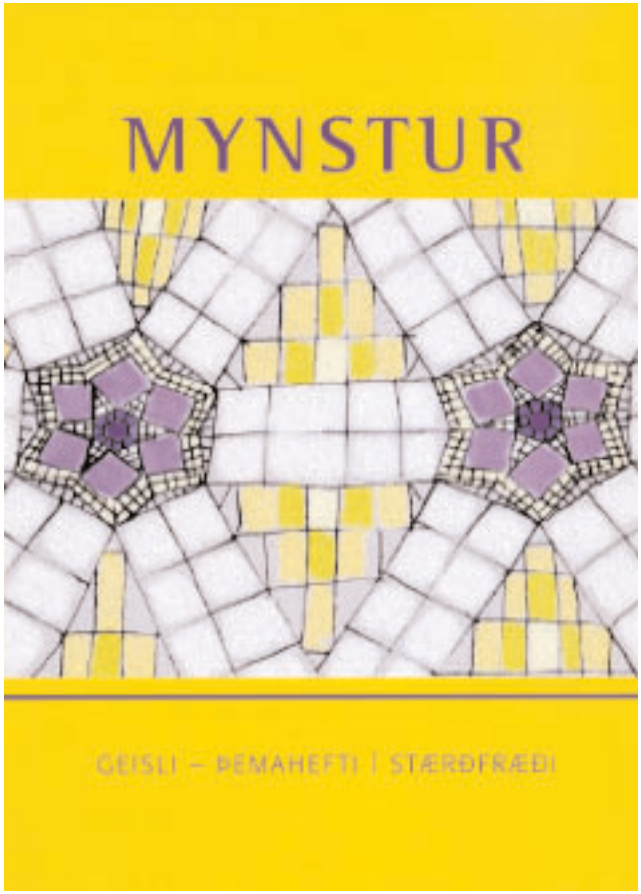
MYNSTUR

Kennsluleiðbeiningar



Höfundur: Guðrún Angantýsdóttir
1. útgáfa 2003

NÁMSGAGNASTOFNUN

Markmið

Að nemendur

- kynnist því að stærðfræði er að finna alls staðar í umhverfinu
- geti greint mynstur og regluleika
- geri sér grein fyrir eðli flutninga, þ.e. speglunar, hliðrunar og snúnings
- geti greint og sýnt flutninga í mynstrum
- þjálfist í að greina mynstureiningu
- teikni eigin mynstur og geti greint mismunandi flutninga í þeim

Umfjöllun og kennsluhugmyndir

Fyrir mörgum öldum gerðu menn sér grein fyrir að í náttúrunni er að finna margs konar mynstur. Menn fundu síðan smátt og smátt upp kerfi forma, talna og tákna til að lýsa þessum mynstrum. Það er kallað stærðfræði. Menn lærðu að nýta sér stærðfræði, því hún tengdist afkomu þeirra, framförum og þroska.

> *Stærðfræði er verkfæri sem hjálpar nemendum að skilja og koma skipulagi á umheiminn. Uppsprettur stærðfræðinnar er að finna í raunveruleikanum og hann ætti einnig að vera uppspretta stærðfræðinámsins.*
>
> Úr hugmyndafræði Freudenthalstofnunarinnar.

Þegar nemendur finna leiðir til að greina og skrá regluleika þurfa þeir að beita rökhugsun. Mikilvægt er að þeir lýsi regluleikanum með eigin orðum og geti notað táknmál stærðfræðinnar til að tjá hugsanir sínar. Mörg verkefnanna í þemaheftinu henta ágætlega við kennslu í mynd- og handmennt. Samstarf við kennara þeirra greina er því æskilegt þegar verkefnin í þemaheftinu eru leyst. Það auðveldar nemendum að koma auga á hvað stærðfræðina er víða að finna ef þeir kynnast því að hana er hægt að nota við að leysa verkefni á öðrum sviðum. Þegar verkefnin eru leyst, getur verið heppilegt að hafa sérstaka vinnubók eða möppu sem verkefnum er safnað í. Verkefnin er hægt að vinna samfellt í nokkra daga, í öllum stærðfræðitímum (og listgreinatímum) á afmörkuðu tímabili, eða dreifa þeim yfir lengra tímabil.

Í Aðalnámskrá grunnskóla, stærðfræði er m.a. lögð áhersla á að nemendur

- geti skilið og notað stærðfræði í samhengi við daglegt líf, samfélag og náttúru og að þeir nýti sér þá stærðfræði sem þeir læra í sínu daglegu lífi
- vinni með tölur, reikning og rúmfræðilegar lýsingar í tengslum við daglegt líf og umhverfi

Markmið námskrárinnar voru höfð til viðmiðunar við val á verkefnum í þemaheftinu og var þá aðallega stuðst við markmið fyrir miðstig. Gott er að nemendur hafi leyst verkefni í kaflanum Mynstur og breytur í *Geisla 1A* áður en þeir takast á við verkefnin í þemaheftinu.

Víða í náttúrunni er að finna mismunandi mynstur. Ítalski stærðfræðinginn Leonardo Fibonacci, sem fæddist á 12. öld sá að ákveðin talnaruna, Fibonacci tölurnar 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ... er víða að finna í náttúrunni. Talnarunan byggist á því að summa tveggja samliggjandi talna myndar næstu tölu á eftir í rununni. Hann sýndi fram á að kanínupar fjölgar sér

samkvæmt talnarununni og að á mörgum plöntum er fjöldi krónublaða Fibonacci tala, t.d. hafa liljur þrjú krónublöð, sóleyjar fimm krónublöð, dalía átta krónublöð, morgunfrúr 13 krónublöð o. s. frv.

Sannað hefur verið stærðfræðilega að mynstur sem finna má á feldi dýra, t.d. blettatígurs, gíraffa, sebrahesta og fleiri dýra, er að grunni til ákveðin mynstureining sem breytist og ákvarðast mynstrið af stærð dýranna og lögun þeirra.

Víða í náttúrunni, t.d. í snjókornum, má finna form sem eru endurtekin reglulega. Skemmtilegt er að skoða snjókorn með stækkunargleri eða í smásjá. Best er að nota hvítan og hreinan snjó. Þegar nemendur hafa skoðað snjókornin geta þeir reynt að teikna mynstur þeirra. Fallegt mynstur myndast ef teiknaður er jafnhliða þríhyrningur og í hann teiknaður minni þríhyrningur með því að brjóta strik um miðju líkt og sést á mynd hér að neðan þar sem slíkt hefur verið gert við eina hlið hans.



Áður en byrjað er á þemaheftinu getur verið skemmtilegt að fara út í náttúruna og skoða plöntur og dýr með stækkunargleri. Nemendur reyna að finna mynstur og teikna það. Þeir geta svo greint mynstrið og kannað hvernig það breytist ef valinn er annar litur, það stækkað eða minnkað í ákveðnum hlutföllum.

Á fyrstu síðum heftisins er sjónum nemenda beint að því að alls staðar í umhverfinu er að finna mynstur. Nemendur greina þá flutninga sem er að finna í þeim. Þeir skoða og teikna mynstureiningu með því að hliðra, spegla eða snúa einföldum formum. Slík mynstur hafa verið notuð af mönnum í aldir og víða um heim má sjá þess merki, t.d. þjóðbúningum. Dæmi um það eru blómamynstur í íslenska þjóðbúningnum og perluskraut í grænlenska þjóðbúningnum. Upplýsingar um íslenska þjóðbúninginn er að finna á vefslóðinni: http://www.buningurinn.is/

Í bókum um fornar menningarþjóðir, eins og Egypta, Grikki, Rómverja og Inka, er að finna ýmsar upplýsingar um handverk þar sem mynstur eru ráðandi í verkum eða mynda ramma um þau. Skemmtilegt er að skoða slíkar bækur og geta nemendur þá valið sér viðfangsefni og reynt að greina mynstur í tilteknum verkum. Verkefnin er hægt að vinna í samstarfi við listgreinakennara.

Mynstur er víða að finna í byggingum bæði fornum og nýjum. Hægt er að skoða myndir af flísum í Thorvaldsenssafninu í Kaupmannahöfn á vefslóðinni:
http://www.laer-it.dk/fag/mat/eks/thorvald/flise.htm
Þar geta nemendur séð hvernig einfalt form eins og ferningur getur myndað fjölbreytt mynstur.

William Morris er oft talinn faðir nútímanytjalistar. Hann var forsvarsmaður Arts and Crafts hreyfingarinnar og er frægur fyrir hönnun nytjahluta eins og t.d. veggfóðurs þar sem hann notaði ákveðnar mynstureiningar. Nemendur geta skoðað verk hans á vefnum, http://www.lbwf.gov.uk/wmg/home.htm.

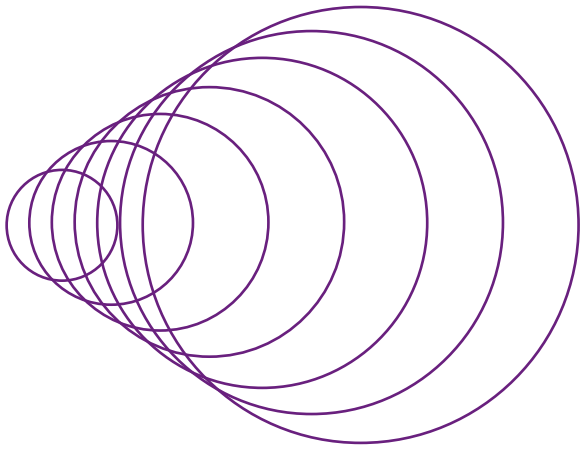
Það ætti að geta verið nemendum hvatning til að gera eigin mynstur að skoða hvernig einföld form og mynstur eru notuð til að skapa listaverk. Þeir geta teiknað mynstur á punktablöð, skipst á blöðum við bekkjarfélaga og greint þau mynstur sem þar er að finna. Þá er skemmtilegt að gera mynstur með stimplum.

Í verkum margra listamanna má auðveldlega greina flutninga. Einn þeirra listamanna sem er þekktur fyrir slík verk er hollenski myndlistarmaðurinn Escher. Á blaðsíðum 5–7 kynnast nemendur því hvernig skapa má mynstur með því að nota sömu aðferð og hann beitti í sínum verkum. Þeir þurfa að átta sig á hvernig hægt er að breyta reglulegum marghyrningi, t.d. fernings, með því að klippa úr einni hlið hans og hliðra yfir á mótlæga hlið. Formið sem myndast er þá grunneining í mynstrinu. Með því að leggja það á blað og teikna í kringum það má þekja flöt og búa til mynstur. Verkefnið má einnig teikna í tölvu og getur verið áhugavert að kynnast báðum vinnuaðferðunum. Mikilvægt er að nemendur skoði listaverkin sem þeir hafa skapað og greini þá flutninga sem þar er að finna. Þeir geta svo kynnt verk sín og fjallað um flutninga sem hægt er að finna í þeim.

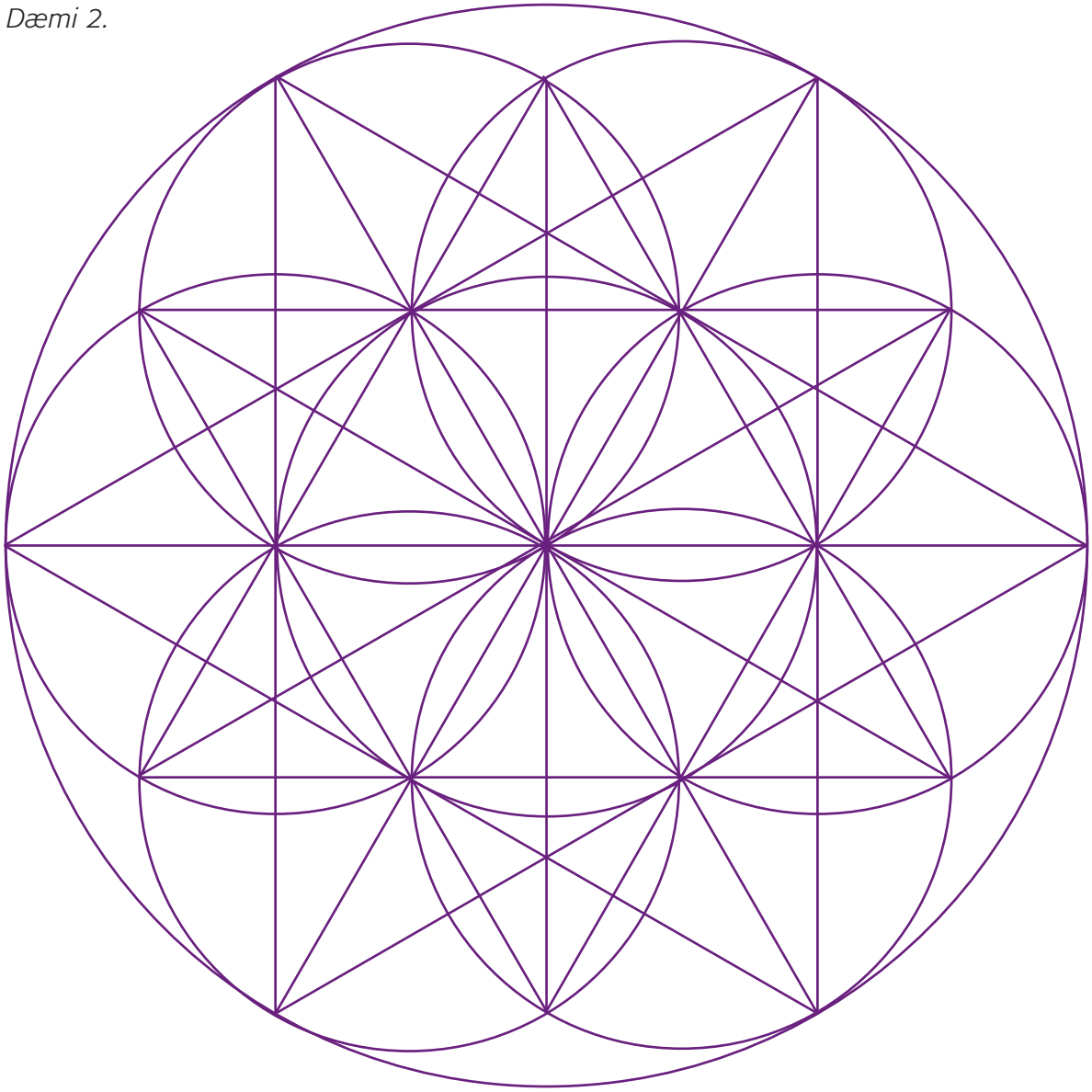
Sólrún Harðardóttir hefur hannað vef um stærðfræði sem finna má í list Eschers, http://web.khi.is/~solrun//namsefni/escher/. Þá er hægt að skoða myndverk Eshers á vefslóðinni: http://www.mcescher.com/.

Einnig kynnast nemendur því hvernig hægt er að hanna mynstur með hringfara. Auðvelt er að gera flókin mynstur með honum og er því mikilvægt að þeir geri sér grein fyrir hver mynstureiningin er.

Dæmi 1.



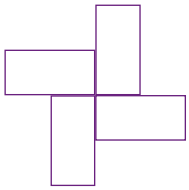
Dæmi 2.



Verkefnið á blaðsíðu 11 *Summan af fimmtán* er hægt að teikna, sauma eða þræða með garni eftir nöglum sem negldir eru í stað talnalínu. Nemendur draga þá strik milli talna á talnalínum sem gefa summuna 15. Þegar þeir hafa gert það myndast mynstur. Þeir geta síðan litað mynstrið eða bætt við það fleiri talnalínum og búið til skemmtileg listaverk.

Í margföldunartöflunni má finna margs konar mynstur. Á blaðsíðu 12 eru skoðuð mynstur í fjórum, fimm og sex sinnum töflunum, en gaman er að skoða fleiri mynstur og t.d. bera saman mynstur í þrisvar sinnum töflunni og sex sinnum töflunni eða mynstur í tvisvar, fjórum og átta sinnum töflunni. Í framhaldi af því má síðan skoða þversummur í margföldunartöflum. Gott er að nota punktablað eða rúðunet þegar nemendur teikna. Hægt er að fá mismunandi mynstur úr þversummum talnanna í þrítöflunni. Hér er annað dæmi um mynstur en það sem sýnt er á blaðsíðu 13 í þemaheftinu. Dragðu fyrst 3 cm frá vinstri til hægri og síðan þarf að snúa ferlinum um 90°, draga næst 6 cm strik niður eftir blaðinu, snúa ferlinum aftur og draga 9 cm strik frá hægri til vinstri, snúa ferlinum um 90° og draga 3 cm strik upp eftir blaðinu,

snúa og draga 6 cm frá vinstri til hægri, snúa og draga 9 cm niður eftir blaðinu, snúa og draga 3 cm frá hægri til vinstri, snúa og draga 6 cm upp eftir blaðinu, snúa og draga 9 cm frá vinstri til hægri, snúa og draga 3 cm niður eftir blaðinu, snúa og draga 6 cm frá hægri til vinstri, snúa og draga 9 cm upp eftir blaðinu. Þá eiga nemendur að vera komnir í upphafspunkt. Skemmtilegt er að skoða mismunandi mynstur og fá nemendur til að lýsa hvernig þeirra mynstur eru fengin.



Verkefni 3 á blaðsíðu 14 getur verið skemmtilegt að vinna í pappír. Tveir og tveir vinna saman og nota blöð í stærðinni A4 í mismunandi litum. Hver nemandi rífur sitt blað í tvennt og geymir annan hlutann en lætur félaga sinn fá hinn. Svona halda þeir áfram eins lengi og þeir geta. Loks líma þeir bútana saman þannig að stærsti búturinn er neðstur en hinir koma ofan á í réttri stærðarröð.

Í lokin skoða nemendur talnamynstur. Mikilvægt er að þeir átti sig á hver reglan er í slíkum mynstrum. Í talnarunuverkefnunum er breytan sú sama fyrir rununa en tölurnar í henni eru háðar næstu tölu á undan. Nauðsynlegt er að gefa nemendum færi á að búa til sínar eigin talnarunur og að þeir skýri öðrum frá niðurstöðum sínum. Í talnamynstrum má einnig sjá mismunandi reglur sem gefa sömu niðurstöðu. Byrja má á einfaldan hátt eins og t.d. með $(8 + 6) = 8 + (2 + 4) = (8 + 2) + 4 = 10 + 4 = 14$ og hvetja nemendur til að búa til mismunandi dæmi. Einnig er hægt að skoða fleiri slíkar reglur eins og t.d.
$x \cdot 6 - (x - 1) \cdot 2 = x \cdot 4 + 2$ og hvetja nemendur til að prófa að setja nokkrar tölur fyrir x og lýsa því sem gerist með eigin orðum. Þegar verið er að kanna mynstur á þennan hátt er nauðsynlegt að ræða um röð aðgerða.