



Efnisyfirlit

Geisli 2a	3
Skýringar á táknum	5
Inngangur	6
Kennsluferli	7
Tölur	9
Þríhyrningar og horn	14
Deiling	18
Hvalir	22
Val á reikniaðferðum	25
Almenn brot	30
Upprifjun	41

Geisli 2A Kennsluleiðbeiningar

- © 2012 Guðbjörg Pálsdóttir, Guðný Helga Gunnarsdóttir, Guðrún Angantýsdóttir og Jónína Vala Kristinsdóttir
- © 2012 teikningar: Halla Sólveig Þorgeirsdóttir

Ritstjóri: Hafdís Finnbogadóttir

Öll réttindi áskilin
1. útgáfa 2002
2. útgáfa 2012
Námsgagnastofnun
Kópavogi

Umbrot og útlit: Námsgagnastofnun

Geisli 2A

Um námsefnið

Námsefnið er samið með hliðsjón af *Aðalnámskrá grunnskóla – stærðfræði*. Einkum er stuðst við markmið fyrir miðstig. Námsefnið er sjálfstætt framhald af námsefninu *Geisli 1A* og *1B* og er miðað við að nemendur þekki það námsefni og hafi tileinkað sér þau vinnubrögð sem þar er beitt.

Geisli 2a og 2b

Grunnnámsefni 6. bekkjar er samsett af grunnbókum *Geisla 2A* og *2B*, tveimur vinnubókum, þremur þemaheftum, verkefnaöppu og kennsluleiðbeiningum. Kennsluleiðbeiningar og ýmiss konar annað ítarefni er á vef Námsgagnastofnunar.

Í *Geisla 2A* eru sjö kaflar en níu í *Geisla 2B*. Kaflarnir fjalla ýmist um einstaka efnisþætti eða viðfangsefni daglegs lífs. Grunnbækurnar eru fjölnota og er að jafnaði gert ráð fyrir að nemendur skrái lausnir í vinnuhefti. Kaflar í vinnubókum tengjast köflum í grunnbók og er gert ráð fyrir að nemendur fáið við viðfangsefnið í þessum bókum samhliða.



Kennsluleiðbeiningar

Í kennsluleiðbeiningunum er almennur inngangur um stærðfræðikennslu á miðstigi. Meginefni þeirra er þó umfjöllun um og kennsluhugmyndir fyrir hvern kafla grunnbókar. Fjallað er um megininntak og áherslur í viðkomandi kafla og á hvaða hugmyndum efnisval og framsetning byggjast. Settar eru fram hugmyndir að kveikju og samantekt og kynnt helstu vinnubrögð sem henta við lausn verkefna í hverjum kafla. Sjálft kennsluferlið þarf hver kennari síðan að byggja upp í samræmi við nemendahóp og aðstæður hverju sinni.



Á vef Námsgagnastofnunar er að finna sérstaka umfjöllun um námsmat. Hugmyndir að námsmatsverkefnum og mati á þeim er að finna í verkefnaöppu. Auk þess eru í möppunni ýmiss konar verkefni og hefur sérstaklega verið safnað saman hugmyndum að verklegum viðfangsefnum og spilum. Á heimasíðunni eru einnig margs konar eyðublöð sem nýtast við lausnir verkefna og yfirlit yfir námsgögn sem nauðsynlegt er að skólar hafi aðgang að.



Þemahefti

Þemaheftin þrjú eru fjölnota bækur. Þau heita: *Hve stórt er stórt?*, *Sund* og *Reiknitæki*. Þau má velja að nota hvenær vetrar sem er. Verkefni þar eru óháð yfirferð á *Geisla 2a* og *2b*. Við lausn viðfangsefna í þemaheftunum gefst nemendum tækifæri til að kynnast nýjum þáttum í stærðfræði og beita stærðfræðiþekkingu sinni á ný svið. Verkefni í heftunum eru miðuð við stærðfræði en auðvelt er að víkka þau svo þau spanni svið fleiri námsgreina og henta þau því vel við samþættingu námsgreina. Kennsluleiðbeiningar fylgja hverju þemahefti og eru þær á vef Námsgagnastofnunar.

Í heftinu *Hve stórt er stórt?* er fengist við stærðir og hlutföll. Þar er hugað að tengslum stærðfræði við list- og verkgreinar, sérstaklega við tæknimennt.



Sund þekkja öll íslensk börn. Það hefur verið iðkað í heiminum í árþúsundir og menn hafa beitt stærðfræði þegar þeir hafa komið sér upp sunaðstöðu. Sundlaugabyggingar, rekstur þeirra og möguleikar til leikja og æfinga gefa tilefni til stærðfræðilegra útreikninga og vangaveltna.

Reiknitæki hafa lengi verið manninum hugleikin. Hann hefur reynt að gera sér útreikninga auðveldari með því að nota tæki. Í heftinu eru kynnt ýmiss konar reiknitæki, gömul og ný, og möguleikar þeirra skoðaðir. Aftast í þemaheftunum eru hugtakakort sem nýta má m.a. við undirbúning á viðfangsefnum í tengslum við önnur þemu.



Verkefnamappa

Í verkefnamöppu eru fjölbreytt verkefni, meðal annars ýmis verkleg viðfangsefni, spil og fleira. Í kennsluleiðbeiningum eru settar fram hugmyndir um notkun þeirra en kennurum er vitanlega í sjálfsvald sett hvaða verkefni þeir nýta fyrir nemendur sína og á hvaða hátt.

Ýmsar leiðir má fara við að skipuleggja stærðfræðinám fyrir nemendur í 6. bekk.

Námsefnispakinn *Geisli 2* er fjölbreyttur og gefur kennurum tækifæri til að skipuleggja kennslu miðað við nemendahópa og aðstæður á hverjum stað. Hugmyndir að námsmatsverkefnum eru í möppu og á læstu svæði kennara. Þar eru líka gefin dæmi um matsviðmið.



Skýringar á táknum

Í bókinni eru notuð eftirfarandi tákn til leiðbeiningar fyrir nemendur.



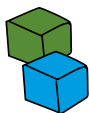
Þú skalt vinna verkefnið með öðrum.

Þetta tákn er við verkefni sem nemendur eru hvattir sérstaklega til að vinna með öðrum. Eðlilegt er að nemendur vinni einnig saman að lausn annarra verkefna og alltaf er nauðsynlegt að ræða lausnir sínar við aðra. Samvinna getur falist í stuttu spjalli eða nánari samvinnu þar sem nemendur taka sameiginlega ábyrgð á lausn verkefnis. Nemendur geta ýmist verið tveir saman eða fleiri í hóp.



Þú skalt skrá vinnu þína í vinnuhefti.

Þau viðfangsefni sem þetta tákn er við krefjast annaðhvort nánari úrvinnslu á verkefnum sem nemendur hafa áður fengist við eða um er að ræða fleiri verkefni af sama toga.



Veldu þér hjálpargögn og skráðu lausn þína.

Verkefni með þessu tákni eru flest þess eðlis að talsverða umhugsun þarf við að leysa þau og nemendur eru hvattir til að velja sér þau hjálpargögn sem þeir telja best henta hverju sinni. Eðlilegt er að þeir noti þann skráningarmáta sem skýrir best hvernig þeir hugsuðu lausn sína. Það geta verið skýringarmyndir, texti og táknmál stærðfræðinnar. Nemendur læra þannig að skrá hugsun sína og það hjálpar þeim að skilja skráningarkerfi stærðfræðinnar.



Notaðu vasareikni.

Hér er gert ráð fyrir að nemendur noti vasareikni við lausn verkefnanna, til dæmis þar sem fengist er við háar tölur.

Inngangur

Kennsla á miðstigi getur verið bæði mjög gefandi og skemmtileg því nemendur hafa á þessum aldri náð valdi á ýmsum grunnatriðum en eru þó stöðugt að bæta við þekkingu sína og færni. Þeir þekkja skólalífið vel og bekkurinn þeirra eða hópurinn sem þeir eru í er orðinn þýðingarmikill þáttur í lífi þeirra. Þeir eru orðnir sjálfbjarga á mörgum sviðum og geta tekið ábyrgð á mörgum atriðum bæði innan og utan skóla. Félagslegt umhverfi er sterkur áhrifabáttur á allt nám. Það hefur bæði áhrif á hvernig nám fer fram og hvaða gagn nemandinn hefur af því sem hann lærir. Nemendur eru að öðlast þroska og móta sjálfsvitund sína og þá skiptir miklu máli hver reynsla þeirra er af sjálfum sér sem námsmönnum og hvers konar viðhorf þeir þróa með sér til námsgreinanna. Margir eru að komast á stig óhlutbundinna aðgerða en flestir hafa þörf fyrir hlutbundna nálgun þegar ný viðfangsefni eru tekin fyrir. Slík nálgun gefur líka frekar tilefni til umræðna og vangaveltna og getur vakið nemendur til umhugsunar um þætti sem þeir hefðu ef til vill ekki komið auga á ef þeir hefðu ekki fengið að skoða og handleika hluti. Mikilvægt er að hafa í huga að nemendur byggja þekkingu sína á því sem þeir sjálfir skilja og minnisatriði sem ekki hafa merkingu í huga þeirra koma þeim ekki að gagni við að þróa hugsun sína og skilning. Allir nemendur þurfa að fá ný og spennandi viðfangsefni sem fela í sér hæfilega ögrun. Verkefni þar sem þeir þurfa að skoða, rannsaka, ræða saman og greina gefa hverjum og einum frekar tækifæri til að vinna á eigin forsendum. Í slíkum verkefnum geta allir tekið þátt og lagt eitthvað til málanna sem gagnast öðrum.



Það að vera fljótur að reikna felur ekki endilega í sér að skilja vel stærðfræði. Ef nemendur hafa lært reikniaðferðir utan að er hættu á að þeir reikni vélrænt. Ákvæði um reiknifærni hafa breyst í námskrá með tilkomu vasareikna og annarra reiknitækja. Áhersla er lögð á að nemendur skilji hvernig er reiknað, það er hvaða reiknirit hafa verið notuð við útreikninga. Í yngri bekkjunum hafa nemendur prófað sig áfram, kynnst leiðum samnemenda sinna og nokkrar leiðir hafa verið kynntar í námsefninu. Þeir ættu nú að hafa þróað með sér eigin leiðir við útreikninga og geta valið hentuga leið hverju sinni allt eftir eðli þess verkefnis sem fengist er við.

Miklu skiptir að gerðar séu stigvaxandi kröfur til nemenda. Á miðstigi er hægt að gera meiri kröfur til skriflegrar röksemdafærslu og skipulegrar framsetningar en fyrr, þannig að bæði nemandinn sjálfur og aðrir geti séð hvernig hann hefur hugsað um viðfangsefnið og velt því fyrir sér. Vinnuhefti nemenda verður æ mikilvægara og þeir þurfa að temja sér að skrá þar helstu niðurstöður og vangaveltur og varpa þannig ljósi á skilning sinn á viðfangsefnum hverju sinni. Á miðstigi þurfa nemendur að ná valdi á því að geta túlkað stærðfræðileg viðfangsefni með hlutum, orðum, myndum og táknum.

Í samfélagi okkar eru gerðar þær kröfur til allra að þeir læri að lesa og skrifa en einnig er gert ráð fyrir að allir læri að reikna. Þegar börn læra að lesa opnast þeim nýr heimur þar sem þau geta leitað sér upplýsinga á eigin spýtur og það veitir þeim öryggi og ánægju. Með lestrar- og skriftarkunnáttu gefast fjölbreyttari tækifæri til að glíma við tungumálið og til að ná valdi á fleiri þáttum þess. Á sama hátt getur aukinn skilningur og færni í stærðfræði gefið

fjölbreyttari möguleika til að takast á við stærðfræði. Færni í stærðfræði felst í hæfileikanum til að rannsaka, setja fram tilgátur og rökstyðja en jafnframt í að geta leitað fjölbreyttra leiða við lausn nýrra viðfangsefna. Nemendur þurfa einnig að geta rætt um stærðfræði og tengt saman hugmyndir innan stærðfræðinnar og við önnur svið. Eiginleikar eins og staðfesta, sveigjanleiki, forvitni, útsjónarsemi og uppfinningasemi hafa mikil áhrif á hvernig stærðfræðifærni nemenda nýtist þeim. Þegar meta á stærðfræðilega færni og skilning þarf því að skoða hvernig nemandi notfærir sér stærðfræði, til dæmis magnupplýsingar, við mat og lausn viðfangsefna.

Fyrir flesta er nauðsynlegt að nota nýfengna þekkingu og færni til einhvers sem skiptir þá máli. Það er einnig mikilvægt námsferli í sjálfu sér að skoða hvernig beita má stærðfræðiþekkingu sinni til að auka skilning sinn á ýmsum fyrirbærum. Með þróun upplýsingatækni hafa skapast ýmis ný tækifæri fyrir alla nemendur til að takast á við raunhæf verkefni. Rannsókn á hvernig tölur og stærðfræði eru notuð í samfélaginu er mikilvægur liður í stærðfræðinámi á miðstigi. Mikilvægt er að alltaf séu að bætast við nýir efnisþættir og að nemendur fái tækifæri til að byggja á þeim skilningi sem þeir hafa fyrir.

Kennsluferli

Við samningu þessa námsefnis hefur verið haft í huga að það henti nemendum með ólíkan skilning á þeim sviðum stærðfræðinnar sem eru til umfjöllunar hverju sinni. Kennari þarf að byggja upp heildstætt kennsluferli miðað við eigin nemendahóp. Í námsefninu er megináhersla lögð á að nemendur fái tækifæri til að dýpka skilning sinn á stærðfræði og öðlist aukna leikni. Ef nemendur læra að leita lausna á sínum eigin forsendum og notfæra sér þá þekkingu og þann skilning sem þeir hafa, eiga þeir að hafa gagn af að takast á við öll viðfangsefni í námsefninu og læra eitthvað af glímunni. Með samvinnu við aðra fá nemendur víðari sýn á viðfangsefni og oft geta rökræður við bekkjarfélaga og kennara opnað augu nemenda fyrir því sem þeim var áður hulið.



Við skipulagningu kennslu þarf kennari að nýta sér þekkingu sína á kennslufræði, á nemendahópnum sínum og einstökum nemendum. Stærðfræðikennsla er ekki hægt að sinna eftir uppskrift. Góð kennsla hvílir alltaf á mikilli íhugun, greiningu, sköpun og metnaði. Við val á viðfangsefnum og kennsluaðferðum þarf kennari að hafa í huga að framsetning og stærðfræðilegt inntak verkefna gefi nemendum möguleika til að þróa stærðfræðilegan skilning sinn, hvetji þá til að tengja við fyrri þekkingu, séu merkingarbær fyrir alla nemendur og taki tillit til ólíks bakgrunns þeirra og getu.

Námsumhverfi hefur mikil áhrif á hvernig og hvaða nám á sér stað. Skapa þarf þannig andrúmsloft í skólastofunni að áhugavert þyki að rannsaka stærðfræðilegar hugmyndir og að nota til þess ýmiss konar hlutbundin gögn og upplýsingatækni. Bæði í einstaklingsvinnu og hópvinnu þurfa nemendur að fá tækifæri til að þróa og nota stærðfræðilegar hugmyndir og færni við lausn forvitnilegra viðfangsefna. Þeir þurfa að geta valið heppilegar leiðir, beitt námundun og mati, reiknað í huganum og notað ýmiss konar hugbúnað. Veigamest er þó

að þeir verði gripnir af viðfangsefninu og rökræði leiðir og lausnir. Allir nemendur geta lært að hugsa stærðfræðilega.

Allir nemendur þurfa að hafa metnað í námi sínu og finna leiðir til að efla færni sína. Mikilvægt er því að kennarar leggi áherslu á þætti sem hvetja nemendur til að glíma við stærðfræði og hjálpa þeim að byggja upp sjálfstraust. Eftirfarandi punkta mætti setja á veggspjald og ræða við nemendur um hvað felst í hverju atriði.

- lærðu að meta stærðfræði
- treystu á eigin hæfni til að hugsa stærðfræðilega
- glímdu við stærðfræðileg viðfangsefni
- lærðu að ræða um stærðfræði
- lærðu að færa stærðfræðileg rök

Kennari getur valið að einfalda eða þyngja verkefni fyrir einstaka nemendur ef hann telur ástæðu til eða sleppa verkefnum sem hann telur ekki henta nemendum sínum. Þá er ekki síður mikilvægt að gera mismunandi kröfur til nemenda um úrvinnslu verkefna þannig að allir þurfi að reyna á sig við vinnuna. Áriðandi er að gefa nemendum góðan tíma til að leysa verkefni og ræða um lausnir þeirra. Það hefur mun meira gildi að skoða sama verkefni frá ólíkum sjónarhornum, velta fyrir sér mismunandi leiðum að lausn og bera þær saman en að reikna fleiri dæmi af sama toga án umhugsunar.

Í kennsluleiðbeiningum með einstökum köflum eru settar fram ýmsar kennsluhugmyndir og hugmyndir að verkefnum. Í verkefnamöppu eru fjölbreytt verkefni þar sem lögð er sérstök áhersla á verklega þætti. Umfjöllun um námsmat er að finna á heimasíðu námsefnisins. Hugmyndir að námsmatsverkefnum og markmið með þeim eru í verkefnamöppu.

Markmið

Að nemendur

- efli færni sína í meðferð talna
- geti beitt nokkrum ólíkum leiðum við reikning
- noti hjálpargögn svo sem kubba og vasareikna
- glími við talnaþrautir og efli með því skilning sinn á eðli talna og reikniaðgerða
- raði neikvæðum tölum eftir talnagildi
- leggi saman og dragi frá með neikvæðum tölum

Umfjöllun og kennsluhugmyndir

Nemendur hafa fengist við tölur og reikniaðgerðir í mörg ár. Mikilvægt er að þeir haldi áfram að efla og dýpka skilning sinn á tölum og reikniaðgerðum. Í þessum kafla er sjónum sérstaklega beint að þjálfun í reikniaðgerðum með því að skoða leiðir við útreikninga og lausnir þrauta. Einnig er fjallað sérstaklega um neikvæðar tölur. Það er þýðingarmikill liður í eflingu talnaskilnings að átta sig á að talnakerfið rúmar jákvæðar tölur, neikvæðar tölur og brot.

Stærðfræði er fræðigrein sem maðurinn hefur fundið upp og nauðsynlegt er að hafa gott vald á tölum og talnafræði. Á öllum þekktum menningarsvæðum hafa tölur orðið til vegna þess að þörf hefur skapast fyrir að skrá fjölda. Fólk hefur fundið upp og notað mismunandi tákni og kerfi í þeim tilgangi að skrá fjölda. Börn byrja snemma að þróa og efla talnaskilning sinn. Það er háð menningu þess samfélags sem þau búa í hvernig hann þróast. Þau læra að telja vegna þess að það gagnast þeim í umhverfinu. Þau þroska með sér skilning á fjöldahugtakinu og kynnast leiðum til að skrá fjölda því í samfélagi okkar eru tölur mjög sýnilegar. Börn hafa snemma þörf fyrir að nota tölur og komast fljótt á það stig að átta sig á óhlutbundinni hugsun, t.d. að þrír er þrír hvort sem það eru fílar eða flugur.

Skilningur á fjöldahugtakinu og talnaskilningur almennt er hluti af menningararfinum. Allir nota tölur, til dæmis til að gera sér grein fyrir fjölda, lýsa hlutum og fyrirbærum og átta sig á samhengi. Tölur eru notaðar bæði til að segja til um röðun og fjölda. Oft er mynd af fjölda tengd mynd af einhverju í umhverfinu, t.d. fimm fingur, fjórir fætur á dýrum og stólum, þríhjól o.s.frv. Þetta má meðal annars sjá í talnavísunum. Óendanlega lengi má telja því alltaf má bæta einum við. Gaman getur verið að nemendur ræði við börn á

forskólaaldri og athugi hvað þau geta talið. Heimsókn á leikskóla þar sem grunnskólanemendur fara í leiki við þriggja til fimm ára börn, til dæmis í boltaleik eða að rólu getur gefið tækifæri til að átta sig á hvernig skilningur á tölum þróast.



Stærðfræði er stundum skilgreind sem vísindi mynstra og regluleika. Mikilsvert er að nemendur nálgist stærðfræðiverkefni með opnum huga en þekki jafnframt vinnubrögð stærðfræðinnar. Þeir þurfa að reyna að finna kerfi og átta sig á regluleika. Sætiskerfið er leið til að koma skipulagi á fjölda og gerir okkur auðvelt að skrá bæði stórar og litlar tölur. Margir fullorðnir líta á tölur sem gagnlegt verkfæri án þess að velta fyrir sér á hverju talnakerfið byggist og hvaða reglur liggja til grundvallar öllum reikningi.

Með aðeins tíu táknum og einni reglu um sætisgildi má skrá hvaða tölu sem er. Oft má rekja vandræði barna við að reikna til þess að þau hafa ekki skilning á sætiskerfinu. Því getur verið gott að skrá í talnahús bæði stórar tölur og litlar. Þá gefst möguleiki á að ræða um sætisgildi og nemendur geta skerpt skilning sinn á sætiskerfinu. Ýmsir leikir eru vel fallnir til að styrkja skilninginn. Nemendur geta fengið nokkrar tölur, t.d. 6789, og fyrirsmáli um að búa til tölu sem er

- nálægt 7000
- slétt tala
- með 9 í hundraðasæti
- fjórar tölur með 8 í þúsundasæti
- tugabrot með 8 í tíundu hluta sætinu

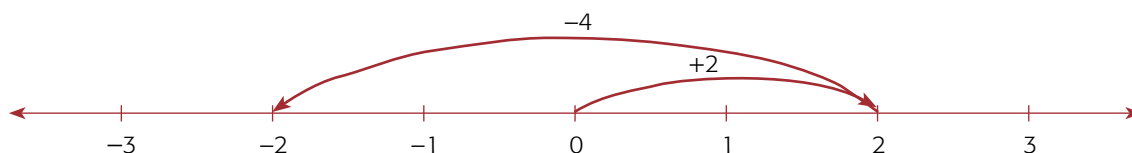
Talning sem skapar þörf fyrir að hópa saman og mynda þannig stærri heild er góður grunnur til að skilja að einn tugur er það sama og tíu einingar. Nemendur hafa áður kynnst skráningu á fjölda þar sem önnur grunntala er notuð (*Eining 8*).

Í umfjöllun um kaflann Talnaleikni hentar vel að ræða við nemendur um hvernig þekking á sætiskerfinu nýtist við útreikninga. Stundum er gott að fylla í tuginn eða vinna sérstaklega með hvert sæti. Það er mikilvægt að hvetja nemendur til þess að leika sér með tölur og leita marga leiða. Þannig eflist skilningur og leikni í meðferð talna. Þá er nauðsynlegt að velta fyrir sér áhrifum reikniaðgerðanna. Hve margra stafa tala er summa talnanna 50 og 51? En margfeldi þeirra? Í grunnbók og vinnubók er töluvert af verkefnum sem gefa tilefni til að velta reikniaðgerðum og reikniaðferðum fyrir sér. Nemendur geta sjálfir búið til fleiri sambærileg verkefni, til dæmis um nágrannatölur.

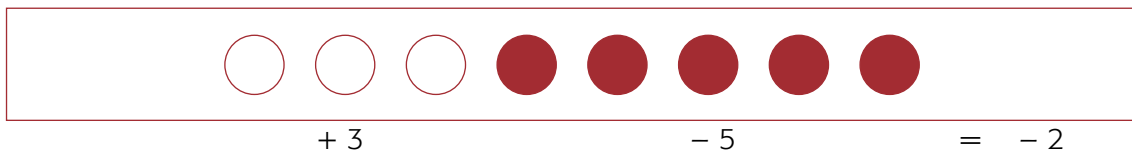
Neikvæðar tölur

Þegar frost er mikið er ýmist talað um hvað frostgráðurnar eru margar eða um mínusgráður. Hugtakið neikvæðar tölur er lítið notað í daglegu máli. Mínustölur koma einnig stundum fram í ýmsum útreikningi með peninga. Ef spurt er: Hvað þarf Sóley að fá mikið að láni til að fara í bíó ef hún á 500 krónur, kallar það á umræðu um hvernig setja má slík dæmi fram og hvernig má skrá með táknum hve mikið hana vantar. Í daglegu lífi kemur líka oft fyrir í frádrætti að frádráttarliðurinn er stærri en upphafstalan. Er hægt að reikna dæmið $2 - 4 = ?$

Með því að skoða á talnalínu má sjá hvað gerist.



Margir hafa velt fyrir sér hvernig hægt er að sýna neikvæðar tölur hlutbundið. Það er oftast gert í námsbókum með því að tengja við hitamæli eða peninga. Neikvæðar tölur hafa sennilega fyrst orðið til í Kína (um 400 f.Kr.). Þar tíðkaðist á þeim tíma að nota reiknibretti til að reikna á. Notaðar voru kúlur, rauðar kúlur fyrir það sem átti að bætast við og svartar fyrir það sem átti að draga frá. Stundum urðu fleiri svartar kúlur og þá kom fram þörf fyrir að tákna þær og farið var að tala um neikvæðar tölur. Gott getur verið í tengslum við umfjöllun um neikvæðar tölur að nemendur finni hluti sem nota má sem tákn fyrir jákvæðar og neikvæðar tölur. Þeir geta reiknað ýmis dæmi með þeim og skoðað með þessum hjálpartækjum hvernig leggja má saman og draga frá með neikvæðum tölum.



Fyrir botni Miðjarðarhafs var ekki farið að fást við neikvæðar tölur fyrr en um þúsund árum seinna og var þá einnig fengist við margföldun neikvæðra talna. Þaðan barst þessi þekking til Evrópu.

Mikilvægt er að nemendur átti sig á að talnalína er óendanleg í báðar áttir. Það er gott að velta líka fyrir sér stórum neikvæðum tölum. Í raun eru neikvæðar tölur fyrst og fremst notaðar við lausnir jafna, þ.e.a.s. í stærðfræðinni. Í daglegu lífi er farið fram hjá þeim og talað um skuldir, frost og fyrir neðan sjávarmál. Þetta má nota til að myndgera neikvæðu tölurnar. Í þessu námsefni er það einmitt gert og gert ráð fyrir að nemendur notfæri sér það við að leggja neikvæðar tölur saman og draga frá. Í raun er verið að nota talnalínu. Talna-bilið sem nemendur hafa notað hefur stöðugt verið að stækka og verða fingerðara. Hér gefst gott tækifæri til að ræða muninn á neikvæðri tölu og frádrætti, þ.e. hver er munurinn á -2 þegar eingöngu stendur -2 eða þegar stendur $5 - 2 =$

Hér á landi er sjaldan mikið frost og því gefur umfjöllun um hitastig ekki mörg tækifæri til að fást við háar neikvæðar tölur. Nemendur hafa þó líkast til margir veitt því athygli, t.d. þegar þeir ferðast með flugvél, að uppi í háloftunum er oft mikið frost. Þetta má ræða og nýta við útreikninga með neikvæðum tölum. Hitalækkun fyrir hverja 1000 metra sem farið er upp er á bilinu $5-10$ gráður. Í grunnbók er verkefni þar sem gert er ráð fyrir að hitalækkun sé 10 gráður fyrir hverja 1000 metra og í vinnubók er verkefni þar sem gert er ráð fyrir að hún sé 5 gráður. Margir hafa efalaust fylgst með fjallgöngumanninum Haraldi Ólafssyni þegar hann kleif hæstu fjöll heims. Hver ætli hitinn hafi verið uppi á fjallstindunum? Hver hefur þá hitinn verið á jafnsléttu eða í búðum í mismunandi hæð? Hvaða áhrif hefur það á hitann á tindinum ef hitinn á láglandi hækkar eða lækkar um 10 gráður? Einnig má fjalla um áhrif vindkælingar. Hvaða áhrif hefur vindur á hitastig? Upplýsingar um hæstu fjöll heims og göngur á þau má m.a. finna á ýmsum vefslóðum (leitarorð seven summits).

Hægt er að tengja neikvæðar tölur við dýpi fyrir neðan sjávarmál líkt og gert er í námsefninu. Við strendur landsins er þó óvíða meira en 100 m dýpi og landgrunnið miðast við 200 m dýpi. Með því að skoða kort af landgrunninu (sjá t.d. bls. 24 í *Kortabók handa grunnskólum*) geta nemendur séð hvar við strendur landsins er líklegt að finna mikið dýpi. Einnig má velta fyrir sér dýpt úthafanna og hve djúpt kafarar og kafbátar geta farið. Hvaða dýr þekkjum við sem geta lifað á miklu dýpi? Hvað er talið að flakið af Titanic sé á miklu dýpi?



Með verkefnum sem þessum fá nemendur dálitla þjálfun í að fást við háar neikvæðar tölur og fá tilfinningu fyrir því að sömu lögmál gilda við meðferð þeirra og við meðferð jákvæðra talna. Í framhaldi af þessu er hægt að kynna fyrir nemendum $+/-$ takkann sem er á flestum vasareiknum og láta þá prófa að nota hann við útreikninga með neikvæðum tölum. Þægilegt er að nota $+/-$ þegar verið er að reikna saman jákvæðar og neikvæðar tölur, hvort sem um er að ræða peningastreymi eða köfun. Í vinnubók á bls. 4 eru vasareiknaverkefni sem einnig má vinna með neikvæðum tölum.

Frá –167 niður í –1200

- í einu skrefi
- í tveimur skrefum
- í þremur skrefum
- í fjórum skrefum

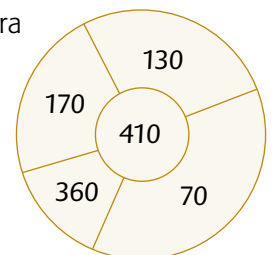
Verkefni í þessum kafla eru fyrst og fremst hugsuð til að nemendur geti aukið leikni sína í meðferð talna, bæði neikvæðra og jákvæðra. Jafnframt er nauðsynlegt að kennari nýti öll tækifæri sem gefast til að örva talnaleikni og talnaskilning nemenda. Oft er hægt að grípa til einfaldra talnaæfinga þegar tími gefst, t.d. í tengslum við nestistíma eða við lok kennslustunda. Skrá má nokkrar tölur á töfluna og biðja nemendur að búa til hæstu eða lægstu tölu, finna mismun, leggja saman o.s.frv. Skrifu má upp tölu eins og 1000 eða 400 og biðja nemendur að finna tölur sem gefa þessa summu eða hafa þennan mismun o.s.frv. Tala er skráð á töfluna – hvaða tölur ganga upp í hana? Gæti þessi tala verið margfeldi af 5? Hvers vegna, hvers vegna ekki? Möguleikarnir eru margir ef kennarinn nýtir þau tækifæri sem gefast.

Hugmynd að kennsluferli

Búast má við að vinna við þetta námsefni hefjist að hausti og því gott að gefa nemendum tækifæri til að vinna saman. Þeir þurfa einnig að rifja upp ýmsa stærðfræðipækkingu og því er kjörið að byrja á því að nemendur fari í stærðfræðileiki og -spil. Byrja má á stöðvavinnu og gefa þannig nemendum tækifæri til að spjalla saman og tengjast eftir sumarfrí. Vinnuspjald 1: Talnagaldur, Vinnuspjald 2: Hver vinnur flest lönd, Vinnuspjald 5: Talnaþríhyrningar og blaðsíða 1 í Geisli 2A vinnubók henta hvert um sig vel sem viðfangsefni á eina stöð.

Grunnbók bls. 5–7, vinnubók bls. 1–3

Gott er að byrja að vinna formlega með grunnbókina með allan hópinn saman og ræða þá í leiðinni um vinnubrögð og kröfur um frágang og framsetningu verkefna í vinnuhefti. Það er því heppilegt að kennari og nemendur vinni saman dæmi 1–4 og síðan vinni nemendur sjálfstætt dæmi 5–9. Mikilvægt er þó að kennari ræði þá við nemendur um leiðir og skoði með hópnum fjölbreyttar leiðir. Oft er gott að biðja nokkra nemendur sem farið hafa ólíkar leiðir að segja frá leið sinni og stundum er gaman að sýna þeim fleiri leiðir sem kennari þekkir. Dæmi 10 og 11 reyna á útsjónarsemi og úthald. Í dæmi 10 væri gaman að safna dæmum um lausnir upp á vegg og kennari gæti byrjað á að fara með hópnum í leikinn sem kenndur er í dæmi 11. Nemendur þurfa að prófa leikinn í paravinnu nokkrum sinnum til að læra af honum. Gott væri að hvetja þá til að prófa hann heima og skrá niðurstöður. Í dæmum á blaðsíðu 7 er unnið með töluna 1000. Gagnlegt er að stilla upp sætisgildiskubbum fyrir hvert sæti, þ.e. einingu, lengju, plötu og kubbi og gera þannig samhengi milli sæta sýnilegt. Á blaðsíðum 2 og 3 í vinnubók eru dæmi sem hentar að vinna hér í framhaldi. Þar er áhersla á talnaleikniverkefni og námundun rifjuð upp. Hvetja ætti nemendur til að búa til spjöld með tölustöfunum 4, 7 og 9 til að nota þegar þeir vinna dæmi 16–18.



Grunnbók bls. 8–9, vinnubók bls. 4–7

Nágrannatölur er skemmtilegt að skoða. Þær gefa tilefni til áhugaverðra rannsókna og umræðna um niðurstöður. Gott er því að nemendur vinni á sama tíma að dæmum á bls. 8 og beri saman lausnir sínar. Ef góður áhugi skapast er kjörið að skoða hærri tölur. Heppilegt getur verið að nemendur hafi vasareikna við höndina til að létta sér útreikninga við tilraunir sínar. Á blaðsíðu 9 eiga nemendur að skoða hvernig má auðvelda sér margföldun með því t.d. að leggja saman, tvöfalda eða helminga. Áhersla er lögð á að þeir læri að nýta sér það sem þeir vita þegar þeir leita svara við nýjum spurningum. Dæmi á bls. 4 og 5 í vinnubók eru af sama toga. Dæmi í vinnubók á bls. 6 og leikur á bls. 7 eru æfingadæmi í vinnu með jákvæðar tölur.

Grunnbók bls. 10–13, vinnubók bls. 8–9

Í kaflanum Vetur í *Geisla 1B* er fjallað um neikvæðar tölur. Þar er meðal annars notaður hitamælir og skráning hitastiga á nokkrum stöðum. Hér er áfram unnið með hitamælinn en skoðuð hitamet á landinu. Gaman getur verið að byrja á því að skoða hitastig í heiminum og leita hvort einhvers staðar sé frost á þessum árstíma. Á heimasíðu veðurstofunnar er að finna slíkar upplýsingar. Ýmsir krakkar fara í fjallgöngur og hafa því kannski áhuga á fjallamennsku. Það er að mörgu að hyggja í fjallaferðum og eitt af því er að það er kaldara þegar upp er komið en við fjallsrætur. Oft er miðað við að hitastig lækki um 5 gráður við hverja 1000 metra sem upp er farið. Gera á ráð fyrir á mynd á blaðsíðu 11 að hver hitamælir sýni hækkun um 1 km. Í vinnubók á bls. 9 eru fleiri verkefni um fjallaklifur. Á Vinnuspjaldi 4: Hitastig er að finna æfingadæmi í að lesa af hitamæli sem gott getur verið að nýta í tengslum við þessa vinnu. Við vinnu með bls. 12–13 er gott fyrir nemendur að hafa góða reglustiku eða renning til að lesa af. Gaman væri að gefa nemendum tækifæri til að vinna saman í hópum og leggja svo spurningar sínar úr dæmi 33 fyrir annan hóp. Blaðsíðu 8 í vinnubók og Vinnuspjald 3: Töfraferningur má nýta til að vinna með frekar með neikvæðar tölur og reikning með þeim.

Við lok kaflans getur hentað vel að nemendur vinni í þörum námsmatsverkefnið Talnaskilningur. Þar gefst kennara tækifæri til að fylgjast með og ræða við nemendur um tölur og þannig getur hann öðlast skilning á stöðu nemenda. Það er mjög mikilvægt í upphafi skólaárs að kennari átti sig á hvernig nemendur hugsa um tölur og hvaða hugtök þeir hafa á valdi sínu. Við mat á úrlausnum ætti að leggja áherslu á hvort leiðir við lausnir koma fram og hvort þeir hafa sýnt úthald og útsjónarsemi. Einnig ætti að meta hvernig nemendum gengur að skilja verkefnið og leysa þau.

Vinnuspjöld úr möppu

- 1 Talnagaldur
- 2 Hver vinnur flest lönd?
- 3 Töfraferningur
- 4 Hitastig
- 5 Talnaþríhyrningur



Þríhyrningar og horn

Markmið

Að nemendur

- þekki gráður sem mælieiningu fyrir horn
- þjálfist í að mæla og teikna horn með gráðuboga
- viti að hringur hefur 360° og að hornasumma þríhyrnings er 180°
- geti gert leiðarlýsingu með því að gefa upp stefnu
- kanni eiginleika þríhyrninga og dragi ályktanir af athugunum sínum
- geti teiknað jafnhliða og jafnarma þríhyrninga
- greini einkenni þríhyrninga og innbyrðis tengsl þeirra
- geti teiknað þríhyrninga með gefnum stærðum
- geti reiknað flatarmál rétthyrndra þríhyrninga ef hliðarlengdir eru þekktar
- geti fundið flatarmál þríhyrninga út frá samanburði við umritaðan rétthyrning



Umfjöllun

Áður en farið er að nota mælieininguna gráðu við hornamælingar er nauðsynlegt að nemendur beri saman stærðir horna á óformlegan hátt og prófi að mæla horn með óstöðluðum mælitækjum. Þannig fá þeir tilfinningu fyrir eiginleikanum sem á að mæla. Ræða þarf hvað er verið að mæla og hvers vegna þurfi nýja mælieiningu. Nemendur átta sig oft ekki á hvað er verið að mæla þegar horn eru mæld. Umræður um hvers vegna ekki er hægt að mæla fjarlægð milli tveggja arma horns með málbandi er því nauðsynleg. Það er mjög mikilvægt að nemendur geri sér grein fyrir að stærð hornsins breytist ekki þó armar þess lengist eða styttest. Það er ekki verið að mæla armana heldur hornið á milli þeirra. Þegar nemendur búa til hornamæli átta þeir sig betur á hvernig mæling er framkvæmd með gráðuboga. Þegar þeir hafa skoðað misstór horn og mælt með hornamælinum geta þeir farið að mæla af nákvæmni með gráðuboga. Hægt er að búa til misstór horn með því að opna bók eða hurð. Hornið sem myndast við grunnflötinn er þá mælt. Einnig er hægt að búa til margs konar horn með líkamanum og geta orðið skemmtilegar umræður um hvernig má nota hann til að búa til rétt, gleið og hvöss horn. Rimar eru einnig heppileg hjálpargögn til að búa til mismunandi horn sem nemendur geta síðan mælt af nákvæmni. Flestir gráðubogar sem til eru í verslunum eru þannig að á þeim eru tveir mælikvarðar sem lesa má af bæði frá hægri og vinstri. Það getur ruglað þá nemendur sem ekki hafa náð tökum á hornamælingum. Til að byrja með er því mælt með að þeir noti gráðuboga sem aðeins hefur einn mælikvarða. Í eyðublöðum á Geislavefnum er að finna slíkan gráðuboga sem hægt er að ljósrita á glæru.

Þegar nemendur fara að nota gráðuboga með tvöföldum mælikvarða er mikilvægt að þeir átti sig á hvernig hann er uppbyggður. Til þess að lesa stærð horns rétt af slíkum gráðuboga þurfa nemendur gera sér grein fyrir hvaða horn er verið að mæla. Benda má á að rétt horn má nota sem viðmið þegar stærðir horna eru skoðaðar.

Tillögur að verkefnum

- Teiknaðu mismunandi hvöss og gleið horn. Mældu þau og berðu saman stærðir þeirra.
- Teiknaðu fjögur, fimm eða sex misstór horn sem raða má saman á hring og mældu stærð þeirra.

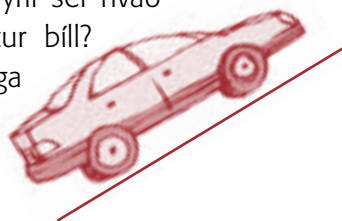
Klukkuvísar geta verið gagnleg viðmið þegar nemendur giska á stærð horna.

- Hve margar gráður snýst stóri vísirinn á klukku á 15 mínútum? En 30 mínútum? En 20 mínútum? Búið til töflu. Mikilvægt er að giska fyrst en mæla síðan stærð hornanna.

	ágiskun	mæling
Á 10 mínútum		
Á 15 mínútum		
Á 20 mínútum		

- Finnið dæmi um horn þar sem klukkuvísar mynda 45° , 90° og 60° horn. Hve stór horn mynda vísarnir á klukkunni þegar hana vantar fimm mínútur í þrjú? En þegar hún er 20 mínútur yfir tólf? Eða fimm mínútur yfir fimm.
- Hægt er að skoða listaverk frá mismunandi sjónarhornum og velta fyrir sér hornum sem finna má í verkunum.
Á *Listavef krakka* á vef Námsgagnastofnunar er að finna upplýsingar um íslenska listamenn og þar má skoða mismunandi listaverk.
Þar er hægt að skoða listaverk eftir ýmsa höfunda sem nota form og beinar línur í verkum sínum, t.d. Guðmundu Andrésdóttur, Hörð Ágústsson, Nínu Tryggvadóttur og Svavar Guðnason.
- Nemendur geta sjálfir búið til listaverk úr beinum línum og misstórum hornum.

Í tengslum við bílaverkefnið sem er á bls. 11 í vinnubók má velta fyrir sér hvað vegur má vera brattur til að bíll velti ekki. Við hvaða halla veltur bíll? Gera má tilraun með halla fjalar þar sem nemendur setja misþunga hluti eða hluti sem hafa mismunandi lögun á fjölinu og mæla hvað horn milli fjalar og grunnflatar er stórt þegar þeir velta. Það má einnig ræða um hvort hraði, hlass, loft í dekkjum, ýmis útbúnaður og fleira hafi áhrif á hve stöðugir bílar eru í miklum halla.



Nemendur teikna form út frá gefnum forsendum. Þeir fá ýmist gefnar hliðarlengdir eða hornastærðir. Hér er áhersla á að þeir framkvæmi tvenns konar mælingar, hornamælingar og lengdarmælingar. Auk þess er gaman að velta fyrir sér hvaða forsendur þurfa að vera gefnar til þess að ákvarða stærð og lögun þríhyrnings eða ferhyrnings. Þegar teikna á þríhyrning þarf að gefa upp eitthvað þrennt, þ.e. tvær hliðarlengdir og hornið milli þeirra eða tvö horn og eina hliðarlengd til að ákvarða stærð hans og lögun. Ef teikna á ferhyrning þarf að gefa fleiri upplýsingar.

Í lokin er hringurinn skoðaður með það í huga að nemendur fái tilfinningu fyrir stærð horna.

Þeir þurfa að átta sig á

- að rétt horn er 90° horn
- að tvö horn sem standa hlið við hlið og mynda beina línu eru 180°
- að hringur er 360°

Hugmynd að kennsluferli

Grunnbók bls. 14–17, vinnubók bls. 10–11

Í upphafi kaflans er kynnt hvernig það að Babylóníumenn notuðu 60 sem grunntölu hafði áhrif á að hringur hefur 360° . Gott er að byrja á að lesa með nemendum skyggðu textana og að þeir vinni verkefnin á milli. Þannig má skapa góðan grunn fyrir bekkjarumræður um horn og stærðir horna. Mikilvægt er að nemendur hafi viðeigandi form við höndina. Sexhyrningar eru eitt af pappaformunum sem kaupa má með námsefninu. Á blaðsíðu 15 er sjónum beint að því að byrja að mæla horn og að nemendur þrói tilfinningu fyrir stærðum horna. Byrjað er með einfaldan hornamæli sem gefur færi á að mæla horn með hring sem brotinn er saman. Með honum geta nemendur metið stærðir horna þó það sé ekki með mikilli nákvæmni. Gaman er að fara í leik með bekknum þar sem nemendur eiga ýmist að búa til horn með líkamanum af tiltekinni stærð eða mæla á hve mörgum stöðum á líkamanum nemendur geta samtímis t.d. búið til 45° horn. Best er að nemendur vinni saman í pörum í þessum leikjum. Í vinnubók eru tvær blaðsíður með svipuðum dæmum. Áttavittinn byggist á notkun hrings og á hann eru skráðar 360 gráður. Nemendur ættu að fá tækifæri til að skoða áttavita og læra að nota hann. Þeir gætu fengið kort af nágreinni skólans og skráð áttir á þekkta staði út frá skólanum. Þeir geta síðan búið til leiðarlýsingar svipað og gert er í dæmi 10. Á blaðsíðu 17 eru dæmi sem tilvalið er að nota sem hópumræðuverkefni. Þar geta nemendur rætt um þríhyrninga og velt fyrir sér af hverju þeir séu góð byggingareining.

Grunnbók bls. 18–21, vinnubók bls. 12–14

Þríhyrningar eru ekki allir eins en hafa allir þrjú horn og þrjár hliðar. Gott getur verið að biðja nemendur að teikna nokkra ólíka þríhyrninga (t.d. 5) og lýsa svo munnlega hvað greinir þá frá jafnhliða þríhyrningi sem kennari sýnir þeim. Nemendur eiga að finna eins þríhyrninga í dæmi 14 og í dæmi 15. Gert er ráð fyrir að þeir noti pinnabretti og pinnabrettisblöð við lausn verkefnanna (eyðublöð eru í vef Morgi námsefnisins). Mikilvægt er að ýta undir að nemendur rannsaki og dragi ályktanir af rannsóknum sínum. Gott er því að spyrja þá spurninga eins og: Hafa allir þríhyrningar gleitt horn? Hafa margir þríhyrningar fleiri en eitt gleitt horn? Að lokinni rannsóknarvinnunni er komið að því að nemendur læri að nota gráðuboga. Eins og fram kom í umfjöllun er gott að nota gráðuboga með einum talnakvarða og mjög gott að ljósrita af eyðublaði á glæru gráðuboga handa öllum. Þeir eru einfaldir og brotna ekki. Hjálpa þarf nemendum að fylgja leiðbeiningum á bls. 19 um notkun gráðuboga því mikilli nákvæmni þarf að beita svo niðurstöður verði nokkuð réttar. Mörg æfingaverkefni fylgja, bæði í grunnbók og vinnubók. Í dæmi 19 er sjónum beint að því að hornasumma þríhyrnings og horna við beina línu eru 180° . Dæmi 21–24 henta vel sem hópverkefni. Alltaf er gott að giska áður en mælt er. Það eykur tilfinningu fyrir stærðum og gerir nemendur gagnrýnni á niðurstöður sínar. Hér á undan voru settar fram tillögur að verkefnum sem gaman getur verið að grípa í til að fá tilbreytingu og víðara sjónarhorn, t.d. með því að skoða klukkuvísa og listaverk.

Grunnbók bls. 22–25, vinnubók bls. 15–16

Í dæmi 25 eru hugtökin jafnhliða þríhyrningur, jafnarma þríhyrningur og rétthyrndur þríhyrningur kynnt fyrir nemendum. Þeir vinna svo áfram með þessi hugtök og mikilvægt að þeir byrji strax að skoða einkenni þeirra. Jafnframt þurfa þeir að átta sig á að til eru fleiri gerðir þríhyrninga sem ekki hafa sérstakt nafn. Í vinnubók eru æfingaverkefni. Unnið er áfram með þessi hugtök og gagnlegt er að nemendur teikni og klippi þríhyrninga. Það hjálpar þeim að átta sig á einkennum þeirra að rannsaka og prófa sig áfram. Einnig er mikilsvert að þeir læri að nota hugtökin þegar þeir lýsa þríhyrningum.

Grunnbók bls. 26–27, vinnubók bls. 17–19

Í lok kaflans er unnið með flatarmál og leiðir við að finna það. Í upphafi er gert ráð fyrir að nemendur finni flatarmál út frá rúðum og með því að nýta sér þekkingu á flatarmáli rétthyrninga. Sjónum er beint að rétthyrndum þríhyrningum og er gott að vinna blaðsíður 17–18 í vinnubók eftir dæmi 39. Í framhaldi er kynnt hvernig nýta má þekkingu á flatarmáli rétthyrninga og rétthyrndra þríhyrninga til að finna flatarmál annarra þríhyrninga bæði í grunnbók og vinnubók.

Námsmatsverkefni þríhyrningar er skriflegt einstaklingsverkefni. Þar eru svipuð verkefni og eru í dæmum í kaflanum. Nemendur þurfa að svara á sérstakt blað. Nægilegt getur verið að nota dæmi 4 því þar kemur fram meginefni kaflans.

Deiling

Markmið

Að nemendur

- efli skilning sinn á reikniaðgerðinni deilingu
- geri sér grein fyrir tengslum deilingar við aðrar reikniaðgerðir
- skilji hvað þýðir að ein tala gangi upp í aðra og af hverju oft myndast afgangur við deilingu
- þekki áhrif deilingar með 10 og 100
- geti beitt deilingu við viðfangsefni úr daglegu lífi
- þrói eigin leiðir og skoði mismunandi leiðir við deilingu og geti gert grein fyrir þeim



Umfjöllun og kennsluhugmyndir

Nemendur hafa fengist við deilingu og skoðað hana ýmist sem skiptingu eða endurtekinn frádrátt.

Dæmið $12 : 4$

Við skiptingu er hugsunin: Hve margir nemendur verða í hópi ef 12 nemendum er skipt í fjóra hópa? Við endurtekinn frádrátt er hugsun: Hve margir hópar myndast ef nemendur eru 12 og fjórir eru saman í hóp?

Kaflinn byrjar á upprifjun á þessum hugmyndum um deilingu. Gott er að nemendur noti sætisgildiskubba og kennslupeninga við lausn dæmanna.

Þeir hafa áður skoðað að margföldun og deiling eru andhverfar aðgerðir og hvernig þær tengjast samlagningu og frádrætti. Þetta samhengi þarf að skoða nánar. Gott getur verið að leggja fyrir nemendur það verkefni að skrifa um tengsl deilingar við aðrar reikniaðgerðir.

Við deilingu er oft leitað að margföldunarþætti.

Hvaða tala margfölduð með fjórum gefur tólf? $4 \cdot ? = 12$

Þessi leið við deilingu gengur vegna þess að deiling og margföldun eru andhverfar aðgerðir, því gildir

$$12 : 4 = 3 \quad 4 \cdot 3 = 12 \quad a : b = c \text{ aðeins ef } b \cdot c = a$$

Þetta geta nemendur notfært sér þegar þeir vilja athuga hvort rétt hefur verið reiknað.

Í *Geisla* 1 voru skoðaðar mismunandi leiðir til að deila. Þar voru sýndar hlutbundnar leiðir, hugareikningur, notkun talnalínu, dreifiregla og hefðbundin reiknirit. Deiling fær hér mikið vægi og gefst nemendum þar með tækifæri til að þróa leiðir sína við deilingu enn frekar og skoða einkenni þessarar reikniaðgerðar. Deiling hefur löngum verið sú aðgerð sem nemendum finnst hvað erfiðust. Þegar hinum reikniaðgerðunum er beitt kemur fram eitt skýrt svar og ef þar er fengist við náttúrlegar tölur er svarið líka náttúrleg tala. Í deilingu er því ekki þannig varið, ekki er alltaf hægt að deila alveg til enda. Þá myndast afgangur og velja þarf fyrir sér hvað gera eigi við hann. Það krefst góðs talnaskilnings bæði á heilum tölum og brotum. Einnig reynir mjög á skilning á sætiskerfinu. Við lausn deilingardæma eru aðrar reikniaðgerðir oft notaðar í útreikningunum. Í hefðbundnu reikniriti við deilingu þarf til dæmis bæði að draga frá og margfalda. Það er líka sérstakt við deilingu að ekki er hægt að deila með núlli. Það er spennandi hugsun að ekki sé hægt að deila með einni tölu. Það vekur upp

vangaveltur um stærðfræðina og uppbyggingu hennar að eitthvað geti bara verið óskilgreint. Í *Geisla 1* var sagt frá núllinu og hvenær það bættist við sem tala. Gaman getur verið að ræða um það og vandamálið sem felst í því að skipta í núll hluta. Einnig er áhugavert að skoða hvað gerist ef deilt er í núll. Hve oft má taka 100 af núlli? Hve oft gengur milljón upp í núll? Hér gefst aftur tækifæri til að skoða deilingu og margföldun sem andhverfar aðgerðir.

$$\begin{array}{ll} 0 \cdot 100 = 0 & 0 : 100 = 0 \\ 0 \cdot ? = 100 & 100 : 0 = ? \end{array}$$

Hvað getur staðið í staðinn fyrir spurningarmerkið?

Í þessum kafla er lögð áhersla á að nemendur skoði leiðir við deilingu. Einnig gefst tækifæri til að skoða samhengi milli þeirra talna sem deilt er í (deilistofns), deilt er með (deilis) og útkomu (kvóta). Hvatt er til að nota hlutbundin námsgögn og talnalínu. Fengist er við frekar háar tölur til að nemendur þurfi að takast á við að þróa leiðir sínar og verði meðvitaðir um þær. Dæmi með háum tölum krefjast þess að deilt sé í áföngum og mikilvægt að nemendur æfi sig í að skipta tölunum niður til að gera deilinguna aðgengilegri. Stundum hentar að taka hvert sæti fyrir sig en oft er einfaldara að búa til góðar tölur og deila í þær fyrst.

$$4924 : 4 = 4800 : 4 + 100 : 4 + 24 : 4 = 1200 + 25 + 6 = 1231.$$

Gott er að nemendur lýsi leiðum sínum við tiltekin dæmi bæði munnlega og skriflega. Oft er hentugt að nota vasareikni í flóknum samsettum útreikningum. Þá verða nemendur að geta áætlað svarið og meta hvort rétt hefur verið reiknað. Verkefnin um íþróttavörurnar á bls. 33–34 eru gott dæmi um það. Þau henta vel til hópvinnu og má skipta viðfangsefnum milli hópa. Nemendur geta þá fengist við misþung verkefni og auðvelt er að breyta tölum og/eða bæta við sambærilegum viðfangsefnum. Fyrir marga nemendur er gott að teikna lausnirnar og vinna þær þannig í áföngum. Hentugt gæti því verið að vinna lausnir þessara verkefna á veggspjöld.

Í sumum dæmum getur svarið aðeins verið heil tala. Þá þarf að meta hvort hækka eigi eða lækka í næstu heilu tölu. Það fer eftir eðli þess viðfangsefnis sem verið er að leysa. Töluleg lausn getur verið 2,5 og hún gengur sem svar ef um er að ræða banana en ekki ef um manneskjur er að ræða. Dæmi um það er: Fimm menn þarf til að bera 250 kílóa stálbita. Hvað þarf marga jafnsterka menn til að bera 125 kílóa stálbita?

Nemendur fást hér við verkefni tengd daglegu lífi og störfum. Sum verkefnanna má vinna hlutbundið eða búa til svipuð verkefni, til dæmis að skipta bandi af ákveðinni lengd í búta af tiltekinni lengd. Oft má tengja nýtingu á efni í föndur við deilingu. Í tengslum við þennan kafla gæti verið áhugavert að fara í heimsókn í framleiðslufyrirtæki og skoða hvernig vörum er pakkað þar. Að því loknu gætu nemendur búið til dæmi á grundvelli reynslu sinnar og upplýsinga frá fyrirtækinu.

Í þessum kafla fást nemendur við deilingu frá ýmsum sjónarhornum og fá tækifæri til að öðlast nokkra leikni í deilingu. Kaflinn er nokkuð langur og kennari þarf að vega og meta hvort hentar nemendum að fjalla um hann allan í samfellu eða geyma einhverjar síður þar til seinna. Rétt er að benda á að góður skilningur á reikniaðgerð byggist á að nemendur fái fjölbreytt tækifæri til að vinna hlutbundið, út frá táknrænni framsetningu og raunverulegum aðstæðum og að þeir eigi auðvelt með að fara á milli mismunandi framsetningarmáta.

- Stöð 1: Vinnuspjald 6: Deildu í mig
Stöð 2: Vinnuspjald 7: Fjórir í röð
Stöð 3: Vinnuspjald 8: Deilingarleikur
Stöð 4: Vinnubók bls. 22: Prautir
Stöð 5: Vinnubók bls. 24: Deiling með afgangi

Grunnbók bls. 31–32, vinnubók bls. 20–21

Ágætt er að samhliða stöðvavinnu vinni nemendur í grunnbók og vinnubók. Á blaðsíðu 31 er unnið með deilingu með 10 og 100. Þar er gagnlegt að tengja við peninga og því er heppilegt að hafa kennslupeninga og skoða hve margar myntir þarf til að leggja fram viðeigandi upphæð. Í hópvinudæmi 21 er væntanlega nóg fyrir flesta að velja sér 1–2 liði og vinna þá vel eða finna þrjá vegu fyrir hvern lið. Áður en hafist er handa við að vinna með deilingu á bls. 32 er gott að skoða tengsl margföldunar og deilingar. Ræða má spurningar eins og: Hve oft get ég tekið 10 af 100? Með hvaða tölu þarf ég að margfalda 10 til að fá 100? ($10 \cdot ? = 100$). Hér er sýnt hvernig deila má í áföngum og er mikilvægt að skoða þetta vel með nemendum. Þeir geta nýtt sér þessa leið í áframhaldi í vinnu í kaflanum.

Grunnbók bls. 33–35, vinnubók bls. 22–27

Á blaðsíðum 33 og 34 og á blaðsíðu 23, 25, 26 og 27 í vinnubók er unnið með dæmi um deilingu í daglegu lífi. Vel má hugsa sér að nemendur vinni saman að einstökum viðfangsefnum þannig að einn hópur taki íþróttafatnað (bls. 33–34), annar hópur byggingavöruverslun á bls. 23 í vinnubók, þriðji hópurinn kjötvinnslu á bls. 25 í vinnubók og fjórði hópurinn vatn á bls. 26–27. Verkefni má nota sem dæmi sem nemendur geta síðan spunnið út frá. Á blaðsíðu 24 í vinnubók er gott verkefni þar sem skoðaður er afgangur, nemendur hafa unnið það í stöðvavinnu er gagnlegt að skoða niðurstöður þeirra, ræða um mögulega afganga og af hverju sumar tölur gefa hvorki afgang þegar deilt er með fjórum né fimm meðan aðrar gefa afgang í báðum tilfellum. Kemur einhvern tímann fram sami afgangur. Ef deilt er með fjórum eða fimm? Á blaðsíðu 35 eru dæmi um meginatriði kaflans. Þau henta því vel sem samantekt eða sem námsmatsverkefni. Nemendur gætu unnið dæmin sjálfir og verið með öll gögn við höndina til að geta nýtt fyrri vinnu sína.

Vinnuspjöld

- 6 Deildu í mig
7 Fjórir í röð
8 Deilingarleikur





Markmið

Að nemendur

- þjálfist í að lesa upplýsingar úr töflum og nota þær við útreikninga
- setji fram upplýsingar á myndrænan hátt
- reikni með háum tölum í eðlilegu samhengi
- leiti lausna á viðfangsefnum þar sem taka þarf mið af mörgum upplýsingum
- kynnist hvernig stærðfræði tengist daglegu lífi og beiti töluðu máli, texta og myndritum til að kynna niðurstöður
- noti mælikvarða og breyti milli mælieininga

Umfjöllun og kennsluhugmyndir

Í aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði, er lögð áhersla á að samþætta stærðfræðinámið við nám á öðrum sviðum. Þar er einnig fjallað um hvernig nota má stærðfræðina til að lýsa fyrirbrigðum náttúrunnar. Þemað var valið með tilliti til þess að það vekir áhuga nemenda í 6. bekk. Einnig hafði áhrif á valið að þegar rætt er um hvali koma víða fyrir háar tölur. Við þessa umfjöllun er tilvalið að samþætta stærðfræði, náttúrufræði, íslensku, lífsleikni og myndmennt. Þegar fengist er við þessi viðfangsefni er eðlilegt að nemendur vinni saman við lausn verkefna.

Æskilegt er að nemendur noti vasareikni við útreikninga og nýti sér töflureikni þegar það á við.

Í töflum með upplýsingum um stærð og þyngd hvala er talnabilið sums staðar nokkuð breitt. Sérstaklega á þetta við um búrhvalinn. Lengd og þyngd fullvaxinna dýra af sömu tegund er nokkuð breytileg. Oftast er karldýrið bæði þyngra og lengra en kvendýrið. Steypireyðarkýr er þó bæði lengri og þyngrri en tarfurinn. Mikilvægt er að ræða þetta við nemendur og bera sama við stærð annarra spendýra, t.d. manna. Þegar nemendur teikna myndrit um lengd og þyngd hvala verða þeir að velja hvaða stærð þeir ætla að nota. Velta má upp spurningum um hvað eðlilegt sé að velja, meðaltal, hæsta gildi eða lægsta gildi.

Spurningum á fyrstu opnu er ætlað að vekja nemendur til umhugsunar um stærð hvalanna, hvað sumar tegundir eru gríðarlega stórar en aðrar lítið stærri eða álíka stórar og maðurinn. Ekki er hægt að finna svör við öllum spurningunum í grunnbókinni en nemendur geta getið sér til um svör eða leitað upplýsinga. Í bókinni, *Hvalir. Skoðum náttúruna*, má t.d. finna upplýsingar um stærðarhlutföll nokkurra hvala.

Í sömu bók eru fleiri staðreyndir nefndar. Þar kemur m.a. fram að tunga steypireyðar vegur jafn mikið og fíll og að steypireyður getur orðið jafn þung og 25 fílar. Skemmtilegt getur verið að bera þetta saman og skoða hve stór hluti af þyngd hvalsins tungan er. Einnig væri hægt að velja fyrir sér hvað tungan í manni vægi ef hlutföll í mannlíkamanum væru þau sömu og í steypireyði. Í bókinni, *Hvalir við Ísland*, kemur fram að steypireyður er jafn löng og Boeing 737 þota og þyngrri en allir Hvergerðingar til samans.

Á fyrstu fjórum síðum í vinnubók um hvali þarf að leita upplýsinga í töflu í grunnbók. Athuga ber að ekki er hægt að teikna súlu í súlurit sem sýnir þyngd hnísu, þar sem hnísan er margfalt léttari en hinir hvalirnir. Til að nemendur fái tilfinningu fyrir raunverulegri stærð hvalanna er hæð þeirra borin saman við eitthvað sem þeir þekkja. Lengd steypireyðar er borin saman við íbúðarblokk og lengd hnísu við hæð manns.

Fjallað er um ætisleit hvala, hversu djúpt og hve lengi þeir kafa. Benda má á myndrit á bls. 13 í bókinni, *Hvalir. Skoðum náttúruna*, þar sem vel sést hve misdjúpt þeir kafa. Í vinnubók er gert ráð fyrir að nemendur teikni feril sem sýnir köfun búrhvals eftir æti. Gera mætti svipaðan feril fyrir grindhval sem kafar niður á 600 metra dýpi og er 15 mínútur í kafi í einu.

Í umfjöllun um hvalaskoðun þarf að reikna með háum tölum. Gífurleg aukning hefur verið í hvalaskoðun og gaman er að ræða um og spá fyrir hve lengi þessi þróun haldi áfram.

Í lok kaflans er fjallað um hvalveiðar og skemmtilegt er að bera saman fjölda skipa sem stunduðu hvalveiðar í upphafi og lok tímabilsins. Einnig er gaman að velta fyrir sér hvernig lítil skip eins og notuð voru í upphafi tímabilsins gátu dregið stóran hval. Til samanburðar má ræða um hve léttur maðurinn er í vatni.

Mikið er til af aðgengilegum upplýsingum um hvali og samhliða þessu efni er hægt að fjalla um þá frá fleiri sjónarhornum. Tilvalið er að samþætta við kennslu í náttúrufræði og skoða hvað er líkt með hvalnum og öðrum spendýrum. Umræða um umhverfisvernd tengist líka hvalveiðum og hvalaskoðun.



Í bókinni *Villt íslensk spendýr* er kafli um hvalatalningar. Þar er sagt frá og sýnt með myndritum hvernig hvalir eru taldir. Margar þjóðsögur eru til um hvali. Nokkrar þeirra eru birtar á vef Námsgagnastofnunar, *Fjaran og hafið* og á hvalavef RÚV. Hér gefst einnig tækifæri til að ræða um samfélagslega þýðingu hvalveiða og hvalaskoðunar.

Hugmynd að kennsluferli

Hvalakaflinn gefur tilefni til að vinna að samþættu verkefni í stærðfræði, samfélagsfræði, náttúrufræði, íslensku, lífsleikni og myndmennt. Þar er unnið með líf hvala og samskipti manna og hvala. Hér verður eingöngu gefin hugmynd um hvernig vinna má efnið með áherslu á stærðfræði þó viðfangsefni annarra námsgreina fléttist óhjákvæmilega inn. Kennarar geta þá unnið meira með þá þætti eftir því áhugi og aðstæður leyfa.

Grunnbók bls. 36–39, vinnubók bls. 28–32

Margir krakkar þekkja ýmsar hvalategundir og vita heilmikið um hvali. Það er því gott að byrja að ræða um hvali og stærð þeirra út frá þekkingu barnanna. Gott er að bera lengd hvala og þyngd saman við eitthvað sem börnin þekkja og eru ýmis viðmið notuð í kaflanum. Á fyrstu blaðsíðunni er miðað við að nemendur teikni hvali í vinnubók sína. Skemmtilegra er ef hægt er að fá myndmenntakennara með sér í lið og gera mun stærri mynd af hvölnum. En einnig getur verið gaman að finna stað í eða við skólann þar sem hægt er að merkja inn raunverulega lengd hvalanna. Í töflunni á blaðsíðu 36 eru gefin upp viðmið um lengd og þyngd hvalanna. Nemendum kann að finnast það einkennilegt að ekki sé hægt að gefa upp lengd en þá má benda þeim á að manneskjur eru misháar og misþungar. Í vinnubók (bls. 28)

passar að miða við að 1cm jafngildi 100 cm og þurfa nemendur þá að nýta eigin töflu úr dæmi 2. Heppilegt er að þeir vinni blaðsíður 28 og 29 í vinnubók í framhaldi af vinnu á bls. 36 í grunnbók. Í dæmum á bls. 37 er unnið með mat á staðreyndum. Nemendur gætu þurft að afla sér upplýsinga til að geta metið staðreyndirnar og því er gott að þeir hafi aðgang að nettengdri tölvu. Þeir gætu byrjað á að giska og síðan gæti hópurninn farið yfir þetta saman. Gaman væri ef nemendur byggju til fleiri slíkar staðreyndir. Þeir geta notað upplýsingar úr töflu á bls. 36 eða aflað sér frekari upplýsinga úr lesefni um hvali.

Á blaðsíðum 38–39 í grunnbók eru ýmis orðadæmi um hvali þar sem unnið er með lengd, þyngd, vaxtarhraða og sund. Gagnlegt er að kennari eða nemendur velji dæmi sem vakið hafa áhuga eða umræður meðal nemenda til að skoða nánar. Þá má skoða hvaða upplýsingar nemendur hafa og hvernig fara má að við að finna lausn. Í vinnubók eru hlutfallaverkefni þar sem nemendur þurfa að nýta sér upplýsingar úr grunnbók. Athugið að í dæmi 10 í vinnubók er unnið áfram með dæmi 9 í grunnbók.

Grunnbók bls. 40–41, vinnubók bls. 33

Vaxandi áhugi er á hvalaskoðunarferðum og hafa eflaust einhverjir nemendur í hópnum farið í hvalaskoðunarferð. Við Íslandsstrendur má líka oft sjá hvali og má t.d. skoða fréttir af grindhvalavöðum við suðvesturhornið í júlí 2012. Í dæmum 12 og 13 er skoðað hvernig fjöldi ferðamanna í hvalaskoðun hefur vaxið og fjöldinn borinn saman milli ára og í vinnubók bls. 33 er unnið áfram með svipuð viðfangsefni. Í dæmum 14–17 er unnið með dæmi um hvalaskoðunarferð. Ef hvalaskoðunarfyrirtæki er í sveitarfélaginu gæti verið góð hugmynd að heimsækja það og fá sambærilegar upplýsingar þaðan. Hvalaskoðunarfyrirtæki halda jafnan dagbók um hvaða hvalir sjást í hverri ferð og ef hægt er að fá aðgang að slíkri dagbók gefur hún tilefni til tölfræðilegrar úrvinnslu.

Grunnbók bls. 42–43, vinnubók bls. 34

Heilmikil umræða er jafnan í samfélaginu um hvalveiðar. Reikna má með að nemendur hafi heyrt ávinning af því og að einhverjir hafi skoðanir á því máli. Hvalveiðar hafa verið stundaðar á Íslandi um langa hríð og oft hafa erlendir útgerðarmenn sett af stað hvalstöðvar í fjörðum landsins. Merki um slíka vinnslu er að finna víða um land og aftur er hér tilefni til að skoða heimaslóðir ef við á. Í dæmum 18 og 19 er borinn saman afli á tveimur áratugum tuttugustu aldar og skoðað hve mikið afkastageta eins skips hefur aukist. Áhugavert er fyrir nemendur að sjá áhrif tæknibyltingar á veiðar. Á blaðsíðu 34 í vinnubók eiga nemendur að gera súlurit sem sýnir fjölda veiddra hvala á sömu áratugum. Laun sjómanna eru reiknuð út á annan hátt en almennt gerist í landinu. Það á sér langa sögu og í dæmum 22–24 eru viðfangsefnin tengd því. Í tengslum við þessa umfjöllun mætti skoða hvernig laun sjómanna eru reiknuð í dag.

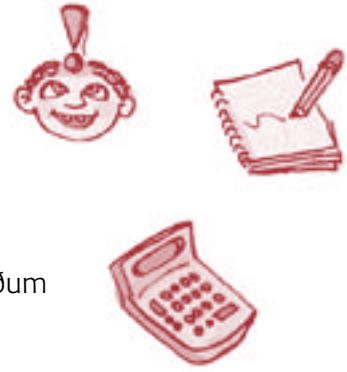
Í lok kaflans er gagnlegt fyrir nemendur að fara yfir kaflann og skrá hvers konar stærðfræði þeir hafa nýtt við lausn dæma. Það er ekki ástæða til að hafa sérstakt námsmat við þennan kafla þar sem hann er stuttur og fyrst og fremst æfing í að beita stærðfræði á nýtt svið.

Val á reikniaðgerðum

Markmið

Að nemendur

- meti hvers konar og hve nákvæma útreikninga þarf að gera
- áætli svar í huganum
- nýti sér skilning sinn á reikniaðgerðunum við val á reikniaðferðum
- þekki og útskýri nokkrar ólíkar reikniaðferðir og reiknirit
- geti beitt mismunandi reikniaðferðum
- viti að menn hafa notað ýmsar aðferðir við reikning



Umfjöllun og kennsluhugmyndir

Í kaflanum eru skoðaðar ýmsar reikniaðferðir við samlagningu, frádrátt, margföldun og deilingu. Nemendur er beðnir að prófa tilteknar leiðir. Gagnlegt er að þeir fái tækifæri til að ræða saman og náí að skilja hugsunina á bak við aðferðirnar.

Margar leiðir eru til að reikna. Nemendur hafa sjálfir fengist við að þróa eigin leiðir við reikning jafnhliða því sem þeir hafa skoðað leiðir bekkjarfélaga sinna auk þeirra sem kynntar hafa verið í námsefni. Þegar einstaklingur er að velja sér aðferð við að reikna skiptir máli hvað hann ætlar að gera við svarið. Þegar verið er að áætla eða skoða hvort niðurstaða er rétt þurfa útreikningar ekki að vera nákvæmir, þá má námunda tölur að góðum tölum og reikna í huganum. Stundum skiptir hins vegar sköpum að fá nákvæma niðurstöðu. Brýnt er að nemendur velti þessu fyrir sér og þar með hvenær og hvernig þeir notfæra sér reiknitæki og ólíkar reikniaðferðir.

Val á reikniaðferðum er líka háð því hvaða reikniaðgerð er fengist við. Þegar lagt er saman vita flestir að það er sama í hvaða röð tölur eru lagðar saman. Þess vegna reyna margir að búa til góðar tölur við samlagningu á mörgum tölum þó þeir séu ekki meðvitaðir um þá reiknireglu sem liggur á bak við, þ.e. tengiregluna. Nemendur vita að þegar tvær náttúrlegar tölur eru lagðar saman kemur fram ein náttúrleg tala, þ.e. summan. Þeir vita líka að það er sama hvor talan er tekin á undan, víxlreglan gildir í samlagningu. Á miðstigi er mikilvægt að nemendur verði meðvitaðir um þessar reglur og geti notfært sér þær við útreikninga. Það þarf líka að vekja athygli þeirra á að fjöldi liða skiptir ekki máli og að tengiregla gildir, þ.e. það skiptir ekki máli hvaða liðir eru lagðir fyrst saman. Það er kjörið að skoða víxlreglu og tengireglu skipulega í tengslum við reikniaðgerðirnar fjórar. Einnig þarf að skoða hvort þessar reglur gilda fyrir náttúrlegar tölur, allar heilar tölur og brot. Slík rannsókn er verðugt viðfangsefni fyrir nemendur í tengslum við umræðu um reikniaðferðir því þær takmarkast meðal annars af því hvort þessar reglur gildi.

Í *Einingu 7, kennarabók* er fjallað um reikniaðgerðir. Þar er gerð grein fyrir hvernig nemendur hugsa mismunandi um hverja reikniaðgerð eftir því í hvernig samhengi dæmið er sett fram. Gott er að hafa það í huga þegar skoðaðar eru aðferðir við reikning. Meginaðferðir við samlagningu felast í að nemendur sameina eða telja áfram. Í frádrætti er nálgunin hins vegar oft að taka af, bera saman eða fylla upp í. Margir nemendur gera sér einnig grein fyrir að samlagning og frádráttur eru andhverfar aðgerðir og notfæra sér það við útreikninga. Þetta má sýna með táknmáli.

$$a + b = c \quad c - a = b$$

Nemendur geta líka prófað hvort þeir hafi til dæmis dregið rétt frá með því að leggja saman svarið og frádráttarliðinn. Það er spennandi verkefni að skoða neikvæðu tölurnar í þessu samhengi.

Nauðsynlegt er að skoða margs konar reiknirit. Áhugavert er til dæmis að skoða hefðbundin reiknirit í frádrætti. Þar eru dæmin sett lóðrétt upp og tekið til láns úr næsta sæti ef þarf.

$$\begin{array}{r} \overset{6}{7} \overset{13}{34} \\ - 261 \\ \hline 473 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \overset{9}{1} \overset{72}{0} \overset{101}{4} \\ - 1999 \\ \hline 015 \end{array}$$

Gagnlegt er að skoða á hverju þessi aðferð hvílir og hvernig skilningur á sætiskerfinu er forsenda skilnings á aðferðinni. Gaman er að velta fyrir sér orðalagi eins og til dæmis af hverju skyldi vera talað um að taka til láns. Ungur stærðfræðinemandi fékk alltaf vitlaust svar en hafði sett allt rétt upp. Þegar kennari bað hann að útskýra hvernig hann reiknaði kom í ljós að nemandinn hafði tekið til láns en fannst sjálfsagt að skila aftur því sem hann hefði fengið lánað. Þess vegna fékk hann alltaf vitlaust svar. Hann beitti almennum skilningi á hvað er að fá að láni en áttaði sig ekki á samhenginu eða til hvers hann var að því. Nemendur hafa flestir kynnst ýmsum leiðum þar sem ýmist er tekið af eða fyllt upp. Margir hafa átt erfitt með að skilja aðferðina að taka til láns. Til þess þarf að hafa mjög góðan talnaskilning. Lausnaferlið getur verið langt og margslungið. Því er nauðsynlegt að nemendur þrói eigin reiknileiðir en fái jafnframt tækifæri til að kynnst leiðum annarra m.a. því að taka til láns.

Þegar börn byrja á að leysa þrautir um margföldun nota þau endurtekna samlagningu. Í *Einingu* var margföldun fyrst kynnt sem endurtekin samlagning á tilteknum fjölda. Í margföldun felst að finna heildarfjölda staka í jafn stórum hópum. Þá kemur fram margfeldi. Hvert margfeldi getur átt sér mörg faldheiti. Þekking á margfeldum og faldheitum nýtist nemendum oft vel, ekki síst í brotareikningi og við lausn jafna. Því er ástæða til að skoða ýmsar tölur og kanna hvaða faldheiti þær geta átt. Verkefni eins og að finna tölur sem eiga fjögur faldheiti eða bara tvö eru góð rannsóknarverkefni fyrir miðstigsbekki.

Þar sem margföldun byggist á samlagningu gilda bæði tengiregla og víxlregla líka í margföldun. Börn eru almennt fljót að átta sig á því en það er mikilvægt að ræða það svo um meðvitaða þekkingu verði að ræða. Grunnskilningur er almennt fyrir hendi.

Samlagning og margföldun tengjast. Það sést meðal annars í dreifireglunni.

$$a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$$

Nemendur hafa beitt þessari reglu við margföldun með tveggja stafa tölu.

$$6 \cdot 16 = 6 \cdot 10 + 6 \cdot 6$$

Þetta má skoða með þeim og sjá að það gildir almennt, sama hvaða tölur unnið er með.

Í tengslum við rannsóknir á reiknireglunum víxlreglu, tengireglu og dreifireglu er gott að skoða hvaða áhrif núll hefur. Hvað gerist þegar núlli er bætt við, það dregið frá eða margfaldað með því? Er hægt að deila með núlli?

$$17 + 0 \qquad 17 - 0 \qquad 17 \cdot 0 \qquad 17 : 0$$

Núllið hefur engin áhrif í samlagningu og frádrætti. Það er hlutlaust. En er til einhver tala sem er hlutlaus í margföldun og deilingu?

Í kaflanum eru tekin dæmi úr gömlum kennslubókum í stærðfræði. Þetta er gert til að sýna fram á að menn hafa ávallt verið að prófa sig áfram með ýmsar leiðir við reikning. Það er ekkert nýtt. Margt af því er enn í góðu gildi og vel til þess fallið að varpa ljósi á eðli reikniaðgerðanna. Góð dæmi um það eru vegasaltið og lyftuleikurinn úr bókum Agneta Bundgaard o.fl. Þar kemur skýrt fram að í frádrætti má búa til góðar tölur með því að bæta jafn miklu við báða liði en í samlagningu er hægt að bæta við annan liðinn ef maður tekur jafn mikið af hinum.

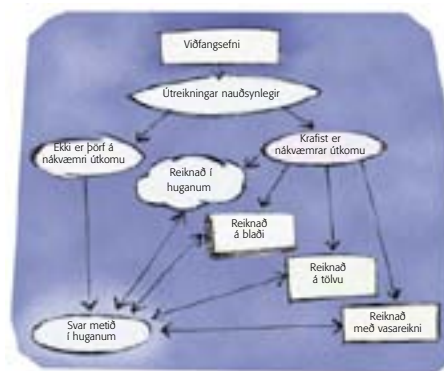
Í vinnubók eru nokkur orðadæmi úr gömlum reikningsbókum. Þau sýna okkur að þó að reikningurinn sé sá sami þá taka viðfangsefnin breytingum og endurspegla það samfélag sem þau verða til í. Sumt helst þó óbreytt. Hver af gömlu dæmunum gætu átt sér stoð í raunveruleikanum eins og hann er í dag og hver ekki? Getum við búið til einhver dæmi sem fólk hefði alls ekki getað verið að reikna fyrir 100 árum?

Við val á reikniaðferðum þarf nemandinn að taka tillit til tilgangs með útreikningum og þar með hve nákvæmt svar þarf að vera. Talnaleikni og aðgerðaskilningur hafa einnig mikil áhrif á hve miklu valdi nemandi getur náð á reikniaðferðum. Góð leið til að efla talnaleikni sína og aðgerðaskilning er að skoða mismunandi reikniaðferðir.

Hugmynd að kennsluferli

Grunnbók bls. 44–45, vinnubók bls. 35

Í þessum kafla er sjónum beint að reikniaðferðum við samlagningu, frádrátt, margföldun og deilingu. Í upphafi er skoðað hvernig samhengið sem dæmin eru sprottin úr og tilgangurinn með að reikna skiptir máli þegar velja á reikniaðferð. Áður en hafist er handa við dæmareikning er kjörið að ræða við nemendur út frá spurningum eins og: Til hvers er verið að reikna? Hvers konar spurningum má svara með reikningi? Skiptir alltaf máli að reikna af mikilli nákvæmni? Í framhaldi af því er gott að skoða mynd á blaðsíðu 44 og nemendur gætu fundið ólík dæmi. Á blaðsíðu 45 eru 19 dæmi þar sem gert er ráð fyrir að nemendur skoði dæmin og reikni fyrst þau sem ekki krefjast nákvæmra útreikninga. Síðan reikna þeir hin dæmin og skrá hvaða leið þeir velja við útreikningana. Gott er að skoða saman hvaða dæmi nemendur velja sem dæmi sem ekki krefjast nákvæmra útreikninga og ræða hvernig þeir mátu það og hvernig þeir rökstyðja niðurstöður sínar. Í framhaldi af því gætu þeir unnið tveir saman blaðsíðu 35 í vinnubók.



Grunnbók bls. 46–47, vinnubók bls. 36–37

Ræða þarf við nemendur um muninn á reikniaðgerð og reikniaðferð og mikilvægi þess að velja reikniaðferð við hæfi. Á þessari opnu í grunnbók er unnið með þá reikniaðferð að reikna á talnalínu. Á blaðsíðu 46 er unnið með samlagningu og frádrátt. Áhersla er lögð á að þetta eru andhverfar aðgerðir og það þýðir að nota má hvora aðgerðina sem er þegar reiknað er. Einnig er gott að nýta sér andhverfar aðgerðir þegar athuga á hvort rétt hefur verið reiknað. Með því að reikna á talnalínu verður það mjög sýnilegt að um andhverfar aðgerðir er að ræða. Hvetja ætti því nemendur til að nota talnalínu. Á blaðsíðu 47 er unnið á svipaðan hátt með margföldun og deilingu. Í viðbót við að margföldun og deiling eru andhverfar aðgerðir má líta á margföldun sem endurtekna samlagningu og deilingu sem endurtekinn frádrátt. Sjónum nemenda er því beint að skyldleika reikniaðgerðanna og er ástæða til að taka hann upp til umræðu. Hentugt er að nota talnalínu þegar deilir er hár og þegar annar þáttur margfeldis er hár. Í dæmi 24 er tekið mið af því. Í dæmi 25 og 26 geta nemendur nýtt sér svarið við a lið til að svara hinum liðunum. Vinnuspjald 9: Töfrar hefur að geyma verkefni þar sem nemendur beita reikniaðgerðunum og þurfa að prófa sig áfram. Í vinnubók er dæmi úr daglegu lífi um ferðalag fjölskyldu. Ekki er úr vegi að nemendur kanni verð og breyti því í samræmi við verðlag þess tíma sem dæmi eru leyst. Í framhaldi af því er kjörið að vinna Vinnuspjald 10: Innistæðan sem hentar vel sem heimaverkefni. Best er að það sé unnið í vinnuhefti.

Grunnbók bls. 48–51, vinnubók bls. 38–40

Á þessum blaðsíðum er að finna dæmi úr eða í anda gamalla íslenskra stærðfræðinámsbóka. Þannig geta nemendur kynnst því að fjölbreyttar aðferðir hafa verið notaðar við reikning á Íslandi þó reikniaðgerðirnar séu þær sömu. Einnig er áhugavert að skoða dæmi úr daglegu lífi frá fyrri tíma. Þær gefa innsýn í líf fólks og því ástæða til að velta fyrir sér hvort dæmin í *Geisla* gefi innsýn í líf Íslendinga 2012. Í vinnubók bls. 38 er að finna gömul hugareikningsdæmi. Heppilegt er að byrja á þeim og gætu nemendur lesið þau upphátt í litlum hópum. Um leið og þeir leysa þau gætu þeir velt fyrir sér hvernig dæmi væri hægt að búa til í dag. Hver hópur gæti svo lesið tvö dæmi fyrir allan hópinn. Á blaðsíðum 48 og 49 eru sýndar leiðir sem kynntar voru við samlagningu og frádrátt í námsefni frá áttunda áratugnum. Einhverjir kennarar þekkja sjálfsagt efnið af eigin raun og geta rifjað upp umræður um hvort gott sé að allir læri eina hefðbundna aðferð eða velji reikniaðferð hverju sinni. Nemendur þekkja væntanlega notkun tengireglu við reikning en þurfa kannski að festa betur heitið. Hér er sýnt hvernig tengiregla er notuð við samlagningu og margföldun. Gott að biðja nemendur að segja munnlega eða skriflega með eigin orðum frá tengireglu. Orðadæmin sem koma á eftir eru miðuð við áttunda áratuginn. Hverju safna krakkar í dag? Á einhver kennari minningar um að hafa safnað teiknimyndablöðum, leikaramyndum eða kannski servíettum? Krakkar hefðu eflaust gaman af því að skoða slík söfn.

Á blaðsíðum 50 og 51 er farið lengra aftur í tímann og nemendur kynnast gömlum reikningsbókum fyrir börn. Gaman er að kennari skoði þetta með nemendum og að rætt verði um aðferðirnar áður en nemendur skrifa lýsingar sínar. Sama má segja um dæmi 40 og 41 en þar gefst tækifæri til að skoða um leið sætiskerfið og tengsl reikniaðgerðanna. Í vinnubók eru gömul dæmi og er verðlag miðað við þann tíma sem dæmin eru samin. Það gefur tilefni til að ræða um hvernig verð þróast. Í gömlu *Geislabókunum* sem komu út rétt eftir 2000 má sjá verðlag þess tíma. Í framhaldi af vinnu með dæmi úr gömlum bókum er kjörið að nemendur vinni heima Vinnuspjald 11: Hvernig reikna aðrir? eða að þeir fari

á vinnustaði í nágrenni skólans eða nærliggjandi framhaldsskóla og spyrji fólk þar. Kennari þarf að skoða vel dæmi sem farið er með út og því gæti verið gott að nemendahópurinn byggji dæmin til saman. Gott er að miða við 4–8 dæmi.

Gott er að ljúka vinnu með reikniaðferðir á að nemendur vinni námsmatsverkefnið Mismunandi leiðir. Dæmi 43 gæti líka verið námsmatsverkefni þessa kafla.

Vinnuspjöld

9 Töfrar

10 Innistæðan

11 Hvernig reikna aðrir?



Þemahefti – Reiknitæki

Í framhaldi af vinnu með kaflann Val á reikniaðferðum eða samhliða vinnu með hann hentar vel að fást við þemaheftið *Reiknitæki*. Þar er að vinna mörg áhugaverð verkefni um gömul og ný reiknitæki. Þemaheftinu fylgja kennsluleiðbeiningar sem nýta má til að skipuleggja vinnuna. Heftið mætti nýta einu sinni í viku eða taka samfelldan tíma í þemað.



Almenn brot

Markmið

Að nemendur

- geti notað almenn brot við reikning í daglegu lífi
- efli skilning sinn á almennum brotum og geti skráð þau
- geti nýtt sér hjálpargögn við samanburð á stærðum brota og brotareikning
- þekki leið til að sjá hvenær tvö almenn brot eru jafngild
- leggi saman samnefnd almenn brot og kynnist samlagningu ósamnefndra brota
- breyti einföldum almennum brotum í tugabrot og prósentur

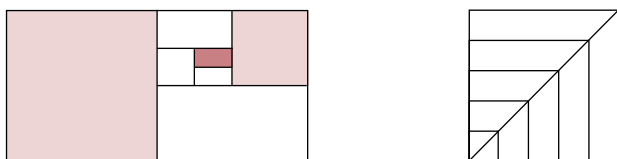
Umfjöllun og kennsluhugmyndir

Nemendur hafa skoðað almenn brot bæði hlutbundið og myndrænt. Ekki er þó hægt að búast við að allir hafi náð grundvallarskilningi á brotum. Í kaflanum er því töluvert af verkefnum sem beina sjónum þeirra að almennum brotum sem tölum og táknun á stærð. Nemendur hafa lítið glímt við útreikninga nema þá með brotabútum. Almenn brot eru heldur ekki mikið notuð í útreikningum í daglegu lífi, frekar sem leið til að greina frá stærð eða hlutfalli.

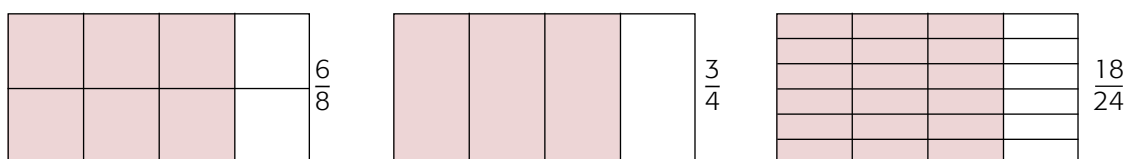
Í kaflanum eru verkefni sem miða að því að nemendur fái meiri æfingu í að greina brot og sýna með hlutum og myndum. Þar koma námsgögn eins og kubbar, brotabútar og brotarenningar að góðum notum. Til að skilja hvað felst í hugtakinu hálfur þurfa nemendur að átta sig á að hálfur er alltaf helmingur af einum heilum og ræðst það af heildinni hve stór helmingurinn er. Á sama hátt og einn fíll er talsvert stærri en ein fluga er hálf afmælisterta meira en hálf smákaka og hálfur fjögurra kubba turn er lægri en hálfur átta kubba turn svo dæmi séu tekin. Verkefni þar sem nemendur fá mynd af misstórum $\frac{1}{3}$ og eiga að teikna einn eða jafnvel $1\frac{2}{3}$ eru góð til að efla brotaskilning.



Gott verkefni er að skipta A4 blaði til helminga og skrá hve stór hluti af blaðinu hvor helmingur verður. Öðrum helmingnum er svo skipt aftur og skráð hve stór hluti af blaðinu hvor bútur er. Haldið er áfram að skipta bútonum þar til pappírinn verður svo lítil að ekki er hægt að skipta honum lengur og alltaf skráð hver stór hluti af heildinni hver bútur er. Með því að fást við svona verkefni fá nemendur tilfinningu fyrir því að það er hægt að halda endalaust áfram. Ef nemendur vinna tveir saman, hvor með sinn lit af blaði, geta þeir skipst á blöðum þegar þeir skipta í fyrsta sinn og unnið áfram með tvo liti sitt á hvað. Þá er hægt að raða bútonum upp í margs konar skemmtileg mynstur.



Nemendur þurfa að átta sig á að almenn brot eru tölur, hvert brot er ein tala. Gott er að skoða talnalínuna til að átta sig á þessu. Þar sést vel að brot eru tölur alveg eins og heilu tölurnar. Hlutfall er líka skráð sem almennt brot, t.d. $\frac{3}{4}$ af 24. Brotið táknar alltaf ákveðinn hluta af heild, sem í þessu tilfelli er 24. Talan $\frac{3}{4}$ á talnalínunni er stærðin þrír fjórðu hlutar af einum heilum. Í grunnbókinni er brotatafla þar sem nemendur geta séð hvaða brot eru jafngild. Slík tafla getur orðið drjúgt hjálpargagn við brotareikning ef nemendur þekkja hana vel. Þeir geta þá búið hana til hvenær sem er þegar þeir þurfa á því að halda. Brotatöflu má nota til að bera saman brot og finna jafngild brot. Einnig má skoða hvaða brot á sér flest jafngild brot, einkenni jafngilda brota og hvernig endalaust er hægt að finna fleiri. Þannig er byggt undir skilning á lengingu, styttingu, það er að stærð brota breytist ekki þó margfaldað sé eða deilt með sömu tölu í teljara og nefnara. Einnig má skoða hvað gerist ef sama tala er lögð við eða dregin frá teljara og nefnara.



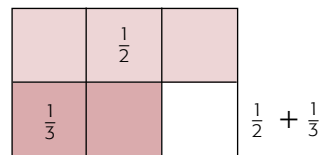
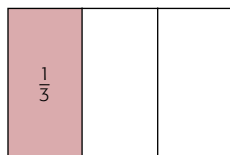
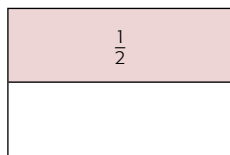
Talnalína er öflugt hjálpargagn við að þjálfra talningu með brotum. Með því að telja á hálfum, þriðjungum eða fimmtungum átta nemendur sig á stærð brotanna. Þeir sjá t.d. að $\frac{20}{5}$ jafngilda fjórum heilum og að $\frac{24}{5}$ má líka skrá sem $4\frac{4}{5}$. Gott getur verið að skoða saman talnalínu og brotabúta. Hoppa má 7 sinnum $\frac{1}{5}$ og skrá hvar maður lendir. Búa síðan til með $\frac{7}{5}$ brotabútum og sjá að það eru $1\frac{2}{5}$. Þannig geta nemendur búið til eigin dæmi. Þá getur verið stuðningur fyrir nemendur að fá talnalínur sem þeir merkja brotaheiti inn á.

Myndræn framsetning getur líka hjálpað til við skilning á brotum. Ef nemendur teikna heilar einingar og skyggja tiltekin brot af þeim sjá þeir vel hve brotið er stór hluti af heildinni. Nauðsynlegt er að hafa talnalínu tiltæka og bera stærð skyggða svæðisins saman við stærð brotsins á talnalínunni. Það styrkir skilning nemenda á að brotið er tala, sem táknar ákveðna stærð.



Mörg dæmi eru óleysanleg nema með almennum brotum og sumar stærðir er langeinfaldast að skrá sem almenn brot eins og $\frac{1}{3}$ eða $\frac{1}{7}$. Afgang í deilingu má líka táknar sem almennt brot, $22 : 7 = 3\frac{1}{7}$.

Í námskrá er lögð áhersla á skilning nemenda á brotum sem tölum og að þeir skilji hvernig stærð brota breytist þegar reiknað er með þeim. Í þessum kafla er áhersla lögð á talnaskilning og reikning í tengslum við daglegt líf þannig að nemendur geti gert sér mynd af dæminu í huganum. Gert er ráð fyrir að nemendur noti bæði brotatöflu og brotabúta. Þeir prófa bæði að leggja almenn brot saman og draga frá. Einungis er ætlast til að nemendur nái færni í að vinna með einföld brot og lágar tölur. Mikilvægara er að þeir styrki skilning sinn á brotum og reiknaðgerðunum við brotareikning en að þeir öðlist mikla leikni í að reikna með brotum. Þegar leggja þarf saman ósamnefnd brot getur verið gott að skoða það á mynd.



Nemendur sjá að með brotabútunum er erfitt að reikna þetta dæmi. En á brotarenningnum má sjá að $\frac{1}{2}$ er jafnt og $\frac{3}{6}$ og $\frac{1}{3}$ er jafnt og $\frac{2}{6}$ og má bera það saman við myndina. Þannig má leggja drög að skilningi á því að eingöngu er hægt að leggja saman og draga frá ef nefnarinn er sá sami í öllum brotum.

Ekki er við því að búast við að nemendur þurfi oft í sínu daglega lífi að reikna með brotum. Mikilvægasta markmiðið er að nemendur nái þeim skilningi að þó þeir hafi ekki reiknað brot lengi þá geti þeir, á grundvelli talnaskilnings síns, búið sér til hjálpartæki og fundið leið til að reikna.

Hugmynd að kennsluferli

Grunnbók bls. 52, vinnubók bls. 41

Gott er að byrja á að endurnýja kynni nemenda við brotabúta. Nota má Vinnuspjald 12: Brotabútar eða svipuð verkefni þar sem þeir skoða samband almennra brota og skráningu almennra brota í myndum, tölum og orðum. Hvetja ætti nemendur til að nýta brotabúta þegar þeir leysa dæmi 1–3. Í vinnubók fá þeir dæmi svipuð þeim á vinnuspjaldinu þar sem áhersla er lögð á mynd, tölur og orð.

Grunnbók bls. 53, vinnubók bls. 42

Áherslu þarf að leggja á það í kennslu almennra brota að um er að ræða hlutfall af heild. Í dæmunum eru annars vegar notaðir kubbar og hins vegar þríhyrninganet til að skoða ólíkar heildir. Mikilvægt er að nemendur hafi kubba og byggi áður en þeir teikna. Þeir þurfa ekki að teikna kubbana í þrívidd en ef þeir vilja er auðvelt að gera það í þríhyrningapunktanet. Dæmi 3j er gott að skoða saman í hópum eða enda kennslustund á því að skoða það saman þegar nemendur hafa leikið með sentikubbana. Athugið að í vinnubókarverkefnum þarf stundum að lita fleiri en einn reit til að fá einn hluta.

Grunnbók bls. 54–55, vinnubók bls. 43

Í umfjöllun er sagt frá verkefni þar sem byrjað er með tvö lituð A4 blöð (t.d. rautt og gult) og alltaf er skipt í tvennt. Þetta verkefni er skemmtilegt að allir vinna í einu og keppist við að ná sem minnstum bútum. Setja má allar myndirnar saman í eina stóra og fá flott listaverk.

Á opnunni í grunnbókinni er miðað við að nemendur noti brotabútana til að reikna og geta þeir líka notað þá til að sýna fram á að niðurstaða þeirra sé rétt. Í vinnubók er lítillega unnið með jafngild brot og ættu nemendur þar að nota sér að þekja brotabúta með minni brotabútum til að finna jafngild brot.

Samhliða vinnu með bls. 56–59 í grunnbók er gott að hafa stöðvavinnu þar sem notuð eru vinnuspjöld.

Stöð 1: Vinnuspjald 13: Kókuboð

Stöð 2: Vinnuspjald 14: Brot og pinnabretti og

Vinnuspjald 15: Form á pinnabretti

Stöð 3: Vinnuspjald 16: Pitsuveisla

Stöð 4: Vinnuspjald 18: Eplakaka



Ef kennarar vilja hafa fimm stöðvar má skipta stöð 2 í tvennt.

Grunnbók bls. 56–57, vinnubók bls. 44–46

Gott er að nemendur telji almenn brot á talnalínu. Þeir geta talið á fjórðungum eða tveimur þriðju. Nemendur geta útbúið talnalínur í hópum. Hver hópur fær eitt brot og ágætt er að miða við að fara upp í svona 15 hluta. Reiknivélarúllur (eða renningar skornir úr A4 blöðum) henta vel í þetta verkefni en mikilvægt er að allir miði við að einn heill sé jafn langur, t.d. 30 cm. Lengjurnar má síðan líma á vegg eða gólf og nemendur geta talið í kór. Ef límt er á gólf má hoppa eða láta einhverja dúkku eða tuskudýr hoppa.

Mikilvægt er að nemendur teikni talnalínur og gætu þeir kannski fengið að nota skólatöfluna til skiptis við vinnu sína við dæmin í grunnbókinni. Dæmin í vinnubókinni eru æfingadæmi og eru þar sett fram hugtökin teljari og nefnari sem gott er að kennari noti. Í dæmum 25–29 í grunnbók er unnið með jafngild brot. Gott er að skoða það á talnarenningunum ef þeir hafa verið búnir til en annars geta nemendur borið saman brotin með brotabútum. Skoðuð eru brot stærri en einn og er hugmyndin þar að nemendur breyti heilu tölunum eftir stærð nefnara hverju sinni. Spyrra má því nemendur um hve margir hlutar væru í einum heilum til að koma þeim á sporið. Í dæmi 29 geta nemendur skoðað almennu brotin með brotabúta í höndunum og athugað hve marga heila þeir geta búið til og hve margir verða eftir.

Grunnbók bls. 58–59, vinnubók bls. 47–48

Brotatafla er gott tæki þegar unnið er með samlagningu og frádrátt almennra brota. Nemendur þurfa að fá tækifæri til að kynnst henni vel og gott er að ljósrita hana á A3 blöð fyrir þá. Skynsamlegt væri að skólinn ætti plastað bekkjarsett. Nemendur þurfa tíma til að vinna með töfluna og eru dæmi á bls. 58 og 59 miðuð við það. Vinnuspjald 17: Brotareikningur hefur svipuð dæmi og þar eru nemendur hvattir til að búa til eigin orðadæmi sem nota mætti sem dæmi fyrir allan nemendahópinn.

Í vinnubók eiga nemendur að búa til eigin brotarenninga og er það hugsað til að styrkja betur skilning þeirra á hvernig brotataflan er byggð upp. Við reikning er því gott fyrir nemendur að hafa bæði brotatöflu og eigin brotarenninga við höndina.

Grunnbók bls. 60

Nemendur hafa í þessum kafla unnið með brotabúta, talnalínu og brotatöflu við vinnu sína með almenn brot. Þeir hafa líka búið til brotarenninga. Hér gæti verið gott að kynna fyrir þeim hvernig nota má brotarenninga til að reikna með. Dæmi um það er sýnt í umfjöllun (bls. 33). Brotarenningana má leggja hvorn ofan á annan en auðveldara er að sjá þetta ef renningarnir eru á glærubútum. Kennari getur því sýnt nemendum þetta ef hann telur það henta en alveg eins má búast við að nóg sé fyrir nemendur að læra að nota brotabúta, talnalínu og brotatöflu.

Gaman getur verið að nemendahópurinn og kennari vinni dæmin á bls. 60 saman og prófi hvaða hjálpargögn henta best. Skipta mætti hópnum í þrennt þannig að einn hluti noti brotatöflu, annar brotabúta og sá þriðji talnalínu og síðan mætti ræða hvaða hjálpargögn væru best hverju sinni. Í framhaldi af því geta nemendur fengið námsmatsverkefnið, *Almenn brot – sjálfsmat* þar sem þeir eiga að skoða kaflann *Almenn brot* og leggja mat á hvernig þeim finnst að nota hjálpargögn.

Í lokin mætti gefa nemendum tækifæri til að búa til ávaxtarétt út frá verkefnum á Vinnuspjaldi 19: Ávaxtaréttur. Þar eiga þeir að skoða fjölda möguleika á að búa til rétt með mismörgum tegundum af ávöxtum. Gaman er í því samhengi að þeir búi til rétti eða salöt og má þá kannski miða við að allir hópar fái þrjár gerðir af ávöxtum og búi til rétt þar sem þeir vinna með ólík hlutföll sem þeir skrá sem almenn brot.

Vinnuspjöld

- 12 Brotabútar
- 13 Kókuboð
- 14 Brot og pinnabretti
- 15 Form á pinnabretti
- 16 Pitsuveisla
- 17 Brotareikningur
- 18 Eplakaka
- 19 Ávaxtaréttur



Upprifjun

Í lok bókarinnar er stuttur upprifjunarkafli. Þar má finna fjölbreytt upprifjunarverkefni sem nýta má til að fara yfir efnið. Gott er að nemendur skoði sjálfir vinnu sína og þeir gætu valið fimm verkefni sem þeir eru ánægðir með úr vinnuhefti sínu eða vinnubók sem kennari gæti skoðað og metið. Dæmi 1 gefur tilefni til umræðna um hvernig best er að draga saman og hvaða leiðir má fara til að ná yfirsýn yfir námsefni. Þetta er fyrst og fremst kynning á að þetta sé eitthvað sem nemendur þurfa að læra. Ekki er hægt að búast við að nemendur geti núna náð mikilli yfirsýn en þeir þurfa að gera sér grein fyrir að þeir hafi lært eitthvað og bætt sig.