrst giskuðu þau á stærð tröppunnar síðan fóru tveir nemendur fram og mældu ein tröppu í skólanum. Það er því 20 sinnum 20 = 400 cm eða 4 m loft-hæð og því 4 m á milli hæða.
Ef Lísu stekkur 3 tröppur hvað stekkur hún langt?		Hún stekkur 20 sinnum 3 = 60 cm
Hvað er að ganga lengi lengi?	Það var mjög mismunandi hvað er að ganga lengi, lengi. Gaman hefði verið að mæla vegalengdina og taka tímann á þessari vegalengd.	En niðurstaðan var að 20 - 60 mínútur væri að ganga lengi, lengi. T.d. þótti þeim að ganga lengi, lengi að ganga úr Kópavoginum í Kringluna eða heiman frá þeim í Smáralind.
Hvað er brekkan há? Af hverju eru tærnar aumar?		Við komumst að því að þetta væri ansi brött brekka þar sem tærnar urðu aumar og ekki sá fyrir endann á henni. En því miður voru fáir sem gátu sagt frá eigin reynslu varðandi fjallgöngu.
Hvernig getum við mælt halla á brekku?	Ekki kom neitt svar við þessari spurningu en hugmynd kom um að nota hallamál.	
Hvað er brekkan þá margar gráður?		Hallinn var teiknaður á töfluna miðað við 90 gráðu horn og hornið síðan mælt með gráðuboga. Það mældist 60 gráður.
Himinhár steinveggur, hvað er hann hár?		Líking við World Trade Center.

Dæmi um ólík vinnubrögð nemenda



Ígrundun kennarans

Það tók mig langan tíma að velja bók til að nota. En að lokum valdi ég nýttkomna bók sem fáir höfðu lesið en þeir sem voru búnir að lesa gáfu góða dóma. Hugmyndin var að vekja áhuga nemendanna á að lesa alla bókina síðar. Gaman hefði verið að fá myndmenntakennarann með í verkefnið og fá nemendur til að teikna hlutföll nákvæmar og eyða meiri tíma í mælingar og fjarlægðir. En þar sem verkefnið var ómótað í upphafi verða hugmyndirnar að nýtast öðrum.

Ljóðabækur Þórarins Eldjárns: Grannmeti og átvextir, Halastjarna og Óðfluga

Helen Símonardóttir kenndi 6. bekk í Laugarnesskóla í Reykjavík. Hún valdi ljóð eftir Þórarinn Eldjárni. Viðfangsefni ljóðanna eru eins fjölbreytt og ljóðin eru mörg. Hann kemur víða við og spáir í skemmtilega hluti sem heillar börn jafnt sem fullorðna. Auk þess eru ljóðin gagnsæ og myndræn. Nemendur skilja vel ljóðin og eiga auðvelt með að útskýra merkingu þeirra.

Ljóð Þórarins eru vel til þess fallin að vinna með á ýmsan hátt og þar á meðal að skoða stærðfræði í þeim. Það er mikið um rím og mörg eru hefðbundin. Þórarinn skrifar skemmtileg og skrýtin ljóð (eins og einn nemandi sagði) fyrir börn og fullorðna.

Upphaf

Kennari skrifar orðið stærðfræði á töfluna og spyr nemendur hvað felst í þessu orði - hugstormun. Kennari skrifar á töfluna allt sem nemendum dettur í hug. Kennari spyr: Er eitthvað fleira sem flokkast sem stærðfræði en orðið gefur ekki beint til kynna? Enn fleiri orð eru skrifuð á töfluna. Nemendum er bent á að líta á umhverfið og nefna þá stærðfræði sem þau sjá, flutning í mynstruðum peysum, alla þríhyrninga sem mögulegt er að sjá o.s.frv. Nemendur komust að því þessar fyrstu 15 mínútur, að stærðfræði fælist í nánast öllu umhverfinu.



Kennsluaðferð

Notuð var kennsluaðferðin „Einn - fleiri - allir“ en hún er vel útlistuð í bók Ingvars Sigurgeirssonar Litróf kennsluaðferðanna.

Aðferðin er í þremur skrefum:

1. Ég valdi níu ljóð (af þeim fjölmörgu sem komu til greina) úr fyrrnefndum ljóðabókum Þórarins Eldjárns. Nemendur fengu úthlutað ljóði sem þeir áttu að lesa og skrá hjá sér allt sem þeim fannst tengjast stærðfræði. Til þess höfðu þeir 10 - 15 mínútur. Þeir máttu teikna, krita eða annað á blað ef það hjálpaði þeim að finna stærðfræðina í ljóðinu.
2. Eftir uppgefinn tíma eða þegar nemendurnir voru tilbúnir, hittust þeir tveir sem voru með sama ljóð. Þeir sögðu hvor öðrum frá hvaða stærðfræði þeir fundu og rökstuddu ef hinn aðilinn var ekki sammála. Þeir reyndu að finna fleira úr ljóðinu sem tengdist stærðfræði á einhvern hátt. Eftir þessa vinnu áttu nemendur að búa til þraut, dæmi eða annarskonar verkefni úr ljóðinu í 10 - 15 mínútur.
3. Hver hópur kom upp að töflu, annar nemandinn las ljóðið upphátt fyrir alla. Eftir upplesturinn skráði hinn nemandinn á töfluna það sem þeim fannst tengjast stærðfræði. Aðrir nemendur gátu komið með aðrar og fleiri hugmyndir að stærðfræði í tilteknu ljóði.

Að lokum unnu nemendur verkefni í tveggja manna hópum. Sum verkefni eru þannig að allir koma að því t.d. þegar fundin er meðalhæð bekkisins.

Árangur

Nemendur voru mjög opnir fyrir þessari vinnu, mun opnari en ég gerði ráð fyrir. Þeir fundu mun fleiri tengingar við stærðfræði en ég hafði gert sjálf daginn áður. Dæmin eða verkefni sem þeir sömdu voru hins vegar mjög einföld og þeir svöruðu þeim í kynningunni. Ég útbjó ofangreind verkefni við hvert ljóð sem tók meira á og nemendur unnu það í tveggja manna hópum og kynntu niðurstöðurnar fyrir bekkjarfélögum. Þeir undu sér vel í verkefnunum en þótti auðvitað sum verkefni meira spennandi en önnur.

Kennsluáætlun

LJÓÐ OG VERKEFNI	EFNISPÆTTIR
<p>Maður og mús Finnið í bókum hvað húsamús er stór. Hver er meðalhæð nemendanna í bekknum? Hversu mikið þyrftuð þið að minnka ykkur til að komast inn í músarholu?</p>	Mælikvarði Hlutföll Meðaltal
<p>Hús við götu Hvenær var elsta bygging Laugarnesskóla byggð? Hvað er hún þá gömul? Hvaða ár verður byggingin 100 ára? Hvað verðið þið gömul þá? Hvaða ár verður hún 1000 ára?</p>	Tímatal
<p>Hillur Veljið hillu í stofunni sem Landabréfabókin passar í án þess að nota bókina (mælið dýpt, hæð og lengd). Hvað margar bækur komast fyrir í hillunni?</p>	Mælingar Margföldun með tugabrotum
<p>Rúsínur Hvað missir vínber mikinn vökva þegar það er þurrkað og verður að rúsínu? (Nemendur fá nokkur vínber og nokkrar rúsínur).</p>	Mælingar með jafnvægisvog Vinna með brot
<p>Komdu með mér kútur Skólastjórinn í Laugarnesskóla er að skipuleggja vorferðalag fyrir alla nemendur skólans sem eru 546 og alla kennara sem eru 50 talsins. Hvað þarf hann að panta margar rútur ef rúturnar eru af þremur stærðum og það verði sem hagkvæmast fyrir hann? ■ 70 manna rúta kr. 14.000.- ■ 50 manna rúta kr. 11.400.- ■ 23 manna rúta kr. 6.000.-</p>	Prautalausn
<p>Skoðun manna Finndu í Heimsmetabók Guinness eftirfarandi atriði: Hversu þungur er þyngsti maður í heimi? Hvað er mittismálið hans? Mældu og viktaðu þig og skráðu hverju munar? Hversu mörgum sinnum er hann þyngri en þú? Hversu mörgum sinnum er mittismálið meira en þitt?</p>	Mælingar Vinna með tugabrot Mælikvarði Hlutföll
<p>Kuml og haugfé Farið út í sandkassa með teskeið og matskeið. Takið tímann á því hvað þið eruð lengi að moka með þessum áhöldum 100 sinnum. Munið að þið eruð fornleifafræðingar og þið verðið að fara varlega því þið gætuð skemmt beinagrindinal. Hvað haldið þið að þið væruð lengi að grafa beinagrind upp úr sandkassanum ef þið þyrftuð að fara mjög varlega? Hvað er ein teskeið mörg grömm og hvað er ein matskeið mörg grömm?</p>	Mælingar Vinna með tugabrot
<p>Heimsmet Hvað getur þú staðið lengi á öðrum fæti og haldið fyrir nefið í leiðinni? Hver úr bekknum heldur þetta lengst út? Hver getur hoppað hæst og galað eins og hani?</p>	Mælingar
<p>Óendanleikinn Hvað er óendanlegt? Er eitthvað í kringum ykkur sem aldrei tekur enda? Teljið til allt sem ykkur dettur í hug sem er óendanlegt.</p>	Rökhugsun

Ígrundun kennarans

Eins og áætluninni er lýst hér tók þetta um 4 kennslustundir með 19 börn í 6. bekk. Það er vel hægt að láta einn bekk fá færri ljóð og færri verkefni. Jafnvel bara eitt ljóð og eitt verkefni. En það er mest um vert að láta nemendurna glíma við vandamálin sem koma upp í verkefnunum. Einnig er vel hægt að útfæra verkefnið þannig að yngri nemendur geta fundið stærðfræði úr ljóðum Þórarins Eldjárns.

Jón og tröllskessan

Hildur Eiríksdóttir kenndi 7. bekk í Álftamýrarskóla. Hún valdi þjóðsöguna um Jón og tröllskessuna í bókinni Rauðkápa. Sagan segir frá Jóni er þjó fyrir norðan en fór suður á vertíð. Þar kynntist hann tröllskessu og urðu þau vinir. Hún bað nemendur að lesa söguna með tilliti til stærðfræði og sáu þeir fátt nema tvö rúm, þrjá hesta, fjórar manneskjur í hellinum og veiðimennina í Eyjum. Síðan hófust miklar umræður og hinar skemmtilegustu, flest tengt stærðfræði, en einnig um ýmislegt annað. Hvað var langt að norðan og suður á Landeyjarsand? Jón náði skessunni í mitt læri, ætli sé hægt að finna stærð þeirra beggja út frá þessari vitneskju? Hvað er að hafa þrjá til reiðar? Hve mikið hey þurftu þrjár hestar yfir vetrarvertíðina? Nemendur leituðu svara við þeim spurningum sem upp komu og unnu saman hefti með myndskreyttum úrlausnum.

Kennsluáætlun

EFNISPÆTTIR	SÖGUPRÁÐUR	LYKILSPURNINGAR	VINNA NEMENDA	
			UMRÆÐUR / ÁLYKTANIR	RÖKSTUÐNINGUR
Mælingar: Pund, kg, tonn, cm, m, km	Jón fór að norðan og suður Landeyjarsand til Vestmanneyja.	Hvað ætli það sé langt?	Mælt á landakorti u.þ.b. 270 km.	Frá Mývatnssveit til Landeyjarsands.
Hlutföll Samanburður	Jón sá helli skammt frá...	Hvað er skammt frá?	Skiptar skoðanir, frá 60 - 450 m.	Af því að Jón bar þangað dótið sitt, en setti það ekki á hestinn aftur.
	Innar í hellinum heyrðist ýlfur..	Hvað er hellirinn langur? Hvað er innar langt?	Skólastofan var stikuð, nálægt 10 metrum. 10-30 m.	Hellirinn var bústaður skessunnar, gat hann verið 15-30 m.
	Jón tók stóreflis fisk..	Hvað er stóreflisfiskur stór? Hvað eru 15 pund mörg kg? Hvað var fiskurinn langur?	15 pund 65 cm.	
	Jón smurði vel þykku smjóri á fiskinn...	Hvað ætli smjórið hafi verið þykkt?	1 cm.	
	Hann kastaði fiskinum eins langt og hann gat...	Hvað er það langt?	7,5 m	Samanburður við kúlu í kúluvarpi, sem er 5 kg.
	Jón náði skessunni upp á mitt læri...	Hvað var Jón stór? Hvað var skessan stór?	1,60 m 4,80 m	Fólk var minna í gamla daga. Upp á mitt læri á Jóni eru 53 cm eða 1/3 af hæð hans. 1/3 af hæð skessunnar er þá 1,60 m.
	Skessan smeygði litlu puttunum undir silana á böggum Jóns og hélt þeim.	Hvað er litli putti skessunnar stór?	21 cm.	Litli putti Jóns er 7 cm og skessan er þrisvar sinnum stærri.
	Jón bindur hestana á streng í sandinum ...	Hvað þurftu hestarnir að éta, þar sem þeir voru bundnir við streng?	Hestur í hesthúsi étur 5 kg. á dag, það eru 1050 kg. á 7 mánuðum.	Augljóst að 3 hestar gátu ekki náð í 3 tonn af heyi um hávetur á sama blettinum, svo að trúlega hefur skessan sótt þá og haft á fóðrum.
	Hestarnir voru sílspikaðir, eins og þeir hefðu verið aldir um veturinn.	Hvað myndi hafa kostað fóðrið sem skessan gaf hestunum?		Ef 1 kg. kostar 13 kr. væri heyið jafnvirði kr. 40.950.

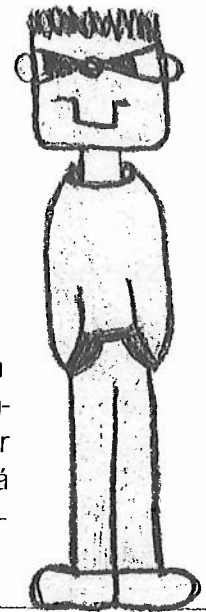


Hann kastar eins langt og hann getur = 7,5 m
Kúla í kúluvarpi er 5 kíló

Nemendur Hildar gáfu út bekkjarblað og notuðu það síðan til stærðfræðiiðkunar til að auka notagildi blaðsins. Í blaðinu voru meðal annars frásagnir af því sem nemendur höfðu gert sumarið 1998, ýmsir höfðu ferðast til útlanda, hve mörg prósent voru það af bekknum? Hvað flaug hver nemandi langt að meðaltali? Margt fleira var athugað tengt ferðalögum og til varð myndskreytt hefti með lausnum á þeim þrautum sem unnið var með.

Grillaðir bananar

Matthildur Guðmundsdóttir fékk að vinna með 7. bekk í Seljaskóla tvo kafla úr bókinni Grillaðir bananar eftir Ingibjörgu Möller og Fríðu Sigurðardóttur. Bókin fjallar um tíu unglunga sem eru í gönguferð með leiðsögumanni um Hornstrandir. Kaflarnir tveir sem voru valdir voru lesnir fyrir nemendur og hver og einn átti að skrá hjá sér allt sem gat tilheyrt stærðfræði. Áður en lesturinn hófst höfðu farið fram umræður um stærðfræði í umhverfinu svo að nemendur hlustuðu með opnum huga og voru mjög fundvísir á allt sem gat leitt til stærðfræðivinnu. Að loknum lestrinum skráði kennarinn á glæru allt sem nemendur höfðu skrifað hjá sér og í ljós kom að það dugði ekki ein glæra undir þau fjölmörgu atriði sem nemendur töldu að tengdist stærðfræði. Síðan hófst vinna í hópum við að finna svör við spurningum sem upp komu og voru sumar nokkuð flóknar. Sem dæmi má nefna: Hve margföld getur stækkunin orðið þegar tekin er ljósmynd með aðdráttarlínu? Hvað var hydýpið djúpt? Bátur klauf sjávarflötinn úti við sjóndeildarhring, hvað gæti hann verið langt í burtu? Hvert gæti verið vélarafli bátsins?



Kennsluáætlun

EFNISPÆTTIR	SÖGUPRÁÐUR	ATRÍÐI SEM NEMENDUR SKRÁÐU			MAT
		TÖLULEGAR UPPLÝSINGAR	SETNINGAR	EINSTÖK ORÐ	
Mælingar: Þyngd og lengd, fjöldi, hlutföll	Ferðalangarnir eru staddir á Hornbjargi og einn hrapar fram af bjarginu, en nær að grípa í hvönn sem óx á syllu. Hvernig átti að bjarga honum?	360 000 langvíu- pör 640 000 stutt- nefjupör	Vogarafi líkamans Varasöm brún Taka mynd (fók- us/fjarlæggt) Hoppa mörg skref Labba langt (við- mið) Mjaka sér (hve langt?) Mæla gáfur	Þykkur óteljandi skammtur klkir (stækkun/ mínnkun) draga (hve langt?) sjóndeildarhringur rætur (hve stórar?) sigla (vélarafli?)	Til að svara fyrstu spurningu og fleirum sem leiddu af henni þurftu nemendur að afla upplýsinga í fræðiritum, auglýsingabæklingum og með viðtölum við sérfróða menn.

Verkefni unnin í 8. - 10. bekk.

Eftirfarandi verkefni voru unnin af nemendum og kennurum í 8. - 10. bekk: Talnapúkinn og Gísla saga Súrssonar.

Talnapúkinn

Guðrún Angantýsdóttir kenndi 8. bekk í Lindaskóla í Kópavogi. Hún valdi bókina Talnapúkann eftir Hans Magnus Enzensberger, þýðandi: Arthur Björgvin Bollason. Viðfangsefni Talnapúkans henta vel 8. námsári og fer vel að kenna Talnaspegil samhliða bókinni. Talnapúkinn er 12 kaflar og var einn kafli kynntur í hverri viku á haustönn. Tók umfjöllunin og verkefni tengd henni eina til tvær kennslustundir.

Fyrstu kaflar bókarinnar eru talnamynstur, þríhyrningstölur og ferningstölur, en önnur viðfangsefni eru veldi, rætur, frumtölur, neikvæðar tölur, tugakerfið, núll, óendanlegar tölur, Fibonacci - runa, Pascal - þríhyrningur, Pýþagórasarregla og margflötungar.

Vinna nemenda

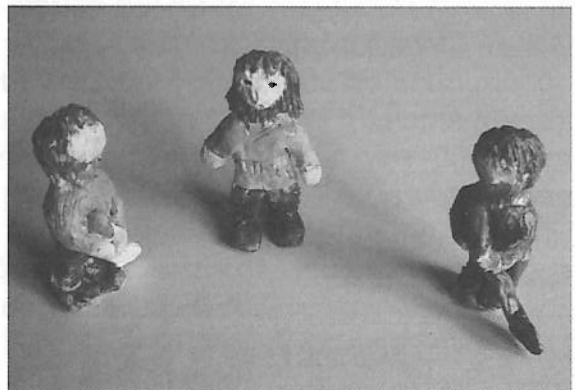
Nemendur unnu tveir og tveir saman einn kafla, endursögðu hann í stuttu máli skoðuðu síðan stærðfræðina í honum og kynntu sérstaklega.

Kennari dró saman í lok hvers kafla hvar hægt væri að finna frekari upplýsingar um stærðfræði kaflans og stundum fengu nemendur æfingardæmi tengd kaflanum. Reynt var að láta nemendur vinna sömu viðfangsefni í Talnaspegli og þau sem fjallað var um í fyrirlesturum nemenda.

Gíslasaga

Gíslasaga er ýmist kennd í 9. eða 10. bekk grunnskóla. Nemendur Guðrúnar lásu Gíslasögu í 9. bekk. Unnið var í Skuggsjá og Almennri stærðfræði II um hlutföll samhliða lestri sögunnar.

- Bókmenntaþáttur: Kynning sögupersóna
- Stærðfræði: Stutt athugun á hvernig landsnámsmenn sigldu til Íslands.
- Bókmenntaþáttur: Ósættir í Gíslasögu
- Stærðfræði: Landslag af Haukadal stækk að af korti í bókinni í hlutföllunum 1 : 10 og mótað og málað í pappamassa
- Bókmenntaþáttur: Ris Gíslasögu
- Stærðfræði: Landakort í bók af bæjunum í Haukadal skoðað og reiknað út hve lengi Gísli var að fara milli bæja þegar hann drap Þorgrím goða. Miðað var við að hann færi á hraðanum 1 km á 4 mínútum.
- Bókmenntaþáttur: Hefnd í Gíslasögu
- Stærðfræði: Ísknattleikur skoðaður. Lýsing og reglur um leikinn skráðar og búnir til úr brenndum leir keppendur í hlutföllunum 1 : 10.
- Bókmenntaþáttur: Eftirmáli í Gíslasögu
- Stærðfræði: Þyngd vopna könnuð og fjallað um hugsanlega tímalengd lokabardaga Gíslasögu.



Eftirfarandi heimildir voru notaðar í þessu verkefni: Stjarnfræði í Íslendingasögum, Gullöld Íslendingasagna, Víkingar, landakort.

Talnapúkinn

Marta María Oddsdóttir kenndi 10. bekk í Valhúsaskóla Seltjarnarnesbæ. Eftir samræmt próf í stærðfræði fer hún venjulega með 10. bekk í verkefni tengd rúmfræði. Auk þess tekur hún einhver skemmtileg verkefni fyrir, svo sem þrautir, eldspýtnagetraunir og rúmfræði utanhúss. Hún leggur áherslu á sannanir í rúmfræði og telur það góðan undirbúning fyrir nemendur í 10. bekk sem eru á leið í framhaldsskóla. Einnig er fjallað um feril- og miðhorn og reiknuð nokkur dæmi út frá þeim þar sem höfuðáhersla er lögð á röksemdarfærsluna.

Að þessu sinni ákvað Marta María að taka verkefni með rúmfræðinni úr bókinni Talnapúkinn eftir Hans Magnus Enzenberger þýdda af Arthuri Björvin Bollasyni. Fjögur eintök af Talnapúkanum eru til á skólasafni Valhúsaskóla og fólst verkefnið í því að nemendahópar áttu að endursegja bekkjarfélögum sínum Talnapúkann.

Vinnuferli

Nemendur völdust í tveggja til þriggja manna hópa, alls 12 hópa, og fékk hver hópur einn kafla til að endursegja og eitt eintak af Talnapúkanum. Hver kennslustund næstu daga byrjaði á þessum endursögnum og síðan var fjallað um:

- sannanir í rúmfræði
- ferilhorn og miðhorn.

Nemendur vissu að því betur og lengur sem þeir útskýrðu og endursögðu sína kafla þeim mun minna yrði námsefnið í rúmfræði. Þannig lékum við hvert á annað; mig langaði til að nemendur gerðu þetta vel og þeir gerðu allt til að minnka námsefnið í rúmfræði.

Í byrjun var nemendum bent á að þeir mættu nota glærur og önnur kennslutæki til að útskýra. Aðeins tveir hópanna notaði glærur, hinir notuðu töfluna til að útskýra talnamynstrin. Nemendur virtust hafa meira gaman af að útskýra á töflu en með myndvarpa. Í hverri kennslustund var endursagður einn, tveir eða þrjú kaflar úr Talnapúkanum. Æskilegt er að byrja verkefnið vel og voru því tveir fyrstu kynningahóparnir valdir þannig að þeir voru skipaðir samviskusömum nemendum, sem voru öruggir í stærðfræði og framkomu.

Nemendur gerðu grín af íslenskri þýðingu „Bonatschi-tölur“ og minntu á að þetta væri sú slátt-sæla Fibonacci-runa. Þeir höfðu gaman af „kókoshnetunum“, þríhyrningstölunum, og tengdur þær við líffræðina.

Eftir kaflann um rómversku tölurnar gerðu nemendur fleiri verkefni með rómverkum tölum og í framhaldi tengdum við þá umræðu við Móduól, t.d. klukkuna. Við rifjuðum líka upp sögu Andrésar Andar á myndbandi um gullin snið og ræddum um byggingarlist.

Samantekt

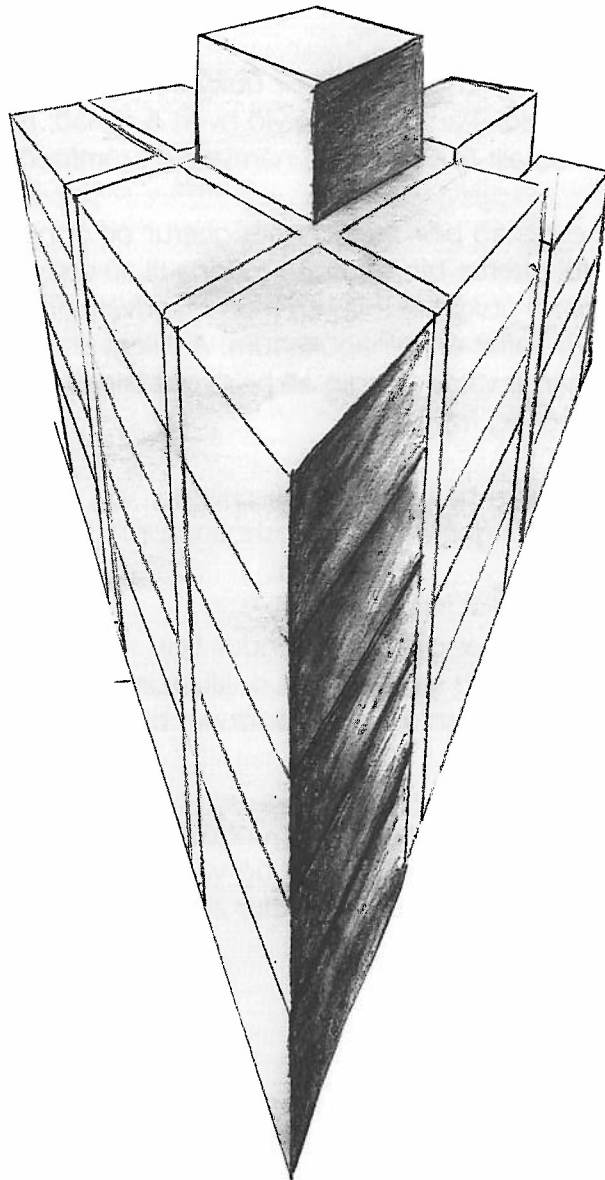
Nemendur sýndu verkefninu áhuga, umræður spunnust og margar skemmtilegar athugasemdir voru gerðar. Umræðan snérist öll um stærðfræði og var það megin markmiðið með verkefninu. Öll fjögur eintökin af Talnapúkanum tóku nemendur að láni af skólasafninu í lokin.

Lokaorð

Við höfum ekki fundið neina bók sem ekki býður upp á margvíslega umfjöllun um stærðfræði. Á námskeiðum með kennurum höfum við prófað að dreifa margskonar sögu- og ævintýrabókum og beðið kennarana að skrá óundirbúið það sem þeir finni tengt stærðfræði þegar þeir opna bækurnar, engri bók hefur verið lokað á þeim forsendum að engin stærðfræði væri í henni.

Þegar meðfylgjandi sýnishorn af vinnu nemenda eru skoðuð, kemur í ljós að þeir eru að fást við verkefni sem krefjast mikillar hugsunar og sumar reikniáðgerðirnar eru þyngri og flóknari en í hefðbundnum reikningsbókum sem ætlaðar eru fyrir þeirra aldur. Það virðist þó ekki valda þeim erfiðleikum heldur kom fram hjá kennurunum að vinnugleði var ríkjandi og umræður voru miklar um hugtök og orðalag sem vakti forvitni og þurftu skýringa við.

Að sjálfsgöðu ber að hafa í huga áherslur í aðalnámskrá fyrir hvern aldurshóp þegar stærðfræði er unnin í tengslum við sögubækur og beina vinnunni að völdum sviðum, án þess að hefta nemendur við að takast á við verkefni, þar sem þeir finna eigin leiðir til lausna.



Heimildir

Anna Kristjánsdóttir (1994). Hvað eru þrautalausnir? *Flatarmál*, 2(1), 7-9.

Ferguson, D., Guðjónsdóttir, H., Droege, C., Meyer, G., Lester, J., & Ralph, G. (1996). Designing classroom curriculum for personalized learning. Eugene: Schools Projects, Specialized training program, University of Oregon.

Ferguson, D., Guðjónsdóttir, H., Droege, C., Meyer, G., Lester, J., & Ralph, G. (1999). Skóli fyrir alla: Listin að kenna í mikið getublönduðum bekk. Hafnarfjörður: H.G.

Schiro, M. (1997). Integrating children's literature and mathematics in the classroom: Children as meaning makers, problem solvers, and literary critics. New York: Teacher College Press.

Schmuck, R. A., & Schmuck, P. A. (1997). Group processes in the classroom. (Seventh ed.). Madison, WI: Brown & Benchmark.

Sigrún Aðalbjarnardóttir & Árný Elfsdóttir (1992). Samvera: Kennsluleiðbeiningar. Reykjavík: Námsgagnastofnun.

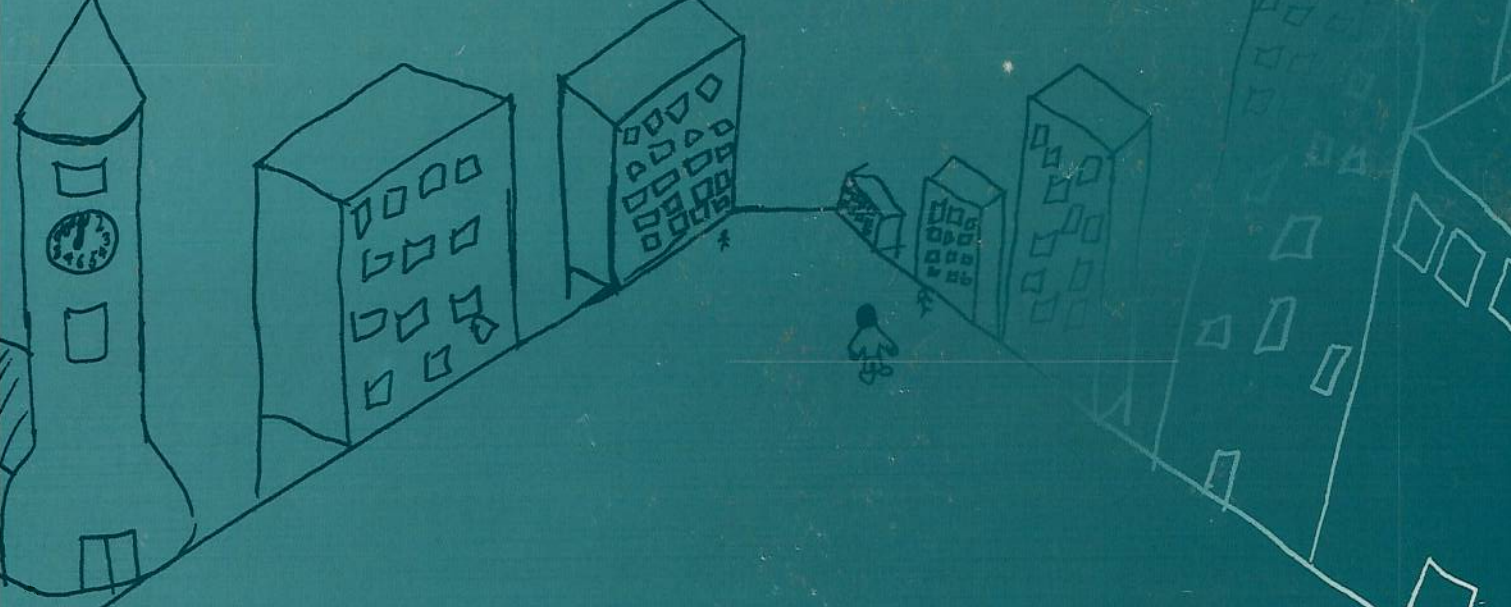
Wiggins, G. (1998). Educative Assessment: Designing assessments to inform and improve students performance. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

ANNAÐ EFNI SEM HAFT VAR TIL HLIÐSJÓNAR

Burns, Marilyn (1995) Writing in math class. New York: Cuisenaire Company of America

Welchman-Tischler, Rosamond. (1992) How to use children's literature to teach mathematics USA: NCTM

Teaching Children Mathematics (tímarit um stærðfræði)



Þegar námsgreinarnar stærðfræði og bókmenntir eru samþættar er lögð áhersla á að greina, gagnrýna og skilja sögu og þá stærðfræði sem í henni er að finna.

Börn læra stærðfræði í gegnum tungumálið þegar þau hlusta, lesa, skrifa og tjá sig um stærðfræðilegar hugmyndir. Þau þurfa að tengja nám sitt við eigin reynslu og hugarheim. Ein leið til þess er að samþætta bókmenntir og stærðfræði. Í gegnum bókalestur getur kennari unnið með skilning nemenda á bókmenntaþætti sögunnar, en jafnframt samþætt vinnuna við stærðfræði með verkefnum sem byggja á upplifun þeirra á sögunni. Þannig öðlast þau reynslu sem ýtir undir hugmyndaflug og vangaveltur um stærðfræði.

Undanfarin tvö ár hefur verið góð þátttaka á Degi stærðfræðinnar í skólum landsins og vonandi verður svo einnig í ár. Vonast er til að ritið auki fjölbreytni í vinnubrögðum og efli frekari áhuga nemenda á stærðfræðinámi.



F L Ö T U R
samtök stærðfræðikennara