



DAGUR STÆRÐFRÆÐINNAR

27. september 2005

Mynstur og algebra

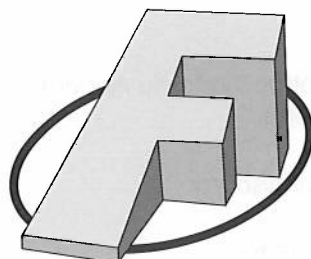
Dagur stærðfræðinnar

27. september 2005

Mynstur og algebra

Tekið saman af:

Birnu Hugrúnu Bjarnardóttur, Guðrúnu Angantýsdóttur, Helen Símonardóttur, Kristínu Kristinsdóttur
og Þuríði Ástvaldsdóttur



FLÖTUR
samtök stærðfræðikennara

Dagur stærðfræðinnar 27. september 2005

Mynstur og algebra

Tekið saman af: Birnu Hugrúnu Bjarnardóttur, Guðrúnu Angantýsdóttur, Helen Símonardóttur, Kristínu Kristinsdóttur og Þuríði Ástvaldsdóttur

Ritstjóri og ábyrgðarmaður: Guðrún Angantýsdóttir

Útgefandi: FLÖTUR, samtök stærðfræðikennara

Hönnun og prentun: Prentsmiðjan Oddi hf

Efnisyfirlit

	Bls.
Formáli	5
Inngangur	6
Yngsta stig	
Stimplar	9
Töfravélin	10
Jafnt og	11
Spirall	12
Breytuspil	13
Hver eru mynstrin?	14
Mynstur, mynstur seg þú mér	16
Hvernig vex mynstrið?	17
Rannsókn á klippidúkum	18
Mynsturspæjarar	19
Miðstig	
Hvað er peðið þungt?	20
Undravélin	21
Að kreista hendur	22
Bílaleigan	23
Hjartaspil	24
Þrír í röð	25
Skoppandi tennisboltar	26
Oddaflug	27
Pörunarleikur	28
Ferstrendingar	29
Unglingastig	
Samstæður	30
Hvað eru svæðin mörg?	31
Hókus, pókus	32
Hvað er að gerast?	33
Hvort velur þú vinstri eða hægri hönd?	34
Hvað skal nú finna hér?	35
Og hvað svo?	36
Beina brautin	37
Spretthlaup	38
Ráðgjafapjónusta bekkjarins	39
Talnagaldur	40

Formáli

Flötur samtök stærðfræðikennara voru stofnuð hinn 3. mars 1993. Markmið samtakanna eru fjórþætt:

- 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

Þetta rit er sjötta hugmyndaheftið fyrir kennara sem Flötur gefur út í tilefni **Dags stærðfræðinnar** 27. september. Stjórn samtakanna ákvað að þema dagsins yrði mynstur og algebra að þessu sinni.

Dagur stærðfræðinnar 27. september var fyrst haldinn á Íslandi í tilefni alþjóðlega stærðfræðiársins árið 2000 og hefur síðan verið árviss viðburður. Síðastliðið haust var kennaraverkfall í grunnskólum landsins á **Degi stærðfræðinnar**. Því leggjum við til að **Dagur stærðfræðinnar** fái tvöfalt rými árið 2005.

Nokkrir kennarar mynduðu starfshóp og söfnuðu verkefnum í ritið. Börn voru fengin til að vinna valin verkefni og voru teknar myndir af þeim við vinnuna. Myndirnar sem eru í ritinu eru birtar með vitund og vilja barnanna og forráðamanna þeirra. Stjórn Flatar þakkar öllum þeim sem komu á einhvern hátt að vinnslu þessa rits kærlega fyrir þeirra framlag.

Stjórn Flatar vonar að rit þetta eigi eftir að koma að góðum notum við val kennara á verkefnum fyrir nemendur á **Degi stærðfræðinnar** sem og á öðrum dögum ársins.

*Birna Hugrún Bjarnardóttir
formaður Flatar*

Inngangur

Allt fram til 1960 var eingöngu talað um að kenna nemendum í skólum landsins reikning þegar vísað var til þess að fást við það sem við nefnum í dag stærðfræði. Þá var aðallega lögð áhersla á að kenna nemendum um tölur og talnareikning. Halldór I. Elfásson skrifar árið 1966 grein í Menntamál 39 (2), sem heitir *Stærðfræði og stærðfræðikennsla*. Þar gagnrýnir hann kennsluhætti og kennslubækur í íslenska skólakerfinu og kemur með tillögur til úrbóta. Hann bendir á að reikningskennsla sé of vélræn, mikill tími fari í æfingar í leikni í reikningi, en ekki lögð áhersla á yfirsýn og skilning (Halldór I. Elfásson, 1966). Hann segir meðal annars:

Aðalatriðið í stærðfræðikennslu er að kenna nemendum hvernig á að læra stærðfræði, hvernig beri að hugsa um stærðfræði. Af er sú öld, að hægt sé að miða kennslu við það að troða öllum þeim þekkingarforða, sem nauðsynlegur getur talizt, inn í heilabú nemenda. (1966:95)

Guðmundur Arnlaugsson skrifar árið 1967 í Menntamál 40 (1) grein sem hann nefnir *Ný viðhorf í reikningskennslu* (Guðmundur Arnlaugsson, 1967). Þar gagnrýnir hann þá kennsluhætti sem almennt voru viðhafðir í skólunum og talar um að reikningskennsla hafi verið of „vélræn“ og að aðferðir sem ekki hafi nægan skilning að bakhjarli gleymist fljótt og komi að litlu gagni. Hann segir meðal annars:

Gildi stærðfræðikennslunnar fer ekki einvörðungu eftir því hvort það er nýtt efni eða gamalt, sem er á boðstólum. Það fer fyrst og fremst eftir því, að hve miklu leyti skilningurinn er með í förinni. (1967: 41)

Jafnframt leggur hann áherslu á tengsl stærðfræði og rökréttar hugsunar:

Hlutverk reikningskennslunnar ætti að vera að verulegu leyti frá upphafi að kenna barninu að hugsa. Þótt þetta sjónarmið komi ekki beint fram í kennslunni, er það mikilvægt engu að síður, reikningurinn og stærðfræðin mega með engu móti verða viðskila við aðra rökrétta hugsun, þau eiga einmitt að vera tæki til að þjálfra barnið í rökréttri hugsun. (1967: 43)

Báðir leggja þeir Halldór og Guðmundur áherslu á að efla skilning nemenda á stærðfræði. Enn í dag eiga þessi orð við og með þessu riti er reynt að velja viðfangsefni sem krefjast rökhusunar og dýpka skilning nemenda á algebru og vekja spurningar sem áhugavert er að vinna út frá. Tækniframfarir og breytingar á þjóðfélagsháttum hafa kallað á annars konar stærðfræðilega þekkingu en áður. Almenn notkun vasareikna og tölva gerir nemendum kleift að dýpka sýn á tölur, reikniaðgerðir, mynstur og algebru. Birting tölulegra upplýsinga krefst þess að nemendur þurfa í auknum mæli að geta lesið og skilið gildi þeirra. Í dag er talið að stærðfræði sé nauðsynleg svo hægt sé að spá fyrir um hvernig atburðum úr raunveruleikanum reiðir af með því að greina samhengi, draga ályktanir og tjá niðurstöður eða hanna líkön. Í stærðfræðihluta *aðalnámskrár grunnskóla* 1999 er lögð áhersla á að tækniframfarir og breytingar á þjóðfélagsháttum kalli á annars konar stærðfræðilega þekkingu en áður. Þar segir meðal annars:

Við aldalanga iðkun hefur stærðfræðin orðið að alþjóðlegu tungumáli og verkfæri til að miðla upplýsingum og hugmyndum. Hlutverk hennar er að lýsa og skýra viðfangsefni, túlka gögn og segja fyrir um framvindu. Hún tengist náið tilraunum manna til að skilja heiminn umhverfis sig en sýnir einnig mörg dæmi um frjálsa sköpunargáfu mannsins og

hæfileika hans til að skapa nýjar hugmyndir. Stærðfræðin er formföst að því leyti að allar niðurstöður hennar eru staðfestar með röksemdarfærslum en hún veitir jafnframt svigrúm fyrir hugkvæmni og sköpun. (1999:1)

Í þessu riti hefur verið safnað saman verkefnum þar sem nemendur vinna með mynstur eða algebra. En hvað er algebra?

Algebra er einn af grunnþáttum stærðfræðinnar og byggist á að rannsaka atburði kerfisbundið, setja fram tilgátu, leita að regluleika og samhengi og skrá niðurstöður. Algebra er ekki hægt að fjalla um sem einangrað fyrirbæri, heldur kemur hún í ljós á flestum sviðum stærðfræðinnar.

Íslensk orðabók Bókaútgáfu Eddu greinir frá því að algebra sé:

sú grein stærðfræði sem fæst við eiginleika og vensl stærða og lýsir þeim með almennum táknum (t.d. bókstöfum), bókstafareikningur. (2002:24)

Sú algebra sem fjallað er um í grunnskóla felst í því að athuga í hvaða samhengi bókstafir eru notaðir, hvað tákn standa fyrir og hvaða stærðfræði fengist er við í hverju tilfalli. Hún er því tæki til að leysa verkefni sem erfitt er að leysa með venjulegum reikningi. Hún getur verið skoðun á venslum eða á ákveðnum kerfum. Hún getur verið verkfæri við lausn þrauta eða sem alhæfður reikningur. Verkefnin eru oft leyst með því að lýsa mynstri eða með því að nota eitthvert tákn svo sem bókstaf eins og til dæmis x eða y fyrir óþekkta stærð. Stærðin er kölluð breyta af því að gildi hennar getur verið breytilegt. Með breytuna er farið eins og venjulega tölu, þannig að hún er margfölduð. Það er deilt í hana, hún lögð saman við eða dregin frá einhverju eftir því sem við á. Þegar breytunum er jafnað við eitthvað annað er búið að setja upp jöfnu, sem ákveður gildi breytunnar. Jöfnu þarf að leysa skref fyrir skref og í hverju skrefi er fundin ný jafna, sem hefur sömu lausn og sú upphaflega, en er einfaldari og að lokum skýrist hvert gildi breytunnar er. Gæta þarf þess að breytistærðir, sem í jöfnum felast haldi gildi sínu en jafnaðarmerkið er aðalatriði jöfnunnar, þar sem stærðir hvoru megin við jafnaðarmerkið eru alltaf jafnstórar og geta ýmist stækkað eða minnkað.

Í stærðfræðihluta *aðalnámskrár grunnskóla* 1999 eru lokamarkmið stærðfræðináms á grunnskólastigi í mynstrum og algebra þau að nemandi:

- *geti notað mynstur til að draga fram almenna reglu*
- *átti sig á einfaldri notkun bókstafa í stærðfræði*
- *geri sér grein fyrir undirstöðureglum algebra og kunni að fara með táknaðarstærðir (1999: 19)*

Þar er lagt til að nemendur á yngsta stigi fái við mynstur í því skyni að segja fyrir um framhaldið, að þeir finni almenna reglu og að þeir geti áttað sig á einfaldri notkun ýmiss konar staðgengla fyrir tölur í stærðfræði, þannig að þeir geti leyst einföld dæmi þar sem eyður eru notaðar til að tákna óþekkta stærð í jöfnu og að þeir geti rökstutt þegar sömu stærð er bætt við báðum megin í jöfnu. Þar segir meðal annars:

Skipuleg leit að mynstrum og venslum milli stærða er mikilvægur liður í að nemendur rækti með sér getu til að alhæfa og koma auga á almenna reglu út frá einstökum dæmum. Smám saman læra nemendur að hægt er að nota tákn fyrir óþekkta eða breytilega stærð, fyrst e.t.v. eyðu til að fylla í en síðan hefðbundin tákn eins og bókstafi. (1999: 31)

Börn geta ung greint mynstur og þess vegna er mikilvægt að leyfa þeim að rannsaka endurtekningu og samanburð á mynstrum. Þau geta táknað og skýrt frá niðurstöðum sínum með hlutum og myndum og þannig lagt grunn að því að ná valdi á táknrænni framsetningu. Með umræðum

um hvernig hlutir breytast má leggja grunn að hugtakinu breyta/breytur og samhengi milli þeirra. Í þessu hefti er áhersla lögð á mynsturskoðun hjá nemendum á yngsta stigi. Reynt er að tengja mynsturskoðun einhverju sem nemendur þekkja úr daglegu lífi. Tilraunir til að lýsa stærðfræðiverkefnum með táknum, hlutum, myndum eða í orðum geta leitt til þess að nemendur finni eigin leiðir við útreikninga og búi til eigin tákna. Því er mikilvægt að þeir ræði saman um leiðir og tákna því það leiðir til nákvæmari skráningar og styrkir skilning á notkun tákna.



Í stærðfræðihluta *aðalnámskrár grunnskóla 1999* er ekki gert ráð fyrir að nemendur nái tökum á algebru sem tungumáli stærðfræðinnar fyrr en á mótum grunn- og framhaldsskólans. Lögð er áhersla á að nemendur fáist við að leita mynstra og tjái sig um þau á yngri stigum. Kennarar eru hvattir til að fá nemendur til að greina mynstrin fyrst í mæltu máli en síðan á formlegri hátt með táknum og með því að draga saman í almenna reglu. Mikilvægt er að þeir greini og dragi fram almennar reglur í talnareikningi og að þeir læri að þekkja tölur af eiginleikum þeirra. Bókstafir og önnur tákna eru kynnt til sögunnar ásamt jöfnum og einföldum reiknireglum fyrir flatarmál og rúm-mál (1999: 69 - 70).

Áfangamarkmið við lok náms í 7. bekk gera ráð fyrir að nemandi:

- geti unnið með mynstur í því skyni að segja fyrir um framhald þess og finni almenna reglu
- átti sig á einfaldri notkun bókstafa í stærðfræði þannig að hann:
 - skilji hvernig nota má bókstafi sem staðgengla fyrir tölur
 - skilji hvað það þýðir að leysa jöfnu og fara rétt með jafnaðarmerki
 - geti leyst mjög einfaldar jöfnu með einni óþekktri stærð
 - ráði við margvísleg orðadæmi, þ.e. geti þýtt upplýsingar yfir á stærðfræðilegt mál
- geri sér grein fyrir helstu undirstöðureglum algebrunnar

Í þessu hefti er lögð áhersla á þessa þætti en jafnframt eru verkefnin byggð upp á að nemendur rannsaki eitthvað kerfisbundið, leiti að regluleika, skrái hann og tjái sig við bekkjarfélaga um leiðir að lausn. Verkefnunum er skipt eftir aldurstigum. Mikilvægt er að nemendur ræði saman um verkefnin og oft er gert ráð fyrir samvinnu þeirra. Rannsóknir á stærðfræðinámi sýna að hæfni nemenda í stærðfræði eykst ef þeir finna hagnýtt gildi verkefnanna. Það sjónarmið er haft í huga við gerð þessa heftis en einnig er reynt að hafa verkefnin skammtileg til að vekja áhuga nemenda á viðfangsefnum. Gert er ráð fyrir að sum þeirra megi ljósrita fyrir nemendur en finna má eyðublöð, nemendaverkefni, spil og spilaborð í réttu stærð á heimasíðu Flatar <http://flotur.ismennt.is/>.

Stimplar

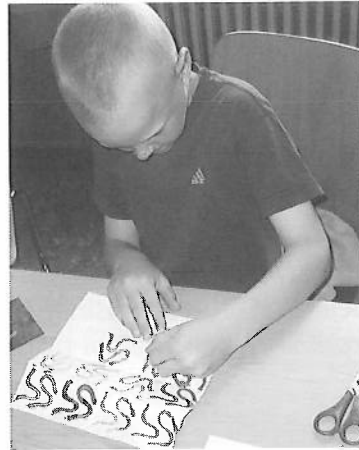
Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

- geti greint mynstur og regluleika í umhverfinu
- geri sér grein fyrir eðli flutninga, þ.e. speglunar, hliðrunar og snúnings
- greini mynstureiningu
- teikni eigin mynstur og geti greint mismunandi flutninga í þeim

Lýsing:

Hægt er að búa til mynstur með stimpli. Mynstureining er gerð með því að líma snærisspotta á trékubb sem hefur t.d. 4 cm hliðarlengd. Þegar límið hefur þornað þekjum við spottana með þekjulit. Það þarf að gæta þess að setja ekki of mikinn lit, því þá koma skellur á pappírinn sem eyðileggja mynstrið. Því er gott að nota litla málningarúllu til að þekja spottana. Til að búa til mynstur er stimplað á pappír og stimplinum hliðrað eða snúið.



Til umhugsunar:

Í byrjun er gott að fá nemendur til að brjóta ferningslaga blað í fjóra hluta. Þá fá þeir blað með 16 reitum, fjórum í hverri línu. Hægt er að skoða hliðrun og snúninga með stimplum. Í efstu línu hliðra þeir stimplinum. Í næstu tvær línur snúa þeir stimplinum og í síðustu línu stimpla þeir í annan hvorn reit og reyna að spegla mynstrinu í auðu reitina. Stundum er það hægt með stimplinum en oftast þarf að teikna speglunina og þá er heppilegt að hafa spegil til að sjá hvernig speglunin myndast. Nemendur geta síðan búið til mynstur að eigin vali, litað, skoðað þau hjá öðrum og reynt að finna mynstureiningar. Skemmtilegt er að stimpla á tau og búa til dúka.



Efni:

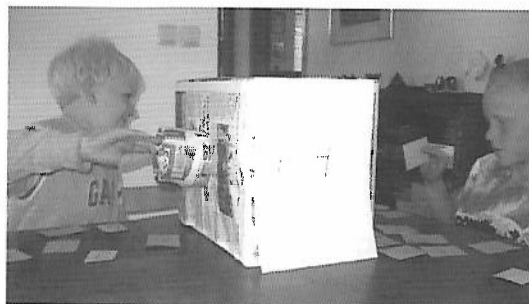
Trékubbar, þekjulitir, vaxlitir, lím, málningarúllur, pappír, skæri og snæri.

Töfravélin

Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

- efla skilning sinn og færni í meðferð talna
- efla skilning sinn á eðli reikniaðgerða
- læri að nota breytur



Lýsing:

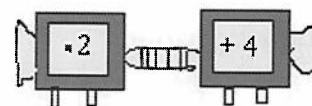
Nemendur búa til breytivél til að finna óþekkta stærð. Vélin lítur út eins og vél í verksmiðju, en hlutverk hennar er að breyta tölum með því að nota $+$ $-$ \cdot $:$ eða einhverjar aðrar aðgerðir sem við notum til að breyta einni tölu í aðra. Þessa vél er hægt að nota á marga vegu eftir aldri og þroska nemenda.

Dæmi 1: Nemendur þekkja reglu eins og til dæmis $+ 4$. A velur spjald, t.d. 6 og setur í vélinu. B tekur við spjaldinu, bætir fjórum við og sendir spjald með tölunni 10 til baka. A samþykkir eða hafnar svarsþjaldinu. Síðan er þetta endurtekið nokkrum sinnum, svo er skipt um hlutverk og síðan skipt um reglu.

Dæmi 2: Nemendur þurfa að finna út hvaða reglu er beitt. A setur spjald í vélinu. B þekkir regluna, „breytir“ spjaldinu og sendir það til baka. A sendir eins mörg spjöld og hann þarf til að finna regluna. Hann ber saman upphafstölur og lokatölur til þess að finna hana.

Til að búa til einfalda vél setja nemendur rör í gegnum pappakassa. Hægt er að notast við 2ja lítra gosflöskur eða 1,5 lítra mjólkurfurnur í stað röra. Nemendur búa til spjöld með táknum $+$ $-$ \cdot $:$ og önnur spjöld með tölustöfum frá 1 - 50.

Með því að búa til breytivél er verið að hjálpa nemendum að skoða eðli reikniaðgerðanna. Ekki er gert ráð fyrir að þeir skrái athuganir sínar á táknmáli stærðfræðinnar en rannsóknir þessar ættu að leggja grunn að skilningi þeirra á því táknmáli sem notað er til að setja fram algildar reglur.



Til umhugsunar:

Hægt er að búa til flóknari vél fyrir lengra komna með því að fá tvo stóra kassa og líma rör á milli þeirra. Á eina hlið hvors kassa er klippt gat þannig að hægt er að leggja pappaspjald inn í kassann eða að taka pappaspjald út úr kassanum. Nemendur reyna vélinu fyrst með því að prufa eftirfarandi reglu: Hvað gerist ef þeir setja töluna 6 í breytivélina? En töluna 23?

Því næst reyna þeir að finna regluna ef þeir setja töluna 4 og fá út töluna 12. Hér er hægt að fá minnst þrjár mismunandi reglur og mikilvægt að fá umræður um þær allar. Næst búa þeir til eigin reglur og fá aðra nemendur til að finna rétta reglu. Í þessu verkefni þurfa þeir að sýna minnst þrjú dæmi áður en aðrir nemendur finna þá einu reglu sem við á í hvert sinn.

Efni:

Þekjultir, lím, pappakassar, pappír, skæri, rör, 2 l gosflöskur eða 1,5 l mjólkurfurnur.

Jafnt og

Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

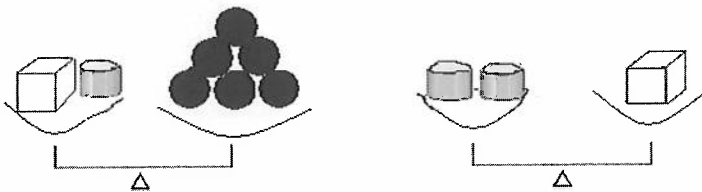
- efli skilning sinn og færni í meðferð talna
- finni óþekkta stærð
- átti sig á þýðingu jafnaðarmerkis

Lýsing:

Verkefnið er í tveimur hlutum. Nemendur byrja á að nota jafnvægisvog til að bera saman þyngd smáhluta og sentíkubba. Einn sentíkubbur vegur 1 gr. Í byrjun geta nemendur giskað á hver hlutanna er þyngstur og hver léttastur. Síðan fylla þeir inn í töflu þyngd hlutanna í sentíkubbum. Í lokin ættu þeir að geta gert sér grein hve margir naglar vega jafnt og 5 blýantar eða hve margar skrúfur þarft til að vega jafnt og 5 litir. Einnig geta þeir sjálfir búið til tvær spurningar þar sem þeir styðjast við töfluna og fá bekkjafélaga til að svara þeim. Nemendaverkefnið má finna á heimasíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>

Hlutir	Fjöldi sentíkubba þegar 1 hlutur er veginn	Fjöldi sentíkubba þegar 5 hlutir eru vegnir	Fjöldi sentíkubba þegar 10 hlutir eru vegnir	Hver er reglan?
Naglar				
Skrúfur				
Blýantar				
Litir				

Næst leysa nemendur eftirfarandi verkefni.



Hvaða form er þyngst? Hvaða form er léttast?



Hvað vegur ein kúla mikið? En einn sivalningur?

Til umhugsunar:

Í þessu verkefni er verið að leggja áherslu á að þegar sömu stærð er bætt við báðu megin á vogina þá er hún í jafnvægi. Sama á við þegar sömu stærð er bætt við báðum megin í jöfnu því þá gildir jafnaðarmerkið áfram. Mikilvægt er að nemendur geti rökstutt þetta með áþreifanlegum hlutum.

Efni:

Jafnvægisvogir, sentíkubbar og smáhlutir.

Spírall

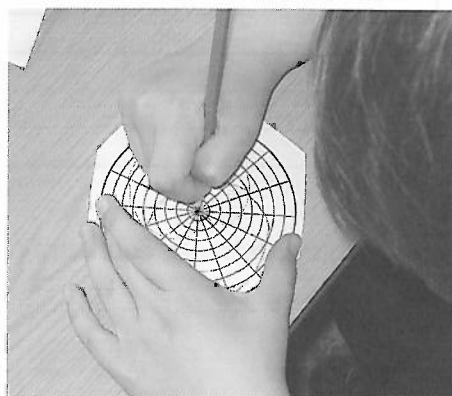
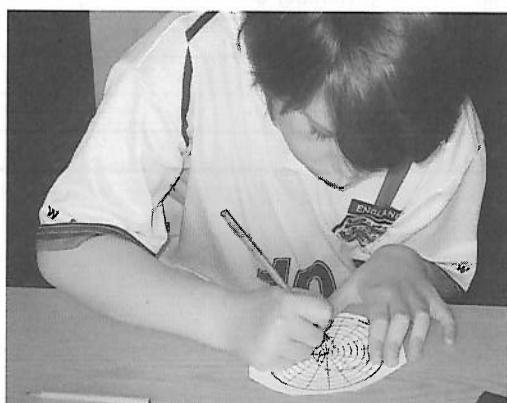
Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

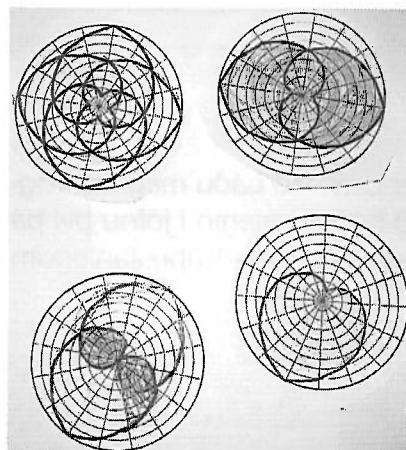
- átti sig á mynstrum í umhverfi sínu
- greini regluleika
- teikni með hringfara
- skapi myndverk á grundvelli stærðfræðilegra vangaveltna

Lýsing:

Í náttúrunni má greina mörg mynstur. Nemendur nefna nokkur dæmi um mynstur sem finna má í umhverfinu. Kennari sýnir nemendum köngla og leggur inn hugtakið spírall. Nemendur skoða og greina spíralana í könglunum. Nemendur geta nefnt fleiri dæmi um spíral í náttúrunni. Að því loknu nota þeir spíral við myndurgerð. Þeir brjóta ferningslaga 20 cm blað tvisvar þannig að kross myndast í miðju. Næst brjóta þeir samanbrotna blaðið brún að brún þannig að myndist þríhyrningur. Þetta endurtaka þeir einu sinni. Þá eru komnir 16 geislar út frá miðju blaðsins. Að lokum teikna þeir hringi frá miðjunni með 1 cm millibili með hringfara. Geisli í ysta hring er 10 cm. Hægt er að ná í tilbúið hringanet á heimasíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>.



Því næst teikna nemendur spíral á blaðið. Þeir draga strik (hornalínu) réttsælis milli rúðanna í hringnum. Þeir halda áfram þar til þeir hafa farið í rúðu milli ystu hringjanna. Síðan byrja þeir aftur í sama punkti en draga strik (hornalínu) rangsælis milli rúðanna í hringanetinu. Þeir lýsa mynstrinu með orðum og bera það saman við köngul. Því næst prófa þeir að spegla því og/eða hliðra. Einnig geta þeir litað svæðin sem ferlarnir mynda og skapað eigið myndverk.



Til umhugsunar:

Þessi hugmynd gefur möguleika til úrvinnslu sem hentar öllum árgöngum grunnskóla. Í yngstu bekkjum má nota tilbúið hringanet en frá 4. bekk geta nemendur sjálfir teiknað rúðunetið með hringfara.

Efni:

Blýantar, hringfarar, litir, pappír og reglustikur.

Breytuspil

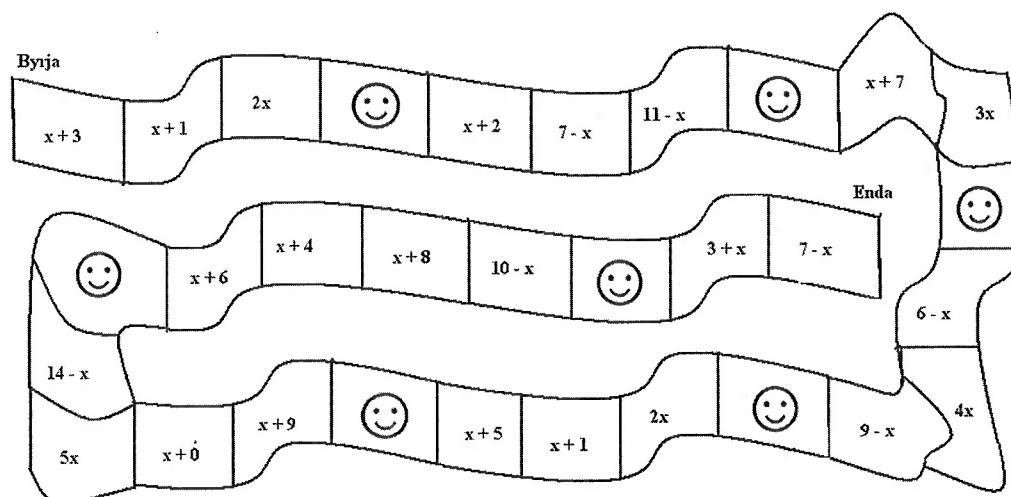
Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

- efli skilning sinn og færni í meðferð talna
- efli skilning sinn á eðli reikniaðgerða
- læri að nota breytur
- efli rökhugsun sína

Lýsing:

Nemendur þurfa að æfa sig í að finna mismunandi tölur þegar þeir reikna eftir ákveðnum reikni-reglum. Í spili þessu geta nemendur notað eftirfarandi spilaborð. Hægt er að prenta það út af heimasíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>



Í spilinu þarf að nota einn tening og spilpeninga. Spilið er fyrir 2 - 4 nemendur. Í flesta reiti eru skráðar stæður en 7 reitir eru lukkureitir. Áður er spilið hefst eiga nemendur að búa til 4 lítil spjöld hver, til að nota þegar einhver lendir á lukkureit. Dæmi um það sem getur staðið á spjaldinu er: Þú færð 10 stig

Farðu á reitinn sem gefur þér flest stig

Farðu á reitinn sem gefur þér fæst stig.

Fjórfaldaðu töluna sem þú fékkst í teningskastinu. Ef þú færð rétta tölu þá færð þú jafnmörg stig.

Leikmenn skiptast á að kasta teningi og færa spilapening sinn eftir spilaborðinu. Í hvert sinn sem þeir lenda á reit þurfa þeir að reikna hvað þeir fá mörg stig. Sú tala sem kemur upp í hverju teningskasti er x gildið í stæðunni á spilaborðinu. T.d. kastar nemandi upp tening og fær 5. Hann lendir á reitinum $x + 6$. Hann fær því 11 stig og skráir þau hjá sér. Þegar fyrsti nemandinn hefur farið yfir spilaborðið reikna nemendur saman stig. Sá vinnur leikinn sem fær flest stig.

Til umhugsunar:

Nemendur geta sjálfir búið til spilaborð en þá þarf að gæta þess að verkefni verði við hæfi.

Efni:

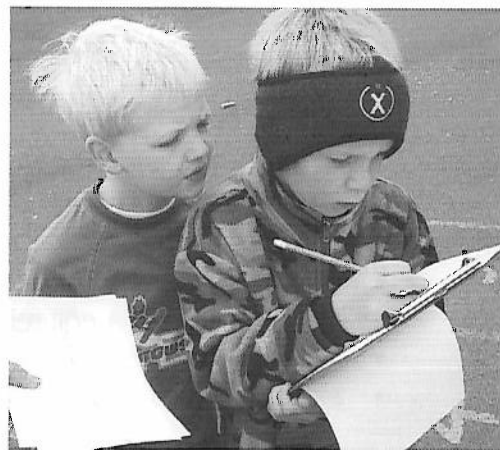
Blýantar, pappír, lítil spjöld, spilapeningar, spilaborð og teningur.

Hver eru mynstrin?

Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

- átti sig á að mynstur byggir á endurtekningu
- átti sig á fjölbreyttu birtingarformi mynsturs
- lýsi mynstri með orðum
- teikni upp mynstur



Lýsing:

Verkefnið er unnið utandyra. Staðsetjið fimm stöðvar á skólalóðinni með góðu bili milli stöðva og númerið þær frá eitt til fimm. Skiptið nemendahópnum í fimm hópa. Látið hvern hóp byrja á ákveðinni stöð og fara síðan á milli þeirra þannig að hver hópur fari á allar stöðvar. Gerið nemendum grein fyrir númeraröð stöðvanna svo þeir viti alltaf hvar næsta stöð er.

Á hverri stöð leysa nemendur tvö verkefni sem við köllum verkefni 1 og 2. Verkefni 1 leysa nemendur á staðnum, safna þannig upplýsingum og fá fyrirmæli um hvað þeir eiga að gera þegar þeir hafa heimsótt allar stöðvarnar. Verkefni 2 eru fyrirmæli um hvernig þeir eiga að komast á næstu stöð.

Þegar nemendahópurinn hefur farið á allar fimm stöðvarnar eiga nemendur að ræða saman um hvaða mynstur þeir bjuggu til á milli stöðva og því næst teikna þeir mynstrin á rúðustrikuð blöð. Hver hópur útskýrir eitt mynstur af fimm í máli og myndum fyrir hinum. Þá kemur í ljós hvort allir hafi sama skilning á mynstrunum. Hægt er að prenta nemendaverkefni og dulmálslykil út af heimasíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>

Verkefni 1 sem á að leysa á stöðvum:

Á hverri stöð leysa þeir dulmálsverkefni og skrá lausnina hjá sér. Þegar þeir hafa farið á milli allra stöðva eiga þeir að hafa leyst öll dulmálsverkefnin og fundið út fyrirmælin sem þeir eiga að fara eftir í lok verkefnisins.

Stöð 1:	8 11 17 17 11 5	25 23	10 26 15 1	16 28 17 22 23 24 21	
Stöð 2:	30 11 5	26 18 21 24 5	1 5	26 11 17 17 1	16 6 5
Stöð 3:	30 6 9 1 21	30 11 5	8 19 21 24 5	2	16 11 15 15 11
Stöð 4:	22 23 32 5 26 1.	22 14 21 2 11 5	30 1 24	17 11 5 24 21	2
	21 25 5 24 22 23 21 11 14 1 5				
Stöð 5:	3 15 1 5.	9 1 17 9 11	28 14 14 24 21	26 6 15.	

Verkefni 2 sem á að leysa á milli stöðva:

Nemendur eiga að fara eftir ákveðnum fyrirmælum þegar þeir yfirgefa hverja stöð og fara á þá næstu. Samkvæmt fyrirmælum eiga þeir að búa til ákveðið mynstur.

Stöð 1: öll eiga að hoppa tvisvar á vinstri fæti, tvisvar á hægri fæti og tvisvar jafnfætis, tvisvar á vinstri fæti, tvisvar á hægri fæti og tvisvar jafnfætis o.s.frv. að næstu stöð.

Stöð 2: Allir eiga að söngla la, la, ló, la, la, ló, o.s.frv. að næstu stöð.

Stöð 3: Allir eiga að valhoppa að næstu stöð.

Stöð 4: Allir eiga að klappa höndum tvisvar fyrir framan sig, einu sinni á lærin, einu sinni fyrir aftan bak, tvisvar fyrir framan sig, einu sinni á lærin, einu sinni fyrir aftan bak, o.s.frv. að næstu stöð.

Stöð 5: Allir eiga að snúa hægri hlið að næstu stöð þannig að hliðin stefni á hana. Síðan taka þeir þrjú skref til hægri og tvö áfram. Svo líta þeir til hægri að næstu stöð og stefna á hana og taka síðan þrjú skref til hægri og tvö áfram o.s.frv. þar til komið er að næstu stöð.

Til umhugsunar:

Þegar verkefnið er lagt fyrir eldri nemendur er hægt að númera fyrirmælin á dulmálinu tilviljunarkennt svo það verði meiri þraut að finna heildarfyrirmælin.

Gott er að plasta fyrirmælin og láta þau liggja á stöðvunum. Einnig má plasta dulmálslykilinn og þá er hægt að nota hann aftur og aftur.

Æskilegt er að nemendur séu hvattir til að nota bókstafi við mynsturgerðina.

Lausnir á dulmáli:

Stöð 1: Finnið út hvaða mynstur

Stöð 2: Þið voruð að vinna með

Stöð 3: Þegar þið fóruð á milli

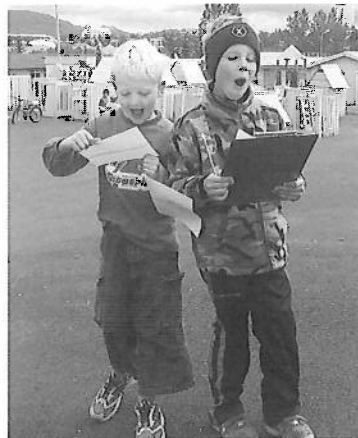
Stöð 4: stöðva. Skráið þau niður á rúðustrikað

Stöð 5: blað. Gangi ykkur vel.

Efni:

Blöð, blýantar, rúðustrikuð blöð. Nemendaverkefni og dulmálslykill eru á vef

Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>



Dulmálslykill

A	Á	B	D	Ð	E	É	F
1	2	3	4	5	6	7	8
G	H	I	Í	J	K	L	M
9	10	11	12	13	14	15	16
N	O	Ó	P	R	S	T	U
17	18	19	20	21	22	23	24
Ú	V	X	Y	Ý	Þ	Æ	Ö
25	26	27	28	29	30	31	32

Mynstur, mynstur seg þú mér

Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

- átti sig á að mynstur byggir á endurtekningu
- átti sig á fjölbreyttu birtingarformi mynsturs
- lýsi mynstri með orðum
- búi til mynstur

Lýsing:

Nemendum er skipt í fimm hópa og fer hver hópur á eina stöð. Hóparnir eiga að búa til mynstur sem aðrir nemendur eiga að fara eftir þegar þeir fara á milli stöðva. Þeir þurfa að skrá það skilmerkilega niður þannig að aðrir hópar skilji það og geti farið eftir því. Hægt er að fara fram á að mynstrið sé túlkað myndrænt (með hlutum), heyrnrænt (með hljóðum) eða sjónrænt (með hreyfingu). Útskýring á mynstrinu er látin liggja á borði hvers hóps. Þegar allir hópar hafa búið til og útfært sitt mynstur þá eiga þeir að færa sig um eitt borð og síðan fer hringekjan af stað. Nemendur skoða mynstur hvers hóps og framfylgja því að næstu stöð. Í lokin eru umræður um hvernig gekk, hvaða mynstur reyndust auðveld, hver erfið og af hverju.

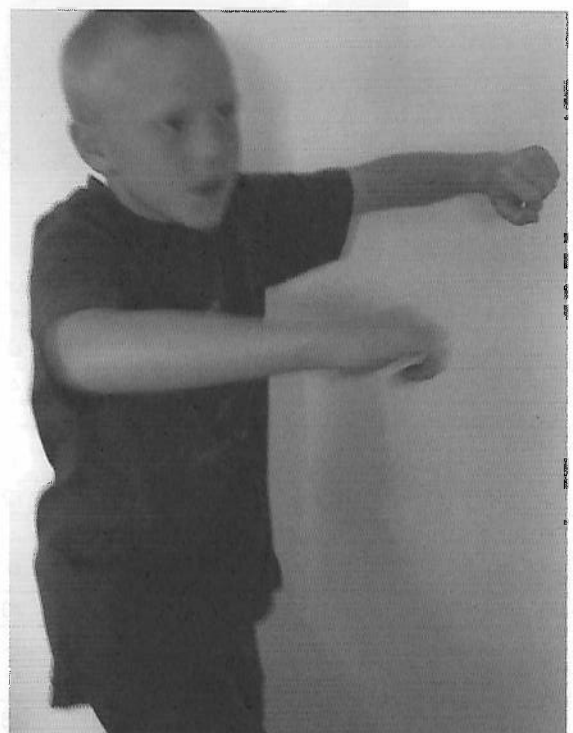
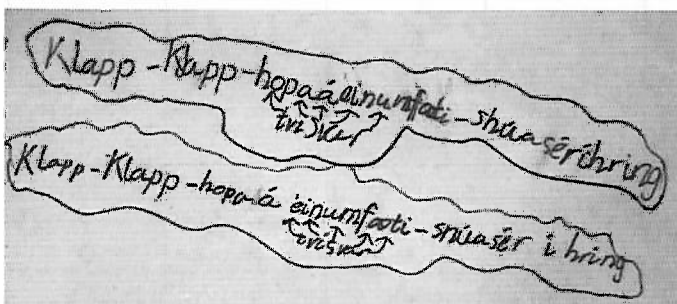
Til umhugsunar:

Fyrirmælin geta verið á þann veg að nemendur eigi að búa til stórt mynstur á pappír og leggja á gólfíð á milli stöðva.

Þetta verkefni er gott að leggja fyrir nemendur í kjölfar verkefnisins „Hver eru mynstrin“?

Efni:

Blöð, blýantar, litir, lituð blöð, ýmsir hlutir eftir því sem hugarflug leyfir.

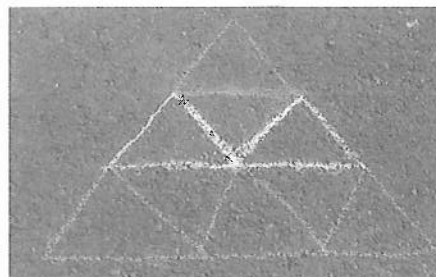


Hvernig vex mynstrið?

Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

- geti greint vaxandi mynstur
- geti teiknað vaxandi mynstur
- geti skráð regluna í mynstrinu með orðum



Lýsing:

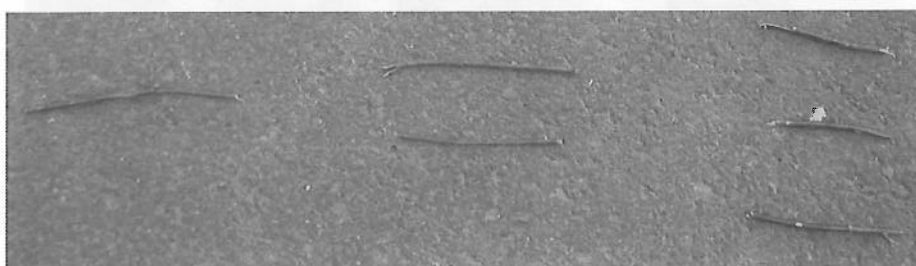
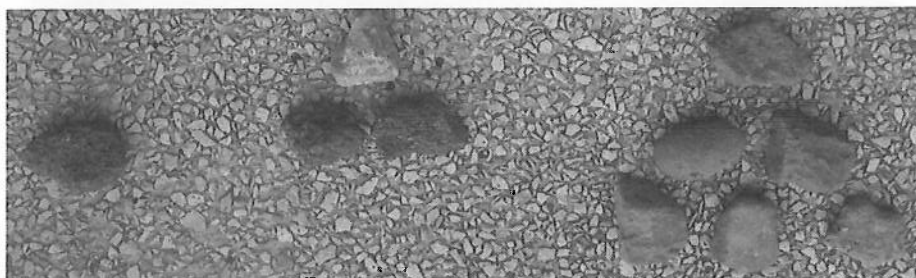
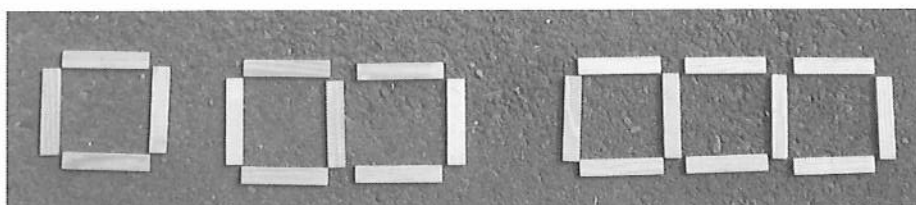
Verkefnið er unnið úti á skólalóðinni á fjórum stöðvum. Kennari undirbýr stöðvarnar þannig að hann byrjar á að búa til vaxandi mynstur sem nemendur halda áfram með. Hugmyndir að mynsturbyrjun má sjá á myndunum hér á blaðsíðunni. Nemendum er skipt í fjóra hópa. Hver hópur byrjar á stöð og bætir tveimur „línnum“ á mynstrið og teiknar það upp. Síðan er farið á næstu stöð og svo koll af kolli þar til allar stöðvar hafa verið heimsóttar. Þá velur hver hópur eitt mynstur. Hann finnur regluna og skráir hana niður á blað með orðum. Í lokin kynnir hver hópur það vaxandi mynstur sem hann valdi, af hverju það var valið og hver reglan í mynstrinu er.

Til umhugsunar:

Hægt er að hafa fleiri vaxandi mynstur og skipta nemendum í fleiri hópa. Einnig er hægt að láta einn hóp vinna með eitt mynstur til enda þannig að nemendur fari ekki milli stöðva.

Efni:

Til dæmis fjölmargir litlir steinar, hvítar og litaðar krítar, bandspottar, litlar spýtur, trjágreinar, blöð og blýantar.



Rannsókn á klippidúkum

Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

- lýsi mynstri með orðum
- búi til mynstur
- átti sig á hugtakinu mynstureining

Lýsing:

Kennari kynnir hugtakið mynstureining fyrir nemendum og hvernig hún kemur fyrir í mynstri. Síðan vinna nemendur þetta rannsóknarverkefni í pörum. Þeir gera tilraunir og búa til mynstur með því að klippa samanbrotinn pappír. Þeir fá pappírsrenninga og brjóta þá saman og klippa á mismunandi hátt. Síðan ræða þeir saman og skoða hvort til verður mynstur. Þeir fá pappírsferninga og hringi og gera tilraunir með að klippa þá. Þaríð raðar dúkunum sínum saman og skoðar hvort það getur búið til mynstur. Þegar nemendur eru orðnir ásáttir um mynstur líma þeir það á spjald.

Til umhugsunar:

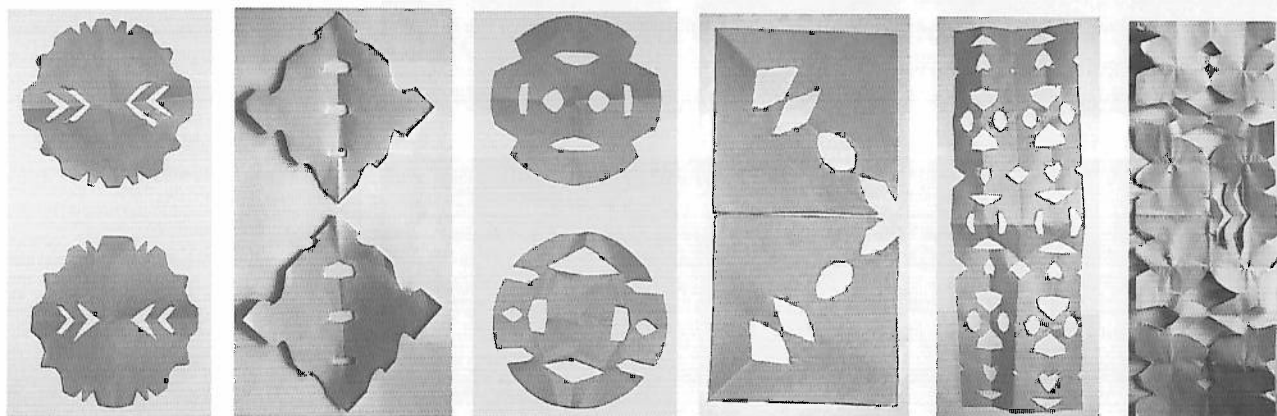
Hér eru nokkur atriði sem kennari getur velt upp í umræðu við nemendur á meðan þeir vinna verkefnið:

- Skiptir máli hvort pappírinn er brotinn lóðrétt, lárétt eða horn í horn?
- Hvað gerist ef þeir klippa tvo pappíra í einu?
- Hvað gerist ef þeir klippa mynstureiningu og reyna síðan að klippa aðra alveg eins?
- Skiptir máli hvar þeir klippa í samanbrotinn pappírinn?
- Hvað þarf að lágmarki margar mynstureiningar til að búa til mynstur?
- Hvernig geta þeir búið til mynstur úr mynstureiningum?
- Geta þeir raðað pappírsdúkunum sínum saman á marga mismunandi vegu og búið til mörg mynstur?

Eldri nemendur hafa hugsanlega kynnst hugtakinu vaxandi mynstur. Þeir geta prófað hvort hægt sé að klippa ferning þannig að í honum megi greina vaxandi mynstur.

Efni:

Pappírsrenningar, pappírsferningar, pappírshringir, skæri, límstifti og stór spjald.



Mynsturspæjarar

Aldur: Yngsta stig

Markmið að nemendur:

- geti greint vaxandi mynstur
- geti haldið áfram með vaxandi mynstur
- geti teiknað vaxandi mynstur
- geti skráð regluna í mynstrinu með orðum

Lýsing:

Nemendur vinna í pörum. Þeir fá kubba eða þrýstisþjöld og búa til mynstrin sem eru sýnd hér að neðan. Kennari fjallar um hugtökin dálkur, röð, ferningur, rétthyrningur og þríhyrningur. Hann gengur á milli para og spyr rannsóknarspurninga jafnóðum með það í huga að fá nemendur til að ræða saman og rannsaka mynstrin. Í framhaldi af því eiga pörin að leggja mynstrin áfram með kubbum eða þrýstisþjöldum og síðan á hver nemandi að teikna þau á blaði. Að lokum eru umræður í bekknum um niðurstöður paranna og kennari leiðir umræðuna að því að hér sé um vaxandi mynstur að ræða.

Tillögur að rannsóknarspurningum kennara:

Hvað er líkt með þessum rétthyrningum?

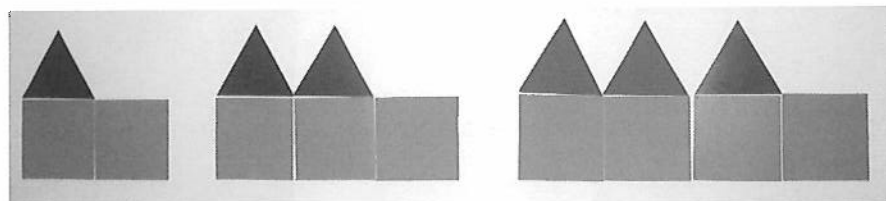
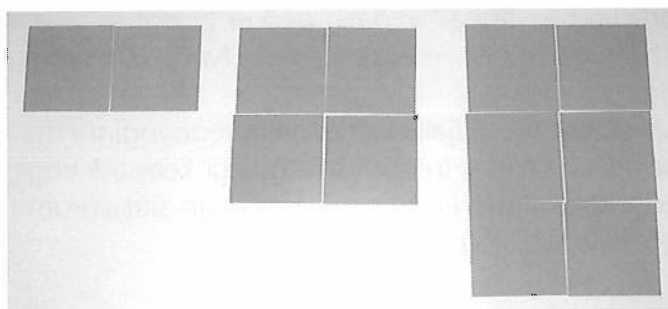
Hvað er ólíkt með þessum rétthyrningum?

Hvernig vex mynstrið?

Hve margar raðir af ferningum haldið þið að verði í næsta rétthyrningi? Af hverju haldið þið það?

Hve margir ferningar verða í næsta rétthyrningi? Hvernig vitið þið það?

Hve margir litlir ferningar verða í rétthyrningi sem hefur tíu raðir? Hvernig vitið þið það?



Tillögur að rannsóknarspurningum kennara:

Hve margir ferningar eru í mynstureiningu sem hefur sex þríhyrninga? Hvernig vitið þið það?

Hvernig getið þið fundið fjölda ferninga í mynstureiningu þegar þið vitið fjölda þríhyrninga?

Hve margir þríhyrningar eru í mynstureiningu sem hefur tíu ferninga?

Hvernig getið þið fundið fjölda þríhyrninga í mynstureiningu þegar þið vitið fjölda ferninga?

Hvernig lítur mynstureiningin út ef það eru níu kubbar í henni? Hvernig vitið þið það?

Hvernig lítur mynstureiningin út ef það eru fimm þríhyrningar í henni? Hvernig vitið þið það?

Til umhugsunar:

Æskilegt er að kennari spyrji rannsóknarspurninga sem henta vinnu hvers pars og því geta þær bæði orðið einfaldari eða flóknari en tillögur hér að ofan gera ráð fyrir. Ef nemendur eru orðnir læsir má láta þá fá spurningar á blaði og biðja þá um að skrifa svörin niður.

Efni: Þrýstisþjöld með Einingu þ.e. ferningar og þríhyrningar, einfestukubbar eða sentíkubbar, blöð og blýantar.

Hvað er peðið þungt?

Aldur: Miðstig

Markmið að nemendur:

- skilji merkingu og mikilvægi jafnaðarmerkis
- átti sig á að jafnvægi helst með því að taka jafn mikið af sitt hvoru megin við jafnaðarmerki
- geti fundið óþekkta stærð í jöfnu



Lýsing:

Nemendum er skipt í 3 - 4 manna hópa. Þeir fá jafnvægisvog, sentíkubba (hver kubbur vegur 1 g) og peð. Í skálar vogarinnar eru sett peð og sentíkubbar. Þyngd peðanna er mismunandi eftir töflum svo kennari þarf að kynna sér þyngd peðsins sem unnið er með og búa til jöfnu. Ef peð úr tafli vegur t.d. 9 g mætti setja tvö peð og tvo kubba í aðra skálina og eitt peð og ellefu kubba í hina skálina. Þá lítur jafnan svona út $2p + 2 = p + 11$.

Nemendur finna svo lausn á jöfnunni með því að fikra sig áfram með vogina eða með öðrum orðum þeir finna hvað eitt peð er þungt.

Í fyrstu gera þeir munnlega grein fyrir því hvernig þeir fundu lausnina og síðan gera þeir skriflega lýsingu.

Mikilvægt er að fjalla um að jafnvægisvoginni má líkja við jafnaðarmerkið. Þegar fullkomið jafnvægi kemst á vogina þá er jafnt í báðum skálum. Eins er útkoman jöfn sitthvorum megin við jafnaðarmerkið í jöfnunni.



Næst velja nemendur sér aðra taflmenn t.d. einungis riddara. Þeir setja þá tilviljanakennt í skálar vogarinnar ásamt sentíkubbum þar til jafnvægi næst. Þeir skrifa jöfnuna upp og leysa hana á voginni auk þess að leysa hana munnlega og skriflega (með eigin orðum).

Til umhugsunar:

Eflaust geta sumir nemendahópar skráð lausn jöfnunnar á táknmáli stærðfræðinnar og þá er mikilvægt að hafa eftirfarandi spurningar í huga:

√ Hvernig táknið þið það sem þið gerðuð?

√ Hvernig táknið þið „að taka í burtu“?

Lausn jöfnunnar liti einhvern veginn svona út:

$$2p + 2 = p + 11$$

$$2p(-p) + 2 = p(-p) + 11$$

$$p + (2-2) = (11-2)$$

$$p = 9$$

Einnig er mikilvægt að fjalla um að ef eitthvað er tekið úr annarri skálinni kemst ójafnvægi á vogarstöngina nema að jafn mikið sé tekið úr hinna skálinni. Þetta jafngildir því að jafn mikið sé tekið sitt hvoru megin við jafnaðarmerkið.

Þetta verkefni er kjörið fyrir stöðvavinnu eða hringekju.

Efni:

Jafnvægisvogir, taflmenn, sentíkubbar, blöð og blýantar.

Undravélin

Aldur: Miðstígg

Markmið að nemendur:

- geti fundið regluna eða jöfnuna ef þeir og útkomuna
- geti búið til jöfnu með einni óþekktri stærð
- átti sig á eðli reikniaðgerða



Lýsing:

Kennari skiptir nemendum í tveggja manna hópa. Nemendur búa til skilrúm úr pappá með tveimur rifum fyrir bréf. Einn situr fyrir framan vélinu og hinn fyrir aftan vélinu og stjórnar henni þar með. Sá sem stjórnar vélinni ákveður hvernig jafnan á að vera t.d. $3x + 2$ og skráir hjá sér. Sá sem situr fyrir framan vélinu er með blað og blýant. Til að finna jöfnuna þarf hann að spyrja vélinu með því að skrifa tölu og pílu á blað og setja í vélinu.

Hann skrifar t.d. $2 \rightarrow \underline{\quad}$ (sem þýðir þá að 2 verður?). Sá sem stýrir vélinni finnur þá hver útkoman er ef $x = 2$ og skráir á sama blað $2 \rightarrow 8$ og sendir til baka.

Þegar nemandi sem spyr hefur grun um hvernig jafnan lítur út þá skráir hann jöfnuna á blað og sendir inn í vélinu. Sá sem stýrir vélinni getur gefið þeim sem spyr vísbendingu ef hann virðist ráprota og vill smá hjálp.

Hlutverkin snúast síðan við svo að sá sem stýrði vélinni spyr og öfugt.

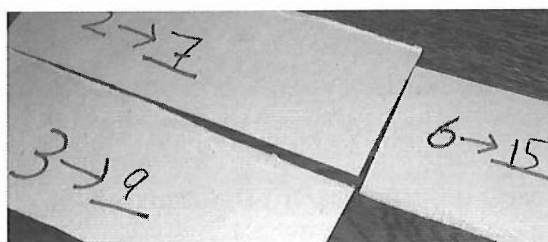
Til umhugsunar:

Þetta verkefni býður upp á að para saman nemendur sem standa jafnfætis í stærðfræði og leiðbeina þeim um að finna jöfnur sem henta þeirra getu. Þannig geta jöfnurnar verið mjög auðveldar eða mjög flóknar allt eftir getu einstaklinganna.

Verkefnið gæti með góðu móti verið eitt verkefni af mörgum í stöðvavinnu eða hringekju.

Efni:

Pappi, pappír (stífur), skæri, skriffæri og ef til vill vasareiknir.

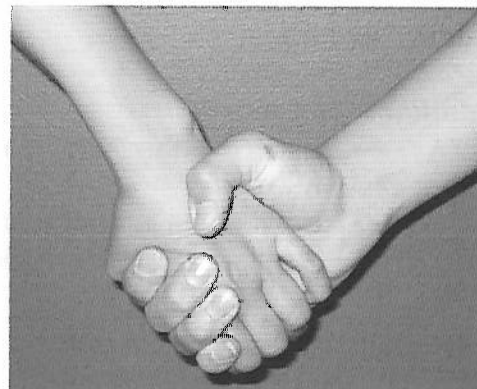


Að kreista hendur

Aldur: Miðstig

Markmið að nemendur:

- finni reglu þegar tekinn er tími á athöfn sem miðast við fjölda þátttakenda
- geti skráð regluna á formi jöfnu
- kynnist notkun töflureiknis



Lýsing:

Þetta verkefni er tilvalið fyrir heilan bekk. Fyrst taka allir nemendur þátt í tilraun og síðan vinna þeir í pörum í tölvu og nota töflureikni.

Ef nemendahópurinn stendur á oddatölu mætti fá einn nemanda til að sjá um tímatöku og skráningu.

Tveir nemendur haldast í hendur. A fær merki um að byrja að kreista og lætur kreista hönd B og síðan kreistir B hina hönd A. Þegar hendur upphafsmannsins eru kreistar lætur hann tímavörðinn vita sem skráir tímann. Tveir aðrir nemendur bætast í hópinn og eru þeir nú fjórir sem standa í hringnum, þá er tilraunin endurtekin og niðurstaðan skráð. Svona gengur þetta koll af kolli þar til allir nemendurnir eru komnir í hringinn.

Þegar búið er að taka tímann á 10 nemendum í hring er hægt að spyrja hvað nemendur haldi að það taki langan tíma að fara hringinn ef 12 nemendur eru í hringnum, 14 eða 16 og sannreyna það síðan.

Hvað tekur það langan tíma að kreista hendur allan hringinn?

Skráður er fjöldi nemenda og tíminn sem tók að kreista hendur allra.

Fjöldi nemenda	Tími í sekúndum
2	1
4	5
6	7

Upplýsingarnar eru skráðar í töflureikni og búið til punktarit þar sem fjöldi nemenda er á x - ás og tíminn á y - ás.

Spurningar um punktarit:

Eigum við að tengja punktana og búa til línurit? Hvers vegna eða hvers vegna ekki?

Eru punktarir dreifðir um allt eða mynda þeir ákveðið myndastur?

Dragið ályktanir út frá niðurstöðum. Hvað tæki það langan tíma ef 100 manns stæðu í hringnum? En 1000 manns?

Til umhugsunar:

Brýna þarf fyrir nemendum að boðin verða að komast strax áfram til að skekkja ekki tímatökuna.

Efni:

Skeiðklukka, blað og skriffæri, töflureiknir t.d. Excel.

Bílaleigan

Aldur: Miðstíg

Markmið að nemendur:

- átti sig á tengslum milli tveggja breyta
- kynnist notkun töflureikna

Lýsing:

Nemendur vinna í pörum og gera verðsamanburð á kostnaði við að leigja bíl. Þeir skrá upplýsingar um kostnað í töflureikni og gera myndrit. Nemendur búa til töflu, til dæmis eins og þá sem sést hér að neðan.

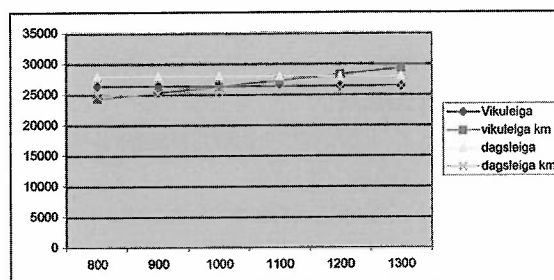
Verkefnið:

Fjölskylda í Reykjavík ætlar að fara til Danmerkur í sumarfrí. Hún ætlar að leigja bíl í eina viku og gerir verðkönnun. Hún áætlar að keyra um 800 til 1300 kílómetra.

Víkuleiga 1	26.320 ísl. kr. á viku og ekkert kílómetragjald
Víkuleiga 2	16.250 ísl. kr. á viku og 10 ísl. kr. fyrir hvern ekinn kílómetra

Dagsleiga 1	4.000 ísl. kr. á dag og ekkert kílómetragjald
Dagsleiga 2	3.200 ísl. kr. á dag og 3 ísl. kr. fyrir hvern ekinn kílómetra

	A	B	C	D	E
1		Víkuleiga	víkuleiga k	dagsleiga	dagsleiga km
2	Fastagjald	26320	16250	28000	22400
3	eknur km				
4	800		24250		
5	900		25250		
6	1000		26250		
7	1100		27250		
8	1200				
9	1300				



Spurningar:

Hvaða tilboð kemur hagstæðast út fyrir fjölskylduna ef hún ekur um 1100 km í ferðalaginu?

Hvaða tilboð er hagstæðast ef hún ekur 1300 km?

En ef hún ekur 800 km?

Hvaða tilboði finnst ykkur að hún eigi að taka ef hún hefur ekki hugmynd um hvað hún á eftir að keyra mikið?

Í hvaða tilfellum eru tilboðin nánast eins?

Hvaða tilboð er hagkvæmast ef hún ekur 2000 km þessa viku?

Til umhugsunar:

Verkefnið gæti með góðu móti verið eitt verkefni af mörgum í stöðvavinnu. Hægt er að samþætta verkefnið við Íslensku, samfélagsfræði og landafræði (Norðurlöndin) og upplýsingarmennt (leit á vef). Nemendur skipuleggja ferðalag og leita að áhugaverðum stöðum sem þeir vilja heimsækja í Danmörku (eða öðrum Norðurlöndum). Þeir fjalla um þá, finna bestu leiðina á korti, hversu langt þeir þurfa að keyra og segja til um hvaða tilboði er best að taka.

Gott er að láta nemendur reikna verð bílaleigubílsins í erlendri mynt t.d. dönsku krónum. Gengi dagsins má finna á vefjum bankanna eða mbl.is.

Efni:

Töflureiknir t.d. Excel.

Hjartaspil

Aldur: Miðstig

Markmið að nemendur:

- átti sig á heppilegum reikniaðgerðum
- læri forgangsröðun aðgerða

Lýsing:

Spilið er fyrir tvo til þrjú.

Mannspil eru ekki notuð í þessu spili og ásinn gildir 1.

Takið hjörtun 1 - 10 úr stokknum og raðið í röð eftir stærð.

Afgangurinn af spilunum er í bunka.

Leikurinn gengur út á að safna sem flestum hjörtum.

Leikmaður A dregur þrjú spil úr bunkanum. Nú á hann að reyna að fá útkomuna einn (ásinn) með öllum þessum spilum. Hann má nota aðgerðirnar fjórar (samlagningu, frádrátt, margföldun og deilingu). Ef hann getur notað öll spilin sín þrjú til að fá útkomuna fær hann ásinn og setur spilin þrjú sem hann notaði við lausnina í kastbunka (þau spil má svo nota aftur ef bunki til að draga úr klárast). Hann skrifar lausnina hjá sér á blað og sýnir andstæðingum sínum.

Leikmaður B reynir þá við tvistinn. Ef leikmaður B getur ekki búið til jöfnu með réttri lausn setur hann spilin þrjú í kastbunka og dregur ný spil næst. Þá dregur leikmaður A þrjú spil á ný og reynir við tvistinn. Einungis má reyna við lægsta hjartað.

Sá sem fær flest hjörtu vinnur spilið.

Til umhugsunar:

Ef nemendur nota vasareikni þurfa þeir að passa að forgangsráða aðgerðum rétt því vasareiknirinn greinir ekki röð aðgerða.

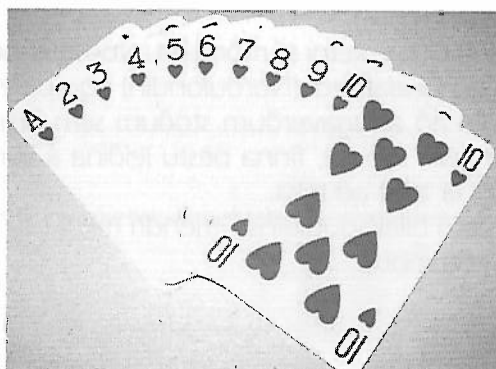
Hægt er að útfæra leikinn á nokkra vegu t.d. gæti leikmaður dregið einungis tvö spil og fengið að velja sér þriðja spilið eftir nokkra umhugsun svo lengi sem þau eru til í bunkanum. Munið þá að stokka eftir hvert val.

Einnig getur leikurinn verið þannig að leikmenn fá þessi þrjú spil samtímis og keppa um hvor/hver verður á undan að ná hjarta.

Það má spila þetta spil sem kapal og reyna þá að nota bunkann sem dregið er úr bara einu sinni. Þetta verkefni er kjörið í hringekju eða í stöðvavinnu.

Efni:

Spil (frá ás og upp í 10 í hjarta, spaða, tígli og laufi), vasareiknir, blað og skriffæri.

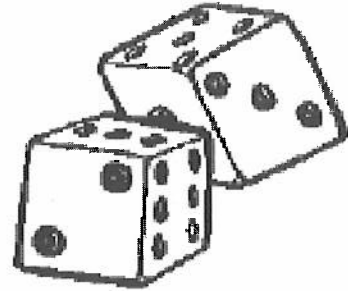


Þrír í röð

Aldur: Miðstig

Markmið að nemendur:

- þekki valin hugtök stærðfræðinnar
- finni reglu um tölur



Lýsing:

Markmið með leiknum er að fá þrjá reiti í röð lóðrétt, lárétt eða á ská á spilaborðinu. Notaðir eru tveir venjulegir teningar. Nemendur merkja þá reiti sem passa þeim og útkomu þeirra annað hvort með því að lita reitinn eða leggja spilapening á reitinn. Fyrsti leikmaður kastar teningunum tveimur og margfaldar tölurnar sem hann fékk og finnur stað fyrir sinn lit eða spilapening á spilaborðinu. Næsti maður á leik og fer hann eins að en hann má ekki velja þá reiti sem andstæðingurinn hefur þegar valið.

Sá sem hefur merkt sér þrjá reiti í röð (lóðrétt, lárétt eða á ská) hefur unnið leikinn.

Spilaborðið má finna í stærð A4 á vef Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>

Spilaborð fyrir teningaspil

oddatala	margfeldi af 3	ekki slétt tala	stærri en 5	núll er í tölunni
jafnt og, eða stærri en 10	milli 10 og 20	stærri en 8	ferningstala	stærri en 5 og minni en 12
margfeldi af 5	minni en 8	12 eða stærri en 12	minni en 10	margfeldi af 4
tala þar sem nágrannatalan en margfeldi af 4	oddatala og minni en 12	margfeldi af 6	slétt tala	minni en 15
margfeldi af 2	framtala	einn er í tölunni	stærri en 10	oddatala eða slétt tala

Til umhugsunar:

Spilaborði má breyta til að vinna nánar með þá þætti eða hugtök stærðfræðinnar sem nemendur eru að læra og vinna með. Óútfyllt spilaborð má einnig finna á vef Flatar. Hægt er að nota margflötung t.d. með 20 flötum í stað tveggja teninga.

Efni:

Tveir teningar, litir eða spilapeningar og spilaborð sem finna má á heimasíðu Flatar.

Skoppandi tennisboltar

Aldur: Miðstígg

Markmið að nemendur

- safni gögnum
- skrái upplýsingar í töflu og myndrit
- læri að vinna með breytur

Lýsing:

Nemendur mynda fjögurra manna hópa og hver hópur fær einn tennisbolta. Í verkefninu á að athuga hve oft hver nemandi í hópnum getur skoppað tennisbolta í tvær mínútur. „Skopp“ er framkvæmt þannig að nemandi lætur boltann falla frá mjöðm til jarðar og grípur hann aftur þegar boltinn kemur upp. Hægt er að ná í tilbúið vinnublað fyrir nemendur á heimasíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>

Verkaskipting nemenda er þannig að einn nemandi sér um tímatöku, annar lætur boltann skoppa, sá þriðji telur „skoppin“ og fjórði skráir niðurstöðurnar á vinnublaðið sem sýnir bæði fjölda „skoppa“ á tíu sek. fresti og heildarfjölda þeirra. Hver prófun tekur tvær mínútur. Tímavörðurinn kallar upp tímann á tíu sek. fresti og þá lætur sá sem telur „skoppinn“ vita hve mörg þau eru. Tilraunin er endurtekin fjórum sinnum og skipta þá nemendur um hlutverk. Þegar búið er að safna öllum gögnum býr hver nemandi sér til línurit sem sýnir „skoppin“. Niðurstöður er gott að skrá í töflureikni.

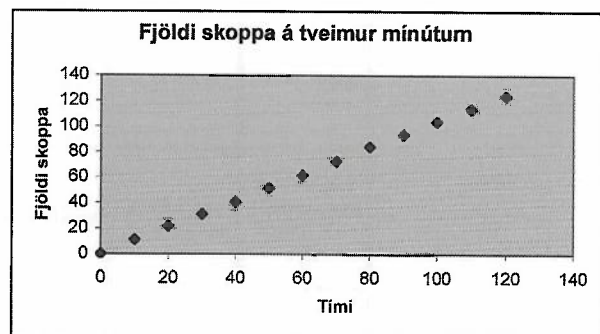
Skoppandi tennisboltar

Nafn: _____

Hve oft skoppar tennisbolti á tveimur mínútum?

Tími (sek)	Fjöldi skoppa	Heildarfjöldi skoppa
0	_____	_____
10	_____	_____
20	_____	_____
30	_____	_____
40	_____	_____
50	_____	_____
60	_____	_____
70	_____	_____
80	_____	_____
90	_____	_____
100	_____	_____
110	_____	_____
120	_____	_____

	A	B	C
	tími í sek	fjöldi „skoppa“	
1			
2	0	0	
3	10	11	
4	20	22	
5	30	31	
6	40	41	
7	50	52	
8	60	62	
9	70	73	
10	80	84	
11	90	94	
12	100	104	
13	110	114	
14	120	124	
15			



Efni:

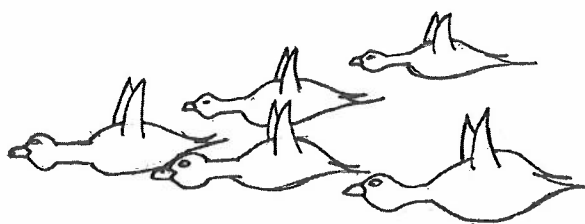
Ljósrit af vinnublaði fyrir hvern nemanda, tennisboltar, skeiðklukkur og rúðustrikuð blöð.

Oddaflug

Aldur: Miðstig

Markmið að nemendur:

- greini mynstur og bæta við þau
- skrái reglu út frá mynstri



Lýsing:

Fuglahópar fljúga stundum í V-laga mynstri (oddaflugi).

Nemendur eiga að greina mynstrin og skrá reglu sem gildir um þau. Heppilegt er að nemendur vinni saman í pörum og svari meðfylgjandi spurningum.

V-laga mynstur með punktum



1. mynd



2. mynd



3. mynd

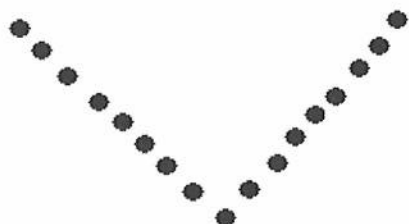


4. mynd

Hér sérðu fjórar fyrstu myndirnar í oddaflugsmynstrinu.

Spurningar:

1. Myndin hér fyrir neðan hefur 17 punkta. Hvert er númerið á myndinni?



2. Hve marga punkta hefur mynd númer 85?

3. Er oddaflugsmynstur með 35778 punktum til? Rökstyddu.

4. Skráðu regluna sem þú notaðir til að finna hve margir punktar eru í hverju mynstri.

Efni:

Blað og blýantur.

Pörunarleikur

Aldur: Miðstig

Markmið að nemendur:

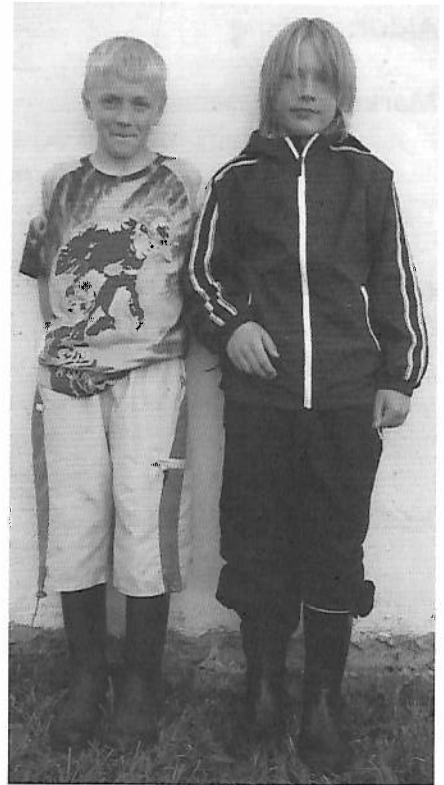
- kynnist því að para saman breytur eftir forskrift

Lýsing:

Tveir nemendur verða stjórnendur og byrja á að koma sér saman um einhverja reglu sem hægt er að nota til að para bekkjarfélagana saman með. Reglan gæti t.d. verið að þeir yrðu að vera í eins litaðri peysu eða í eins sokkum o.s.frv. Þegar búið er að ákveða regluna án þess að nokkur annar viti, þá fer annar stjórnandinn til bekkjarins og velur nemanda sem hann sendir til hins stjórnandans sem notar „regluna“ til að finna réttan féлага. Þarið stendur síðan saman fyrir framan bekkinn. Næsti nemandi er síðan valinn og sendur til hins stjórnandans og félagi valinn eftir reglunni o.s.frv. Á meðan þessu fer fram reynir bekkurinn að finna regluna og leiknum lýkur þegar hún er fundin. Síðan er hægt að velja næstu tvo stjórnendur og endurtaka leikinn.

Til umhugsunar:

Þessi leikur hentar vel til að leika úti.



Ferstrendingar



Aldur: Miðstíg - unglíngastíg

Markmið að nemendur:

- rannsaki samband á milli hliðarlengdar ferstrendings, ummáls og flatarmáls hans
- lýsi sambandi á milli hliðarlengdar ferstrendings og:
 - a) ummáls við lengdaraukningu
 - b) flatarmáls við lengdaraukningu
- geti skýrt samband á milli hliðarlengda og rúmmáls ferstrendings við lengdaraukningu

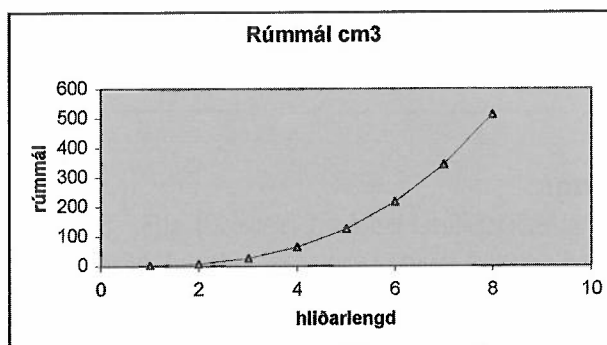
Lýsing:

Nemendur vinna saman í pörum. Þeir vinna með hugtökin ummál, flatarmál og rúmmál. Þeir fá sentíkubba og kanna hvað gerist þegar hliðarlengd tenings eykst um 1 cm í einu. Þeir eiga að finna mynstur og skrá reglu þess. Gott er að skrá niðurstöður í töflureikni. Í lokin teikna nemendur niðurstöður í hnitakerfi. Athugið að ekki er verið að fást við yfirborðsflatarmál heldur flatarmál einnar hliðar.

Til umhugsunar:

Þegar nemendur hafa lokið við rannsókn sína er gott að velta fyrir sér myndritum. Þegar þeir skoða punktarit ummáls fá þeir beina línu, flatarmál gefur fleygboga og rúmmál þriðja stigs fall. Ekki er heppilegt að kynna heiti myndrita, aðeins að velta fyrir sér löguminni og ræða um hana. Ekki er ástæða til að leggja áherslu á umfjöllun um rúmmál fyrr en í 7. bekk. Best er að byrja að kanna hvað gerist þegar ferstrendingur er teningur.

	A	B	C	D
1	hliðarlengd cm	ummál cm	flatarmál cm ²	rúmmál cm ³
2	1	4	1	1
3	2	8	4	8
4	3			
5	4			
6	5			
7	6			
8	7			
9	8			



Ferstrendingur

Nafn: _____

1. Ljúktu við töfluna.

Hliðarlengd (cm)	Ummál (cm)	Hliðarlengd (cm)	Flatarmál (cm ²)	Hliðarlengd (cm)	Rúmmál (cm ³)
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	
6		6		6	
7		7		7	
8		8		8	

Efni:

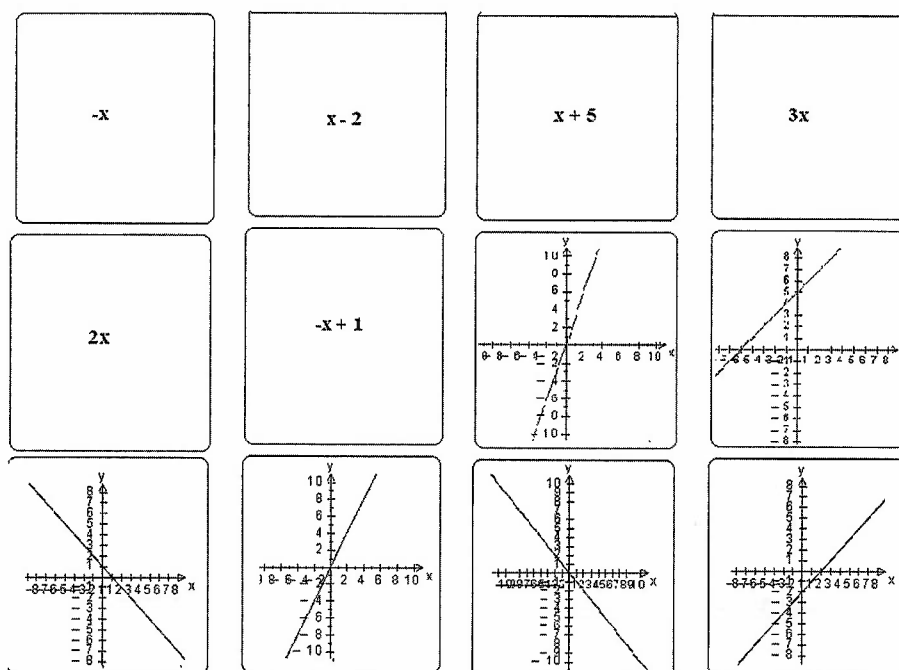
Sentíkubbar, rúðustríkuð blöð nemendablöð á vef
 Flatar <http://flotur.ismennt.is>.

Samstæður

Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- læri að nota breytur
- þekki framsetningu beinnar línu í hnitakerfi
- geti teiknað línu í hnitakerfi
- þekki hallatölu beinnar línu
- geti lesið skurðpunkt við y-ás út frá jöfnu línunnar



Lýsing:

Í samstæðuspilinu þarf að nota 24 spil. Spilið er fyrir 2 - 4 nemendur. Nemendur eiga að búa til 12 spil svipuð þeim sem sjást hér að ofan, þ.e. 6 mismunandi línur í hnitakerfi og 6 stæður sem passa við teiknuðu línurnar.

Spilareglur: Tveir til þrír nemendur spila saman. Þeir raða spilunum á borð þannig að bakhliðarnar snúa upp (sbr. samstæðuspil). Sá sem byrjar á að snúa við tveimur spilum og á að finna samstæðu, þar sem teiknuð lína þarast við rétta stæðu. Ef spilin eru ekki samstæð leggur hann þau aftur á hvolf og reynir að muna hvar þau eru. Ef þau eru af sömu gerð fær hann slag. Annar leikmaður fær næst að gera. Sá vinnur leikinn sem fær flesta slagi.

Til umhugsunar:

Nemendur geta spilað tveir og tveir saman. Hvert par fær tvö spil en hin spilin liggja á hvolfi á borðinu fyrir framan nemendur (sbr. veiðimaður). Síðan draga nemendur spil til skiptis. Ef þeir fá samstæðu á parið að búa til sögu sem getur átt við samstæðuna. Ef það tekst fær parið 10 stig fyrir söguna annars fær það 2 stig fyrir samstæðuna. Það par vinnur leikinn sem fær flest stig.

Efni:

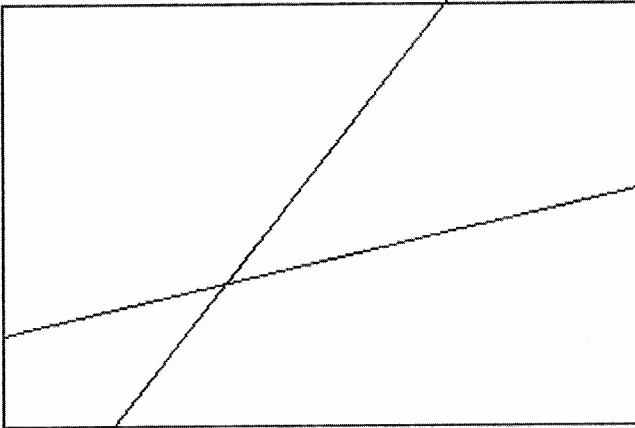
Blýantar, pappír og samstæðuspil. Spilin á myndinni er hægt að ljósrita af heimasíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>

Hvað eru svæðin mörg?

Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- geti skráð reglu



Lýsing:

Nemendur teikna rétthyrning svipaðan þessum að ofan. Þeir teikna beint strik frá einni hlið rétthyrningsins í mótlæga hlið, eins og sést á myndinni. Þeir þurfa að gæta þess að láta hvert nýtt strik skera öll þau sem fyrir eru, en það má ekki fara í gegnum fyrri skurðpunkta. Samhliða því að teikna strik gera nemendur töflu sem sýnir hvað svæðin verða mörg fyrir mismunandi fjölda strika. Þegar þeir hafa teiknað um 6 - 8 strik reyna þeir að sjá samband milli fjölda svæða og strika. Fyrst reyna þeir að lýsa þessu með orðum, en síðan með því að skrá regluna.

Fjöldi strika	Fjöldi svæða
1	2
2	4
3	7
4	
5	
6	
7	
8	

Til umhugsunar:

Mikilvægt er að nemendur átti sig á því að ef þeir ætla að sýna fram á eitthvað sem gildir alltaf, þá er ekki nóg að koma aðeins með eitt dæmi. Best er að reyna fyrst að lýsa reglu með almennum orðum áður en nemendur skrá hana með táknmáli stærðfræðinnar.

Efni:

Pappír, reglustikur og blýantar.

Hókus, pókus

Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- geti skráð reglu
- noti algebru til að tákna samband stærða með formúlum
- læri að nota breytur

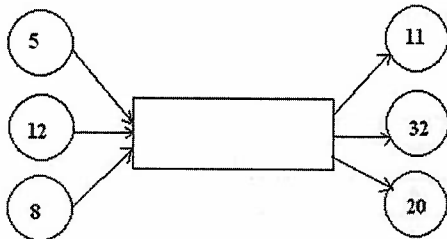
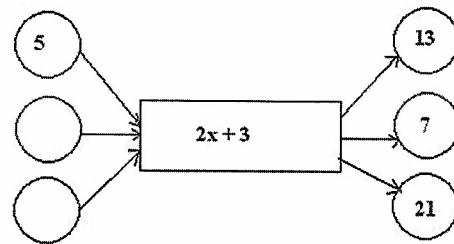
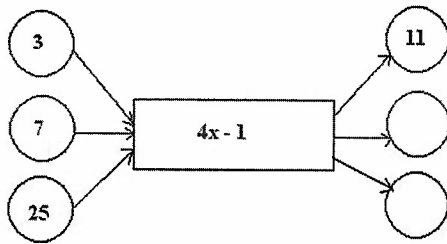
Lýsing:

Í þessu verkefni eiga nemendur að átta sig á hugtökunum breyta, stærða og gildi stærðu.

Nemendur fá:

- gefna breytu og eiga að reikna gildi hennar
- stærðu og gildi hennar en eiga að finna breytuna
- gefna breytu og gildi stærðu en eiga að finna stærðuna
- að búa til sögu um tölurnar (t.d. ég hugsa mér tölu.....)

Finna má nemendaverkefni á vefsíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>



Til umhugsunar:

Gott er að leysa verkefni í töflureikni. Þá er hægt að skrá niður nokkrar breytur og reikna gildi stærðunnar út frá því, sjá t.d. töfluna hér til hliðar.

Prófið eftirfarandi: Ég hugsa mér tölu, margfalda hana með 4 og dreg 1 frá. Þetta er reglan. Skráið nokkra breytur og prófið í töflureikni.

Búið til fleiri reglur og setjið nokkrar breytur í töflureikni.

Efni:

Töflureiknir og nemendaverkefni á vefsíðu

Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>

	A	B	C
1	0	-1	
2	1	3	
3	2	7	
4	3	11	
5	4		
6	5		
7	6		
8	7		

Hvað er að gerast?

Aldur: Unglingastig

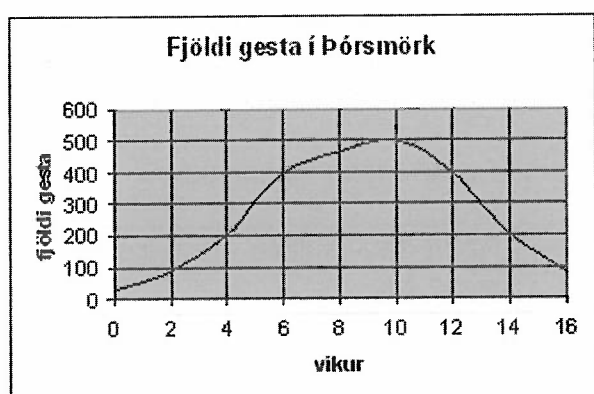
Markmið að nemendur:

- læri að túlka og búa til línurit sem lýsa hversdagslegum atburðum

Lýsing:

Í verkefninu er heppilegt að nemendur vinni saman í þörum. Þeir eiga að teikna, lýsa eða túlka frásagnir.

1. Nemendur skoða línuritið og svara eftirfarandi spurningum:



Línuritið lýsir breytilegum fjölda gesta í Þórsörk yfir sumarmánuði.

Hvað voru margir gestir í Þórsörk í 6. viku?

Í hvaða viku var fjöldi gesta mestur?

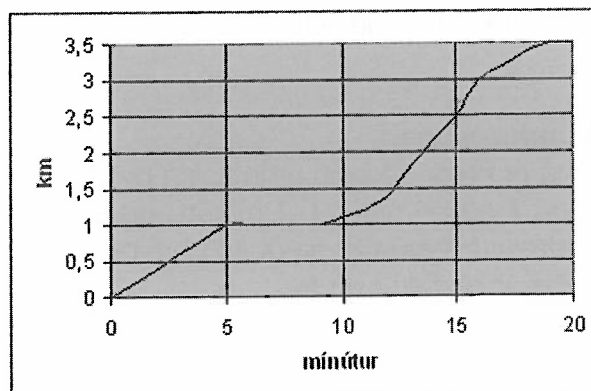
Hvenær er fjöldi gesta 200 manns?

Búið til sögu um línuritið.

2. Nemendur teikna línurit sem lýsir eftirfarandi sögu:

Orrí ók af stað í vinnuna kl. 8:30. Hann bjó við Hringbraut og umferðin var lítil þegar hann lagði af stað. Eftir 2 mínútur var hraði hans um 60 km/klst. Hann hélt jöfnum hraða í 3 mínútur, en kom þá að rauðu ljósi og stöðvaði bílinn. Hann beið í 1 mínútu á ljósunum, en beygði þá inn á Kringlumýrarbraut. Hann jók hraðann jafnt og þétt og eftir 1 mínútu var hraðinn orðinn 50 km/klst. Hann hélt þeim hraða í 3 mínútur og hægði á sér vegna umferðar í eina mínútu og var þá hraðinn um 20 km/klst. Hann beygði út af brautinni inn á hliðargötu á 20 km/klst. Hann keyrði á 30 km/klst þar til hann var kominn á áfangastað 14 mínútum eftir að hann lagði af stað í vinnuna.

3. Hverju má hugsa sér að línuritið lýsi? Nemendur búa til sögu sem lýsir ferlinum.



Efni:

Blöð, blýantar, reglustika og rúðublöð.

Hvort velur þú vinstri eða hægri hönd?

Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- skrái upplýsingar í töflureikni
- skilji jöfnuna $y = x$
- skilji hvað það þýðir að punktur er nálægt línunni $y = x$ og hvað það þýðir að punktur er langt frá línunni

Lýsing:

Allir nemendur eru saman í fyrstu. Svo vinna þeir í pörum í tölvu. Nemendur fá blað og skrifa fyrsta stafinn í eftirnafni sínu á það eins oft og þeir geta í 20 sekúndur með hægri höndinni. Þegar 20 sekúndur eru liðnar telja þeir fjöldann og skrá inn í töflu eins og hér að neðan. Því næst skrifa þeir sama staf í 20 sekúndur með vinstri höndinni. Kennari tekur tímann. Nemendur eru paraðir saman og vinna þannig í tölvu.

Upplýsingum um gengi allra í bekknum eða hópnum er svo skráð í töflu í töflureikni.

Nafn	Fjöldi stafa skrifaðir með hægri hönd (x)	Fjöldi stafa skrifaðir með vinstri hönd (y)

Nemendur setja upplýsingarnar í punktarit (scatter), þar sem fjöldi stafa skrifaðir með hægri hönd er á x - ás og fjöldi stafa skrifaðir með vinstri hönd er á y - ás. Nemendur prenta punktaritið út og teikna línuna $y = x$ inn á punktaritið.

Dæmi um spurningar sem kennari getur varpað fram:

Hvað tákna punktarnir sem eru fyrir ofan línuna?

Hvað tákna punktarnir fyrir neðan línuna?

Hvað tákna það að punktur sé nálægt línunni $y = x$?

Hve stór hluti bekkjarins eða hópsins er örvhentur?

Gæti punktaritið litið öðruvísi út ef allir skrifuðu sama staf, t.d. S?

Til umhugsunar:

Einnig er hægt að gera athugun á því hvort nemendur eru réttfættir eða örvfættir. Þá er hægt að hoppa á hægri fæti í 1/2 mínútu og svo á vinstri fæti. Gögnin eru tekin saman og sett fram í punktariti. Því næst er hægt að bera þessi tvö punktarit saman og sjá hvort þeir sem eru réttthentir séu frekar réttfættir o.s.frv.

Efni:

Blöð, skriffæri og töflureiknir.

Hvað skal nú finna hér?

Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- leiti leiða til að leysa þrautir
- skýri eigin lausnaleið fyrir öðrum

Lýsing:

Við lausnir þrautanna er heppilegt að nemendur vinni saman í pörum.

1. Finnið þrjár tölur sem hafa þann eiginleika að ef þið leggið þær saman þá fáið þið sömu útkomu og ef þið margfalðið þær saman.
2. Jón á tvöfalt meiri pening en Gunna. Ef Jón borgar Gunnu skuld upp á 150 krónur þá á hann 50 krónum meiri upphæð en hún átti upphaflega. Hvað á Jón mikinn pening?
3. Summa tveggja talna er 12. Hærri talan er þreföld lægri talan. Hverjar eru þessar tölur?
4. Ég hugsa mér tölu, margfalda hana með 3 og bæti 7 við. Ég tek sömu töluna, margfalda hana með 7 og bæti 3 við. Hver er talan ef seinni útkoman er tvöföld hinni fyrri?
5. Gunna er þremur árum eldri en Jón. Fyrir 10 árum var hún þrisvar sinnum eldri en hann. Hve gömul eru þau Gunna og Jón?
6. Í krukku eru nokkrir 5 krónu peningar og 50 krónu peningar. Alls eru 1115 krónur í krukkunni. Mismunurinn á tvöföldum fjölda 5 krónu peninganna og fjölda 50 krónu peninganna er 5. Hvað eru margir peningar af hvorri tegund í krukkunni?
7. Jón hjólar að heiman frá sér í skólann. Hann er 40 mínútur á leiðinni. Þegar hann hefur lítinn tíma eykur hann meðalhraðann um 6 km á klst. og vinnur með því móti 16 mínútur. Hve langt er frá heimili Jóns í skólann? Hver er hinn venjulegi meðal hraði hans?

Efni:

Blöð og blýantar.

Og hvað svo?

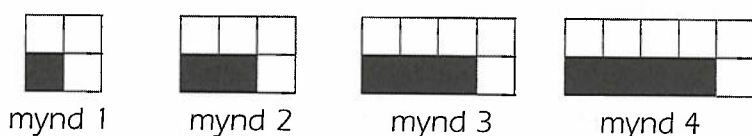
Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

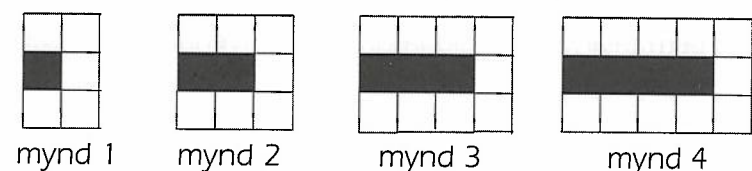
- greini mynstur
- skrái reglu út frá mynstri

Lýsing:

Nemendur vinni saman í pörum. Þeir eiga að greina mynstrin. Síðan eiga þeir að ræða og skrá reglu um sambandið milli hvítu og svörtu ferninga. Hver er reglan á táknmáli stærðfræðinnar? Þeir kanna myndirnar, teikna næstu þrjár myndir og fylla í töflurnar.

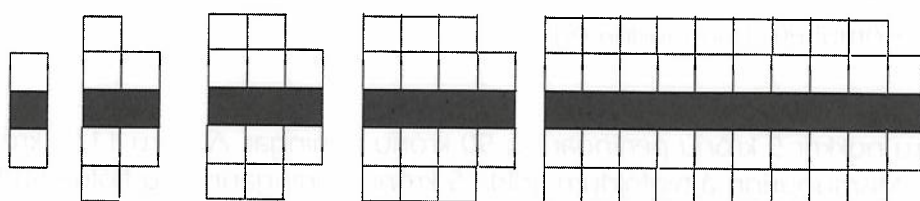


Fjöldi svartra ferninga	1	2	3	4	5	6	7	50
Fjöldi hvítra ferninga	3	4						



Fjöldi svartra ferninga	1	2	3	4	5	6	7	50
Fjöldi hvítra ferninga	5	7						

Nemendur skrá með eigin orðum sambandið milli hvítu og svörtu ferninga. Hver er reglan?



mynd 1 mynd 2 mynd 3 mynd 4 mynd 9

Fjöldi svartra ferninga	1	2	3	4	5	6	7	n
Fjöldi hvítra ferninga	2	6						

Hver er fjöldi hvítra ferninga í n -tu mynd?

Til umhugsunar:

Hér er verið að kynna fyrir nemendum að hægt er að nota táknið n í reikningi eins og um þekkta stærð væri að ræða. Út frá þessu verkefni er hægt að teikna upp í hnitakerfi sambandið milli hvítra ferninga og svartra ferninga. Þá getur x-breytan verið svartir ferningar og y-breytan hvítir ferningar.

Efni:

Blöð og blýantar, nemendaverkefni á heimasíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>

Beina brautin

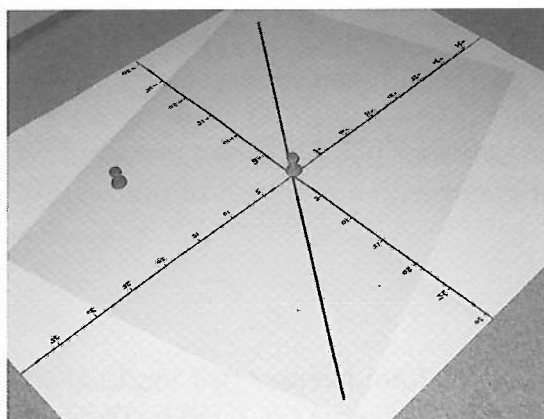
Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- efli tilfinningu fyrir halla línu í hnitakerfi

Lýsing:

Nemendur spila einn á móti einum eða tveir á móti tveimur. Spilaborðið er hnitakerfi, og ofan á því er glæra með línu. Línan er fest í miðju hnitakerfisins með pinna í (0,0). Annað liðið stingur pinna einhversstaðar í hnitakerfið undir glæruna. Eingöngu má nota heiltöluhnit. Mótspilarnir eiga síðan að giska á hallatölu fyrir línu sem fer í gegnum hnitið. Ekki má á þessu stigi snerta spilaborðið. Fyrra liðið eða bæði liðin saman sannreyna síðan ágiskunina með því að snúa glærunni þannig að línan fari í gegnum punktinn. Ef seinna liðið hefur haft rétt fyrir sér fær það eitt stig, ef ekki þá fær fyrra liðið stigið. Sá vinnur leikinn sem fær flest stig eða nær fyrst ákveðnum stigafjölda. Spilaborð og beina línu til að ljósrita á glæru má finna á vefsíðu Flatar: <http://flatur.is-mennt.is/>



Til umhugsunar:

Leikinn má útfæra á fleiri vegu. Aðalatriðið er að nemendurnir áætli, sannreyni og ræði saman um halla beinnar línu í hnitakerfi. Nemendur geta einnig teiknað beinar línur á glæru að eigin vali.

Heppilegt er að hafa dagblöð undir spilaborðinu til að fá betra hald.



Efni :

Glærur með beinni línu, teiknibólur eða pinnar, spilaborð og undirlag undir spilaborð.

Spretthlaup

Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- vinni með samband óháðrar og háðrar breytu í jöfnu beinnar línu

Lýsing:

Verkefnið er í tveimur hlutum. Nemendur vinna saman í litlum hópum.

Fyrri hluti: Hóparnir fá í hendur línurit er sýnir hlaupaferil Nonna og Konna. Það má prenta út af vef Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>.

Hver hópur semur frásögn af hlaupinu. Því næst segja hóparnir sögur sínar. Línuritið verður að setja á glæru eða teikna á töflu og hóparnir eru hvattir til að nota það þegar þeir flytja sögur sínar.

Seinni hluti: Hóparnir fá í hendur skeiðklukku og málband. Nemendur skiptast á að taka tímann hver á öðrum í stuttu spretthlaupi. Spretturinn getur verið af hvaða lengd sem er, en ekki er ráðlegt að hafa vegalengdina of stutta (100 m gæti verið hæfilegt). Næst reikna þeir út hve hratt hver hlaupari hleypur ákveðnar vegalengdir og áætla að hann hlaupi með jöfnum hraða 200, 300, 1000 m. Hver hópur teiknar allar línur hlauparanna í hnitakerfi og á að setja fram jöfnu fyrir hverja línu þar sem fram kemur hve marga metra hver hleypur á sekúndu.

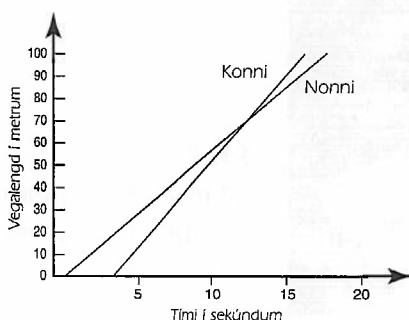
Til umhugsunar:

Fyrri hluti: Í frásögninni þarf að koma fram hvenær þeir lögðu af stað, hraði þeirra, hver vann og hvað það þýðir að línurnar skerast. Spyrja má t.d. hvað hefði gerst ef línurnar hefðu verið sam-síða og hvað skurðpunktur línanna þýði. Þegar frásögnunum er lokið er æskilegt að biðja alla hópa að setja fram jöfnur fyrir línurnar. Það væri góð umræða og undirbúningur fyrir seinna verkefnið.

Seinni hluti: Hægt er að teikna hlaupaferlana alla með upphafspunkt í 0 sek. Einnig er hægt að setja ferla eins og nemendur hefðu verið ræstir með ákveðnu millibili líkt og hjá Nonna og Konna og athuga hvort og þá hverjir hlaupa framúr öðrum. Þar að auki er hægt að hugsa sér að einhver sem er sérlega hægfara fái að byrja inn á brautinni til að ná að klára á svipuðum tíma og aðrir.

Efni:

Skeiðklukkur, málbönd, útprentað línurit yfir hlaup Nonna og Konna, millímetrapappír eða rúðu-strikuð blöð.



Ráðgjafapjónusta bekkjarins

Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- tengi línulega ferla við raunhæf verkefni
- átti sig á hvernig töflur, ferlar og jafna geta gefið nytsamar upplýsingar við lausn verkefna
- kanni samhengi milli lína, halla og skurðpunkts við y-ás

Lýsing:

Við vinnu á þessu verkefni er heppilegt að tveir nemendur vinni saman. Verkefnið gengur út á að koma með tillögu að ódýrustu prentun fyrir mismunandi hópa. Nemendur vinna úr gefnum upplýsingum og nota töflureikni t.d. Excel; við vinnuna.

Hópur kennara hefur samið verkefnabók í stærðfræði, sem er 42 blaðsíður að lengd. Fengist hefur leyfi hjá menntamálaráðuneyti til að tilraunakenna bókina með því skilyrði að hver skóli beri kostnað af prentun þeirra bóka sem hann ætlar að nota.

- | | |
|-----------------------------|---|
| <i>1. Prentstofan:</i> | Prentar og gengur frá fyrir 600 kr. á bók, en við það bætist 350.000 kr. stofnkostnaður fyrir prentsetningu. |
| <i>2. Ljósritinn:</i> | Býðst til að ljósrita bókina fyrir 6 kr. á hverja blaðsíðu og 200 kr. fyrir frágang á hverja bók. |
| <i>3. Skólaskrifstofan:</i> | Býðst til að ljósrita bókina fyrir 3 kr. á hverja blaðsíðu en við það bætist 180.000 kr. greiðsla fyrir vinnulaun og frágang. |

Litlir skólar hafa sýnt áhuga á að kaupa um 20 til 40 eintök og Fræðsluskrifstofa Austurlands ætlar að kaupa minnst 760 eintök. Kaupendurnir verða sjálfir að borga prentunarkostnað, en hlutverk nemenda er að gefa þeim ráðleggingar um hvar hagstæðast er að láta prenta bókina.

Efni:

Blöð, blýantar og töflureiknir t.d. Excel.

Talnagaldur

Aldur: Unglingastig

Markmið að nemendur:

- geti skráð reglu
- læri að nota breytur
- geti einfaldað stæður

Lýsing:

Nemendur vinna tveir og tveir saman. Þeir velja fjórar tölur og fylgja eftirfarandi fyrirmælum. Síðan ræða þeir og bera saman niðurstöðurnar. Að lokum skrá þeir fyrirmælin á táknmáli stærðfræðinnar. Finna má nemendaverkefnið á vefsíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>

Fyrirmæli 1: Veldu þér tölu. Bættu 5 við hana. Margfaldaðu með 2. Dragðu 4 frá. Deildu með 2 og dragðu upphaflegu töluna frá. Hvert er svarið?

Fyrirmæli 2: Veldu þér tölu. Margfaldaðu hana með 3. Bættu 6 við. Deildu með 3 og dragðu upphaflegu töluna frá. Hvert er svarið?

Fyrirmæli 3: Veldu þér tölu. Bættu 6 við hana. Margfaldaðu með 4. Dragðu upphaflegu töluna frá. Deildu með 3 og dragðu upphaflegu töluna frá. Hvert er svarið?

Fyrirmæli 4: Veldu þér tölu. Margfaldaðu með 5. Bættu 15 við. Deildu með 5 og dragðu upphaflegu töluna frá. Hvert er svarið?

Fyrirmæli 5: Veldu þér tölu. Margfaldaðu með 7. Bættu 21 við. Deildu með 7 og dragðu upphaflegu töluna frá. Hver er svarið?

Talan mín	Talan þín	Talan er	Talan er
9	5	7	
14	10		
28			

Til umhugsunar:

Hægt er að nota stæðurnar hér að ofan til þess að skilja talnagaldra. Þá þarf að einfalda þær og ræða um niðurstöður t.d. í fyrirmælum 1 er svarið eftirfarandi:

$$\boxed{2(n+5) = 2n + 10} \rightarrow \boxed{2n + 10 - 4 = 2n + 6} \rightarrow \boxed{\frac{2n+6}{2} = n + 3} \rightarrow \boxed{n + 3 - n = 3} \rightarrow \boxed{3 = 3}$$

Efni:

Skriffæri og verkefnaflöð á heimasíðu Flatar: <http://flotur.ismennt.is/>



Þetta er sjötta ritið sem Flötur samtök stærðfræðikennara gefur út í tilefni af Degi stærðfræðinnar og er þemað **mynstur og algebra**.

Tækniframfarir og breytingar á þjóðfélagsháttum kalla á annars konar stærðfræðipekkingu en áður. Því er mikilvægt að nemendur dýpki skilning sinn á tölum, reikniaðgerðum, mynstrum og algebra því sá skilningur er forsenda þess að nemendur geti lesið og skilið þær tölulegu upplýsingar sem birtast þeim í síauknum mæli.

Algebra er einn af grunnþáttum stærðfræðinnar og byggist á að rannsaka atburði kerfisbundið, setja fram tilgátur, leita að regluleika og samhengi og skrá niðurstöður. Algebra er ekki hægt að fjalla um sem einangrað fyrirbæri heldur birtist hún á flestum sviðum stærðfræðinnar.

Í þessu riti eru verkefnin byggð upp með það að leiðarljósi að nemendur vinni saman og rannsaki viðfangsefni kerfisbundið, leiti að regluleika, skrái lausnleiðir og ræði þær við bekkjarfélaga. Tilraunir nemenda til að lýsa stærðfræðiverkefnum með táknum, hlutum, myndum eða orðum geta leitt til þess að þeir finni eigin leiðir við útreikninga og búi til eigin tákni. Það er mikilvægt að nemendur ræði saman um leiðir og tákni því það gefur tilefni til nákvæmari skráningar og eykur skilning á notkun tákna.

Rannsóknir á stærðfræðinámi sýna að hæfni nemenda í stærðfræði eykst ef þeir finna hagnýtt gildi verkefna. Vonast er til að kennurum og ekki síður nemendum þyki verkefnin í ritinu áhugaverð og hagnýt.



FLÖTUR
samtök stærðfræðikennara