



Stærðfræðistefna

Grunnskólanna í Húnavatnssýslum

Efnisyfirlit

<i>Stefna í stærðfræðikennslu</i>	2
<i>Stærðfræðináms og -kennsla</i>	2
<i>Hæfniviðmið og viðfangsefni frá 1. – 10. bekk</i>	2
<i>Vinnubrögð og tungumál stærðfræðinnar - viðmið</i>	3
<i>Tölur og reikningur</i>	6
<i>Algebra</i>	9
<i>Rúmfræði og mælingar</i>	11
<i>Tölfræði og líkindi</i>	14
<i>Kennsluhættir</i>	17
<i>Viðmið í stærðfræðikennslu:</i>	17
<i>Námsmat</i>	18
<i>Námsefni</i>	18
<i>Þjálfunarefni heima og í skóla</i>	19
<i>Skimanir og mat</i>	19
<i>Viðbrögð fyrir nemendur sem ekki fylgja eðlilegri framvindu</i>	20
<i>Dæmi um kennslustundir, viðaukar fyrir kennara.</i>	21
<i>Viðmið í stærðfræðikennslu</i>	21
<i>Unglingastig</i>	21
<i>Miðstig</i>	23
<i>Yngsta stig</i>	24
<i>Áhersla á skilning á hugtökum og lausnaleyðum</i>	25

Stefna í stærðfræðikennslu

Inngangur

Sveitarfélögin í Húnavatnssýslum setja hér fram stefnu í stærðfræðikennslu og þar með um aðstæður grunnskólanemenda til stærðfræðináms og kennara og skólayfirvalda til að framfylgja þessari stefnu. Stefnan var mótuð í samstarfi við kennara í sveitarfélagunum og skrifuð veturinn 2016 – 2017 af teymi með fulltrúum úr skólunum fjórum og Guðbjörgu Pálsdóttur frá Menntavísindasviði HÍ.

Stærðfræðináms og -kennsla

Í *Aðalnámskrá grunnskóla (2013)* eru sett fram viðmið fyrir stærðfræðikennslu og fjallað um menntagildi og megintilgang stærðfræðináms. Þar segir:

Megintilgangur náms í stærðfræði er að nemendur öðlist alhliða hæfni til að nota stærðfræði sem lifandi verkfæri í fjölbreyttum tilgangi og við ólíkar aðstæður. Í stærðfræðinámi þurfa nemendur að þróa með sér hæfni til að setja fram og leysa viðfangsefni, ígrunda ólíkar aðferðir og líkön sem nýtast við lausnir þeirra og leggja mat á niðurstöður. (bls. 209)

Í námskránni eru síðan sett fram hæfniviðmið sem setja ramma um stærðfræðináms og áherslur í stærðfræðikennslu. Liður í því að styðja nemendur við að ná hæfni í stærðfræði er að skapa þeim fjölbreytt tækifæri til að takast á við stærðfræði í námi sínu. Í því felst að þeir leysi vandamál, rökstyðji og velti vöngum, noti fjölbreytt samskipti, sýni hugtök með táknum og tengi saman inntak stærðfræðinnar og stærðfræðina við umhverfið.

Leiðarljós í stærðfræðikennslu í sveitarfélaganna í Húnavatnssýslum:

- Skýr viðmið eru sett um stíganga og samfellu í stærðfræðinámi nemanda frá 1. – 10. bekk
- Áhersla er lögð á meginhugmyndir og hugtök stærðfræðinnar og að efla jákvætt viðhorf til stærðfræði og stærðfræðináms
- Kennarar beita fjölbreyttum kennsluháttum og eru skapaðar aðstæður til þess
- Hugað er að fjölbreytileika í nemendahópi og stuðlað að því að hver nemandi fái stuðning og hvatningu við hæfi til að efla stærðfræðilega hugsun sína og færni
- Sveitarfélögin styðja við og hlúir að starfsþróun, starfsaðstæðum og samstarfi kennara
- Efla skal samstarf heimila og skóla um stærðfræðináms nemenda

Hæfniviðmið og viðfangsefni frá 1. – 10. bekk

Í *Aðalnámskrá grunnskóla – greinasvið (2013)* eru sett fram hæfniviðmið fyrir nemendur við lok 4. bekkjar, 7. bekkjar og 10. bekkjar. Í aðalnámskránni er hæfniviðmiðum skipt í sjö flokka, þrjá sem snúa að hæfni til að takast á við stærðfræðileg viðfangsefni og fjóra sem fjalla um inntakspætti stærðfræðinnar. Í stefnu sveitarfélaganna í Húnavatnssýslum um

stærðfræðikennslu er tekið mið af þessum hæfniviðmiðum og þau útfærð fyrir hvern bekk fyrir inntakspætti stærðfræðinnar. Almenn stærðfræðileg hæfni er þó ekki síður mikilvægur þáttur í stærðfræðinámi. Hún felur í sér vald á vinnubrögðum og tungumáli stærðfræðinnar við lausn fjölbreyttrar verkefna. Slík hæfni þróast á löngum tíma og eru þau viðmið því hér sett fram heildstætt fyrir flokkana þrjá fyrir hvert aldurstig, 1. – 4. bekk, 5. – 7. bekk og 8. – 10. bekk. Mikilvægt er að hafa í huga að þó hæfniviðmiðin séu flokkuð niður eftir aldurstigum og bekkjum er ekki hægt að vinna einangrað að einu viðmiði heldur þarf námið að fléttast saman í eina heild.

Vinnubrögð og tungumál stærðfræðinnar - viðmið

Hér eru dregin saman atriði úr Aðalnámsskrá grunnskóla og áherslupættir sveitarfélaganna í Húnavatnssýslum.

4. bekkur – viðmið við lok 4. bekkjar	
<p>Úr Aðalnámsskrá grunnskóla</p> <p>Að geta spurt og svarað Geta tjáð sig um stærðfræði, útskýrt hugsun sína um hana fyrir öðrum, leitað lausna og sett þær fram á fjölbreyttan hátt með því að beita skapandi hugsun, ígrundun og rökstuðningi og fylgt rökstuðningi jafningja.</p> <p>Að kunna að fara með tungumál og verkfæri stærðfræðinnar Geta notað hugtök og táknmál úr stærðfræði og hentug verkfæri, þar með talin hlutbundin gögn, reiknirit, talnalínu, vasareikna og tölvur til rannsókna og samræðu um stærðfræðileg viðfangsefni,</p> <p>Vinnubrögð og beiting stærðfræðinnar Geta unnið einn og í samvinnu við aðra að því að rannsaka, greina, túlka, setja fram tilgátur og finna lausnir á viðfangsefnum, sem tengjast daglegu lífi með fjölbreyttum aðferðum og kynnt niðurstöður sínar, lesið og lagt mat á einfaldan stærðfræðitexta.</p>	<p>Áherslupættir skólanna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nýtt stærðfræði til að skoða og greina umhverfi sitt með því að setja fram spurningar og leita svara • Tekið þátt í samræðum um stærðfræðileg viðfangsefni sprottin úr daglegu lífi og unnið með öðrum að lausnum. • Sett fram eigin tilgátur og hugmyndir og rökstutt þær. • Skilið og túlkað hugmyndir annarra um stærðfræðileg viðfangsefni og lausnaleiðir. • Notað hentug verkfæri eins og hlutbundin gögn, reiknirit, talnalínu, vasareikni og tölvur við lausn verkefna. • Beitt töluðu máli, teikningum og rituðu máli þar sem notkun táknmáls stærðfræðinnar fléttast inn til að setja fram lausnir • Lesið og skilið texta þar sem stærðfræðihugtök koma fyrir og nýtt sér það til að afla sér upplýsinga. • Undirbúið og flutt stuttar kynningar á eigin vinnu með stærðfræði.

7. bekkur – viðmið við lok 7. bekkjar

Úr Aðalnámskrá grunnskóla

Að geta spurt og svarað með stærðfræði
Geta tjáð sig um stærðfræði, útskýrt hugsun sína um hana fyrir öðrum, leitað lausna og sett stærðfræðileg viðfangsefni fram á fjölbreyttan hátt með því að beita skapandi hugsun, ígrundun, óformlegri og einfaldri, formlegri röksemdafærslu, fylgt og metið rökstuðning annarra.

Að kunna að fara með tungumál og verkfæri stærðfræðinnar

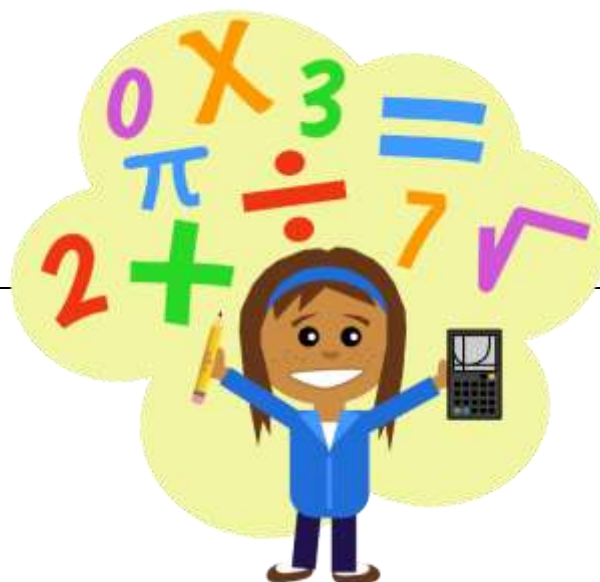
Geta notað hugtök og táknmál stærðfræðinnar og hentug verkfæri, þar með talin hlutbundin gögn, reiknirit, talnalínu, vasareikna og tölvur til rannsókna á stærðfræðilegum viðfangsefnum og tjáð sig bæði munnlega og skriflega um lausnir stærðfræðiverkefna.

Vinnubrögð og beiting stærðfræðinnar

Geta unnið einn og í samvinnu við aðra að því að rannsaka, greina, túlka, setja fram tilgátur og finna lausnir á viðfangsefnum, sem tengjast samfélagi og umhverfi með fjölbreyttum aðferðum og kynnt niðurstöður sínar, lesið og lagt mat á stærðfræðitexta.

Áherslupættir skólanna

- Sett fram spurningar um stærðfræði og brugðist við spurningum annarra bæði munnlega og skriflega.
- Beitt innsæi, eigin túlkun og þekkingu við lausnir stærðfræðiþrauta.
- Sett fram, meðhöndlað, túlkað og greint einföld reiknilíkon, teikningar og myndir sem tengjast umhverfi hans og daglegu lífi.
- Sett fram rök og röksemdafærslur og fylgt röksemdafærslu annarra.
- Notað í stærðfræði bæði óformlega framsetningu og táknmál stærðfræðinnar svo sem formúlur og breytur og sýnt að hann skilur innbyrðis tengsl þeirra.
- Beitt stærðfræðihugtökum í eigin málflutningi og lesið einfaldan stærðfræðitexta sér til skilnings.
- Unnið með öðrum að lausn verkefna, tjáð sig um ólíkar leiðir við lausnir og notað hentug verkfæri.
- Rannsakað, sett fram á skipulegan hátt og rökrætt stærðfræðilega, með því að nota m.a. hlutbundin gögn, skráningu og upplýsingatækni.
- Þekki helstu hugtök um fjármál og unnið verkefni þar sem afla þarf upplýsinga, lesa úr tölulegum upplýsingum og nýta við lausn.



10. bekkur – viðmið við lok 10. bekkjar

Úr Aðalnámsskrá grunnskóla

Að geta spurt og svarað með stærðfræði

tjáð sig um stærðfræðileg efni og um veruleikann með tungumáli stærðfræðinnar, útskýrt hugsun sína um hana fyrir öðrum, leitað lausna og sett viðfangsefni fram á fjölbreyttan stærðfræðilegan hátt með því að beita skapandi hugsun, ígrundun og röksemdafærslu, sett fram, greint, túlkað og metið stærðfræðileg líkön.

Að kunna að fara með tungumál og verkfæri stærðfræðinnar

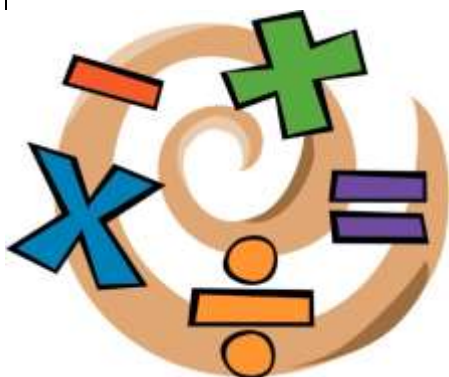
notað hugtök og táknmál stærðfræðinnar til að setja fram, tákna og leysa hversdagsleg og fræðileg vandamál, rætt um lausnir og nýtt margvísleg hjálpartæki til stærðfræðilegra verka, þar með talin tölvutækni.

Vinnubrögð og beiting stærðfræðinnar

unnið skipulega einn og í samvinnu við aðra að því aðrannsaka, greina, túlka, setja fram tilgátur og finna lausnir, alhæfa um hvers kyns viðfangsefni með hjálp stærðfræðinnar, lesið og lagt mat á stærðfræðitexta, notað viðeigandi verkfæri s.s. tölvur og kynnt niðurstöður sínar.

Áhersluþættir skólanna

- Lesið, skilið og tekið afstöðu til upplýsinga í stærðfræðilegum texta.
- Greint á milli eintakra tilvika og alhæfinga og áttað sig á mikilvægi skilgreininga.
- Sett fram stærðfræðiprautir bæði í tengslum við daglegt líf og viðfangsefni stærðfræðinnar og metið og túlkað lausnir.
- Sett upp, túlkað og gagnrýnt stærðfræðilegt líkan af raunverulegum aðstæðum.
- Metið fullyrðinga í stærðfræði, skilið röksemdir og unnið með einfaldar sannanir.
- Sett fram og notað mismunandi framsetningu stærðfræði, hlutbundna, myndræna, í töflum og algebrulega.
- Nýtt sér táknmál stærðfræðinnar og skilið þær leikreglur sem gilda um meðferð þess.
- Tjáð sig um stærðfræðileg efni munnlega, skriflega og myndrænt af nákvæmni.
- Valið sér hentug verkfæri og leiðir við lausn verkefna og þekkir möguleika og takmarkanir þeirra.
- Nýtt sér upplýsingatækni við framsetningu og lausn stærðfræðilegra viðfangsefna.
- Rannsakað og sett fram á skipulegan hátt einn og í samvinnu við aðra stærðfræðileg viðfangsefni og fjölbreyttar lausnaleiðir.
- Undirbúið og flutt munnlegar kynningar og skrifað texta um stærðfræði einn og í samvinnu við aðra.
- Aflað upplýsinga, metið þær og nýtt til að finna lausnir, m.a. um fjármál.
- Nýtt stærðfræði til að lýsa veruleikanum og líkja eftir raunveruleikanum og metið hvenær það er við hæfi.



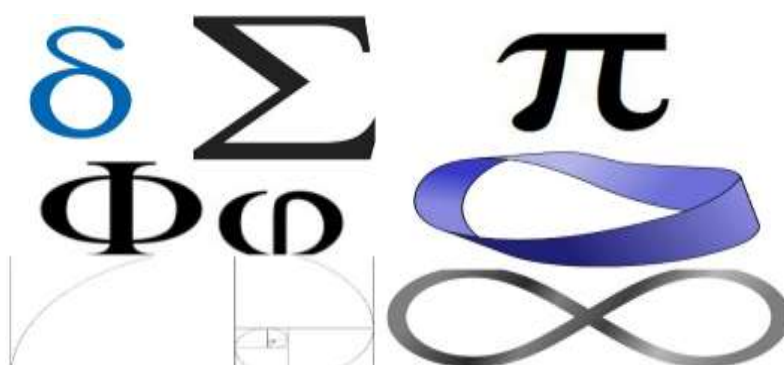
Tölur og reikningur

Tölur og reikningur 1. – 4. bekkur	Við lok 4. bekkjar getur nemandi skráð fjölda og reiknað með náttúrulegum tölum, tekið þátt í að þróa lausnaleyðir við útreikninga og skráð svör sín með tugakerfisrithætti.
1. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Vinnur með fjöldahugtakið með því að bera saman fjölda og flokka hluti. • Sýnir góða skilning á tölunum frá 0-20 • Vinnur með talnaþulur og talnarunur eins og 2, 4, 6,... • Ber saman stærð talna og notar hugtök eins og stærra og minna en og jafnt og helmingur. • Vinnur með einföld orðadæmi sprottin úr daglegu umhverfi í samlagningu, frádrætti, margföldun og deilingu.
2. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Vinnur á fjölbreyttan hátt með tölur frá 0 – 100 • Áttar sig á uppbyggingu tugakerfisins á eininga-, tuga- og hundraðasæti. • Áætla fjölda hluta og telur af nokkurri nákvæmni. • Raðar tölum í flokka eftir eiginleikum eins og oddatölur, tugtölur eða tölur tölur sem enda á 5. • Leysir á hlutbundin hátt og með teikningum orðadæmi sprottin úr daglegu umhverfi í samlagningu, frádrætti, margföldun og deilingu.
3. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Vinnur á fjölbreyttan hátt með tölur frá 0 – 1000. • Notar þekkingu sína á tugakerfinu við hugarreikning. • Þekki nokkrar leiðir við reikning og geti notað talnalínu og vasareikni sem hjálpargögn. • Leysir orðadæmi á hlutbundinn hátt, með teikningum og táknum með samlagningu, frádrætti, margföldun og deilingu. • Vinnur með talnamynstur í margföldunartöflum og veit að margföldun byggist á endurtekinni samlagningu. • Vinnur með einföld almenn brot.
4. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Vinnur á fjölbreyttan hátt með tölur frá 0 upp í 10.000. • Vinnur með neikvæðar tölur sýnir skilning á óendanleika talnalínunnar. • Áttar sig á hvernig skrá má tölur af nákvæmni með tugabrotum. • Þekkir einföld almenn brot og getur nýtt þau til að sýna hlutfall og stærðir. • Getur beitt reikniáðgerðunum fjórum og áttar sig á tengslum þeirra • Hefur gott vald á margföldun og þekkir margföldunartöfluna upp í 10×10 vel. • Veit að líta má á deilingu bæði sem skiptingu og endurtekinn frádrátt. • Getur nýtt sér reiknitæki og leyst fjölbreytt viðfangsefni með hugarreikningi, vasareikni, tölvuforritum og skriflegum útreikningum.

Tölur og reikningur 5. – 7. bekkur	Við lok 7. bekkjar getur nemandi tjáð stærðir og hlutföll, reiknað með ræðum tölum, tekið þátt í að þróa lausnaleyðir við útreikninga, skráð svör sín með tugakerfisrithætti, nýtt sér samhengi og tengsl reikniadgerðanna
5. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Vinnur á fjölbreyttan hátt með með heilar tölur og brot. • Nýtir ræðar tölur við skráningu stærða í tengslum við mælingar og útreikninga. • Flokkar tölur eftir eiginleikum og greinir og býr til talnamynstur. • Beitir fjölbreyttum leiðum við útreikninga svo sem hugarreikningi, að reikna í skrefum og nýtir við það tækni og reiknirit. • Getur gert grein fyrir eigin lausnaleyðum. • Þekki mynstur í margföldunartöflunum og geti borið saman mynstur sem myndast í mismunandi töflum. • Nýtir þekkingu á tölum og skilning á reikniadgerðunum til að fást við viðfangsefni úr daglegu lífi og umhverfinu. • Nýtir sér tengsl og samhengi reikningsadgerðanna. Þekkir víxlreglu og tengireglu.
6. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Nýtir mismunandi lausnaleyðir við samlagningu, frádrátt, margföldun, deilingu, ásamt dreifireglu, tengireglu og víxlreglu. • Sýnir gott vald á að margfalda og deila með heilum tölum og getur útskýrt lausnaleyð sína • Getur borið saman almenn brot og áttar sig á tengslum almennra brot og tugabrot. • Vinnur með hlutföll og brot í tengslum við viðfangsefni úr daglegu lífi og umhverfi. • Nýtir stærðfræðiþekkingu í öðrum námsgreinum.
7. bekkur	<p>Nýtir ræðar tölur (heilar tölur og brot) við mat á stærðum og við útreikningar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sýnir góðan skilning á sætiskerfi og hvernig tugakerfið er byggt upp. • Áttar sig á hugtökunum almenn brot, tugabrot og prósentur og skilur sambandið milli þeirra. • Sýnir gott vald á að reikna á óhlutbundinn og hlutbundinn hátt, nýtir sér algengar reiknireglur og tengsl reikniadgerðanna. • Nýtir stærðfræðiþekkingu á viðfangsefni daglegs lífs og í öðrum námsgreinum.

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Tölur og reikningur 8. – 10. bekkur	Við lok 10. bekkjar getur nemandi notað rauntölur og reiknað með ræðum tölum, greint samhengi milli talna í ólíkum talnamengjum, tekið þátt í að þróa lausnaleyðir, nýtt sér samhengi og tengsl reikniáðgerðanna og notað þá þekkingu við útreikninga og mat á þeim.
8. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Sýnir góðan skilning á heilum tölum og brotum og getur skráð stærðir á ólíkan hátt. • Getur beitt reikniáðgerðunum fjórum á neikvæðar tölur og brot, (almenn brot, tugabrot og prósentur). • Getur útskýrt og beitt fjölbreyttum aðferðum við reikning með ræðum tölum. • Þekkir frumtölur og samsettar tölur og geti fundið sameiginlega þætti talna.
9. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Hefur gott vald á ræðum tölum og þekkir óræðar tölur. • Þekkir og getur nýtt sér víxlreglu, tengireglu og dreifireglu í útreikningum þar sem það á við. • Sýnir skilning á rithætti talna og áttar sig á hlutverki 0 í skráningunni. • Þekkir skráningu í veldi. • Getur metið hvort niðurstaða útreikninga er líkleg. • Hefur vald á að færa milli skráningarforma. • Nýtir þekkingu á eiginleikum talna við útreikninga. • Getur reiknað með ræðum tölum og beitt fjölbreyttum leiðum við reikninginn og nýtt hugarreikning, vasareikni, tölvuforrit og margs konar skriflegum útreikningum.
10. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Notar rauntölur og greinir samhengi milli talna í ólíkum talnamengjum. • Getur sýnt dæmi um mismunandi framsetningu hlutfalla og brota. • Vinnur með ólíkan rithátt talna þar með talið að nota veldi. • Sýnir góðan skilning á reikningi með ræðum tölum og nýtir sér reiknireglur og tengsl reikniáðgerðanna. • Reiknar með ræðum tölum, m.a. við launir á jöfnum og öðrum viðfangsefnum algebru. • Nýtir þekkingu sína á tölum og reikningi í glímu við viðfangsefnum úr daglegu lífi og umhverfi.



Algebra

Algebra 1. – 4. bekkur	Við lok 4. bekkjar getur nemandi kannað, búið til og tjáð sig um reglur í mynstrum á fjölbreyttan hátt og leyst einfaldar jöfnur.
1. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Greint og haldið áfram með mynstur bæði með hlutum, myndum, tónum, hreyfingu og tölum
2. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Greint og endurgert mynstur með því að nota hluti, myndir, hljóð, hreyfingu og tölur. Búið til mynstur úr tölunum 1 til 100 og æfi talnarunur með því að t.d. að klappa eða telja á fimm.
3. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Greint regluleika í mynstri Búið til mynstur, velur tákni og útfærir á ólíka vegu. Áttað sig á hvernig tákni fyrir aðgerðir og jafnaðarmerkið eru notuð
4. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Greint, endurgert og haldið áfram með mynstur og útfærir með fjölbreyttum efnivið. Skapað eigin mynstur og lýst einkennum þeirra. Nýtt bókstafi sem tákni fyrir tölur og óþekktar stærðir í jöfnum. Skilið gildi jafnaðarmerkisins og veit að það þýðir að jafnt þarf að vera beggja vegna þess.



Algebra 5. – 7. bekkur	Við lok 7. bekkjar getur nemandi rannsakað mynstur, notað bókstafi fyrir óþekktar stærðir, fundið lausnir á jöfnum með óformlegum aðferðum og notað reglur algebrunnar við reikning
5. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Rannsakað talnamynstur, greint reglu og sett hana fram á stærðfræðilegan hátt. Búið til reglur um tölur, t.d. þar sem er tvöfaldað, dregið frá eða deilt. Sett fram reglu um talnasambönd með því að nota bókstafi og tölur. Áttað sig á gildi bókstafs í einföldum jöfnum.
6. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Skráð jöfnu sem talnamynstur byggist á. Leyst einfaldar jöfnur með einni óþekktri stærð. Sett tölur inn fyrir breytur í einföldum stæðum. Teiknað línurit út frá einföldum stæðum. <p>Nýtt sér að skrá talnamynstur og finna reglu við lausn þrauta.</p>
7. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Nýtt greiningu á talnamynstrum og regluleika til að átta sig á talnasambandi í daglegu lífi. Dregið saman almenna reglu út frá athugunum á röð af dæmum. Haldið áfram með og lýsi talnamynstrum sem byggja á samsettum reglum. <p>Sýnt talnasambönd með því að setja fram stæðu og teikna línurit.</p>

Algebra 8. – 10. bekkur	Við lok 10. bekkjar getur nemandi rannsakað mynstur og alhæft um þau, notað breytistærðir og lýst sambandi þeirra með stæðum og föllum.
8. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Notað táknmál algebrunnar til að lýsa reglum og mynstrum. Notað bókstafi til að tákna stærðir Sett fram stæður og jöfnur til að lýsa sambandi talna. Leyst einfaldar jöfnur og geti sýnt hvernig farið er að. <p>Einfaldað stæður og dregið saman líka liði.</p>
9. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Notað algebru til að tákna samband stærða. Áttað sig á hvernig breyting á einni stærð jöfnu með tveimur óþekktum hefur áhrif stærð hinnar. <p>Gert skýran greinarmun á jöfnu og stæðu og geti einfaldað slíkra tákna-sambönd.</p>
10. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> Notað talnarunur og rúmfræðimynstur til að rannsaka, koma skipulagi á og alhæfa um það á táknmáli algebrunnar. Sett fram stæður með breytistærðum. Leyst jöfnur og einfaldar ójöfnur og geti leyst saman jöfnur með fleiri en einni óþekktri stærð. Beitt þáttun og margföldun liðastærða við einföldun á stæðum og lausnir jafna. <p>Ákvarðað lausnir á jöfnum og jöfnuhneppum með myndritum og lýst sambandi breytistærða með föllum.</p>

Rúmfræði og mælingar

Rúmfræði og mælingar 1. – 4. bekkur	Við lok 4. bekkjar getur nemandi notað og rannsakað hugtök úr rúmfræði, unnið með rúmfræðilegar færslur, búið til líkön og teiknað skýringarmyndir, áætlað og mælt ólíka mælieiginleika með stöðluðum og óstöðluðum mælieiningum.
1. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Greint form í umhverfinu. • Byggt úr kubbum bæði í tví- og þrívídd. • Flokkað form eftir eiginleikum og gefið flokkunum nöfn. • Borið saman stærð og raða hlutum eftir lengd, þyngd, fleti og rúmtaki. • Mælt lengd með óstöðlunum mælieiningum. • Nýtt staðsetningarhugtök eins og við hliðina, fyrir aftan og ofan. • Áttað sig á samhverfu til dæmis með því að klippa út samhverjar myndir.
2. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Greint form og samsetningu þeirra í umhverfinu. • Lýst eiginleikum tvívíðra forma og notar heiti þeirra í lýsingum sínum. • Mælt lengd, þyngd, flöt og rúmtak með óstöðluðum einingum. • Greint rúmfræðileg mynstur og áttað sig á speglun og hliðrun. • Stækkað og minnkað myndir í rúðuneti. • Sagt frá helstu tímamælieiningum eins og ár, mánuður, vika, dagur, klukkustund og mínúta og lesið heila og hálfá tíma á klukku. • Nýtt staðsetningarhugtök til að lýsa staðsetningu hlutar og leið milli tveggja staða.
3. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Greint eiginleika forma og borið form saman á þeim grundvelli. • Lýst eiginleikum þrívíðra forma, þekkir heiti formanna og áttar sig á hvernig þau eru samsett. • Myndað rúmfræðileg mynstur með því að spegla og hliðra formum. • Lýst hvernig tímanum er skipt upp í einingar og lesið af dagatali og klukku. • Notað óstaðlaðar og staðlaðar mælieiningar til að mæla lengd, þyngd, hitastig og tíma. • Notað mælitæki eins reglustikur, málbönd, vogir og klukkur við mælingar. • Notað óstaðlaðar mælieiningar til að mæla flöt og rúmtak. • Lýst og skráð leiðbeiningar um leið milli tveggja staða með táknum, tölum og staðsetningarhugtökum

4. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Notað hugtök um rúmfræði, s.s.form, stærðir og staðsetningu til að tala um hluti og fyrirbrigði í daglegu lífi og umhverfi sínu. • Gert óformlegar rannsóknir á tví-og þrívíðum formum, teiknað skýringarmyndir af þeim og hlutum í umhverfi sínu. • Notað mælikvarða og reiknað stærðir • Áætlað og mælt s.s. lengd, flöt, rými, þyngd, tíma og hitastig með óstöðluðum og stöðluðum mælitækjum. • Rannsakað og gert tilraunir með rúmfræði með hlutbundin gögn og tölvur • Nýtt sér hnitakerfið til að skrá staðsetningu. • Beitt færslunum hliðrun, speglun og snúningi.
-----------	---

Rúmfræði og mælingar 5. – 7. bekkur	Við lok 7. bekkjar getur nemandi notað undirstöðuhugtök rúmfræðinnar og unnið með rúmfræðilegar færslur, einslögun og mælikvarða, búið til líkön og teiknað skýringarmyndir, áætlað og mælt horn, þyngd, tíma og hitastig með viðeigandi mælikvarða, áætlað og mælt lengd, flöt og rými og nýtt hnitakerfi, hlutbundin gögn og tölvur til þessara hluta.
5. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Teiknað einfaldar flatarmyndir og lýst þeim. • Sýnt dæmi um ólík horn og þekki hugtökin hvasst, rétt og gleitt horn. • Beitt færslunum speglun, hliðrun og snúningur og geti lýst þeim. • Notað mælitæki til að mæla í raunverulegum aðstæðum og nýta niðurstöður til að lýsa og meta. • Greint frá eiginleikum tvívíðra og þrívíðra forma og þekki heiti þeirra. • Fundið ummál og flatamál tvívíðra forma.
6. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Sagt frá flokkum og undirflokkum tvívíðra forma og hvaða einkenni eru sameiginleg og hvað aðgreinir. • Greint einkenni þrívíðra forma og viti að lýsa má slíkum formum með því að skoða fjölda horna, brúna og flata og einkenni hvers flatar. • Greint frá einkennum reglulegra marghyrninga og þekki hverja þeirra má nota til þekja flöt. • Fundið flatarmál og ummál reglulegra og óreglulegra tvívíðra forma. • Teiknað hring með hringfara og mælt hornastærðir með því að nota gráðuboga. • Notað mælitæki til að mæla ólíka eiginleika og skrá niðurstöður og nýtt þær til að afla þekkingar á umhverfinu. • Skráð punkta, teiknað myndir og lýst staðsetningu í hnitakerfi.

7. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Notað hugtök og aðferðir rúmfræðinnar til að útskýra hversdagsleg og fræðileg fyrirbæri. • Rannsakað og greint tvívíð og þrívíð form, teiknað einfaldar flatar- og þrívíddarmyndir, speglað, snúið og hliðrað flatarmyndum við rannsóknir á mynstrum sem þekja flöt. • Notað mælikvarða og einslögungun í tengslum við teikningar, áætlað ummál, flarmál og rúmmál í raunverulegum aðstæðum, rannsakað aðferðir til að reikna það. • Áætlað og mælt horn, þyngd, tíma og hitastig með viðeigandi mælitækjum og dregið ályktanir af mælingunum. • Rannsakað og gert tilraunir í rúmfræði með því að nota tölvur og hlutbundin gögn.
-----------	--

Rúmfræði og mælingar 8. – 10. bekkur	Við lok 10. bekkjar getur nemandi notað undirstöðuhugtök rúmfræðinnar, nýtt einslögungun, hornareglur og hnitakerfi til að teikna og greina rúmfræðilega hluti, sett fram einföld rúmfræðileg rök, mælt og reiknað lengd, flöt og rými og nýtt tölvur til þessara hluta.
8. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Notað hugtök eins og punktur, lína, geisli og horn til að lýsa færslum og formum. • Skráð staðsetningu punkta í hnitakerfi og speglað, hliðrað og snúið punktum í hnitakerfi. • Fundið ummál, flatarmál og rúmmál hyrninga og strendinga. • Mælt tíma og reiknað tíma út frá gefnum forsendum. • Sýnt fram á að hornasumma þríhyrnings er 180° og hvernig skipta má öllum marghyrningum í þríhyrninga og nýta það til að finna hornasummu þeirra. • Teiknað hringi, þríhyrninga og ferhyrninga með því að nota hringfara, reglustiku og blýant.
9. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Lýst staðsetningu og færslu punkta í hnitakerfi. • Mælt og reiknað flatarmál og rúmmál hyrninga, strendinga og samsettra forma. • Notað rúmfræðileg hugtök til að lýsa þrívíðum formum eins og réttum strendingi, píramída, keilu og kúlu. • Greint frá helstu mælieiginleikum, notað ólíkar mælieiningar og beitt nákvæmni við mælingar. • Nýtt upplýsingatækni við teiknilausnir.

10. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Notað undirstöðuhugtök rúmfræðinnar þar með talin hugtök um stærðarhlutföll, innbyrðis afstöðu lína, færslur og fræðilega eiginleika tví- og þrívíðra forma. • Teiknað skýringarmyndir og unnið með teikningar annarra út frá gefnum forsendum, rannsakað, lýst og metið samband milli hlutar og teikningar af honum. • Notað mælikvarða og unnið með einslaga form, útskýrt setningu Pýþagórasar og reglu um hornasummu í marghyrningi og beitt henni í margvíslegu samhengi. • Gert rannsóknir á réttthyrdum þríhyrningum og reiknað hliðarlengdir og horn út frá þekktum eiginleikum. • Mælt ummál, flöt og rými, reiknað stærð þeirra og útskýrt hvað felst í mælihugtakinu. • Nýtt tölvur til að teikna, rannsaka og setja fram rök um rúmfræðilegar teikningar.
------------	--



Tölfræði og líkindi

Tölfræði og líkindi 1. – 4. bekkur.	Við lok 4. bekkjar getur nemandi gert rannsóknir á umhverfi sínu, unnið og lesið úr niðurstöðum sínum, sett upp einföld myndrit, tekið þátt í umræðum um gagnasöfnun, tilviljanir og líkur og gert einfaldar tilraunir með líkur.
1. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Búið til súlurit úr áþreifanlegum hlutum og tekið þátt í umræðum um þau. • Lesið úr einföldum myndritum. • Rætt um hvort einhver atburður sé líklegur eða ólíklegur og hvort eitthvað gerist reglulega, stundum eða aldrei.
2. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Skráð í töflur og gert súlurit á grundvelli kannana um efni úr daglegu lífi nemenda. • Lesið úr upplýsingum í súluriti og borið saman fjölda og fundið mismun. • Rætt um líkur á að eitthvað gerist og skoðað hvort það gerist.
3. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Gert rannsóknir á umhverfi sínu, sett fram spurningu, talið, flokkað og skráð í töflur og súlurit. • Setur upplýsingar inn í myndrit og súlurit og les úr þeim. • Gert rannsóknir á líkum með því t.d. að draga kúlur úr poka með kúlum í tveimur litum og skrá niðurstöður. • Safnar niðurstöðum úr eigin rannsóknum, flokkar þær og setur fram svo mögulegt sé að túlka þær s.s. í töflum með grafískum hætti. •

4. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Gert rannsóknir og safnað gögnum í umhverfi sínu • og um eigið áhugasvið. • Talið, flokkað, skráð og lesið úr niðurstöðum sínum og sett þær fram í töflu og súluritum. • Tekið þátt í umræðum um gagnasöfn og myndrit, bæði eigin og annarra. • Velt fyrir sér hvort tíðni atburða sé byggður á líkum eða hvort atburður sé háður tilviljunum. • Geri einfaldar tilraunir með líkur og beri saman fræðilegar líkur og niðurstöður tilrauna.
-----------	--

Tölfræði og líkindi 5. – 7. bekkur.	Við lok 7. bekkjar getur nemandi framkvæmt einfaldar tölfræðirannsóknir, unnið og lesið úr niðurstöðum sínum, sett upp í einföld myndrit, tekið þátt í umræðum um gögn og upplýsingar, dregið ályktanir um líkur og reiknað út líkur í einföldum tilvikum
5. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Safnað gögnum, flokkað þau eftir tíðni og valið myndræna framsetningu. • Notað tölfræðihugtök eins og tíðni og meðaltal og reiknað þessar stærðir í gefnu gagnasafni. • Lesið og túlkað niðurstöður gagnasafns. • Metið líkur út frá gefnum forsendum. • Skráð hugsanlegar útkomur á gefnum atburði, t.d. þegar tveimur teningum er kastað.
6. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Gert einfaldar tölfræðilegar kannanir og nýtt upplýsingatækni við úrvinnslu. • Miðlað og túlkað tölfræðilegar upplýsingar bæði eigin og annarra. • Nýtt sér tölfræðilegar upplýsingar í fjölmiðlum til að færa rök fyrir máli sínu. • Notað tölfræðihugtök eins og tíðni, meðaltal, miðgildi og tíðasta gildi til að lýsa gagnasafni. • Dregið ályktanir um líkur út frá eigin tilraunum.
7. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Safnað og unnið úr gögnum, miðlað upplýsingum um þau, m.a. með töflum og myndritum. • Gert einfaldar tölfræðirannsóknir og dregið ályktanir af þeim. • Sótt gögn í gagnabanka, lesið, útskýrt og túlkað gögn og upplýsingar sem gefna eru í töflum og myndritum. • Dregið ályktanir um líkur út frá eigin tilraunum og borið saman við fræðilegar líkur • Reiknað út líkur á einföldum tilvikum. • Nýtt upplýsingatækni til að gera tilraunir og vinna með tölfræðileg gögn.

Tölfræði og líkindi 5. – 7. bekkur.	Við lok 10. bekkjar getur nemandi notað tölfræðihugtök til að skipuleggja, framkvæma og túlka tölfræðirannsóknir, framkvæmt og dregið ályktanir af tilraunum, þar sem líkur og tilviljun koma við sögu, notað einföld líkindahugtök og talningar til að reikna og túlka líkur á atburðum.
8. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Notað tölfræðihugtök sem lýsa miðsækni og dreifingu. • Sett fram tölfræðilegar upplýsingar með aðstoð upplýsingatækni á fjölbreyttan hátt. • Lesið og túlkað tölfræðileg gögn og nýtt í málflutningi. • Aflað gagna, flokkað þau og kynnt fyrir öðrum. • Útskýr hvað felst í líkindahugtakinu og gefið dæmi um hvað sé háð líkindum og hvað ekki. • Nýtt sér mat á líkum til að taka ákvarðanir, t.d. í spilum.
9. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Notað tölfræðihugtök sem lýsa miðsækni, dreifingu og hugtökin hlutfallstíðni, þýði og úrtak. • Beitt fjölbreyttum leiðum til að afla gagna og vinna úr þeim m.a. með notkun upplýsingatækni. • Lesið úr tölfræðilegum upplýsingum og greint villur og villandi upplýsingar í framsetningu gagna. • Leyst líkindafræðileg verkefni sem tengjast daglegu lífi og þjóðfélagsmálum þar sem meta þarf líkur og draga ályktanir á grundvelli spálíkana.
10. bekkur	<ul style="list-style-type: none"> • Notað tölfræðihugtök til að setja fram, lýsa, skýra og túlka gögn. • Skipulagt og framkvæmt einfaldar tölfræðikannanir og dregið ályktanir af þeim. • Lesið, skilið og lagt mat á upplýsingar um líkindi sem birtar eru á formi tölfræði, t.d. í fjölmiðlum. • Framkvæmt tilraunir þar sem líkur og tilviljun koma við sögu og túlkað niðurstöður sínar. • Notað hugtök eins og skilyrtar líkur og óháðir atburðir, notað einfaldar talningar til að reikna og túlka líkur á atburðum.



Kennsluhættir

Áhersla er lögð á að skapa nemendum ríkuleg tækifæri til náms. Við skipulagningu kennslu skal hafa í huga að nemendur eru ólíkir og að stærðfræðinám felur í sér marga námsþætti. Nemendur þurfa því að geta unnið á fjölbreyttan hátt í námi sínu. Í því felst að bjóða upp á verklega og hlutbundna vinnu þannig að nemendur geti rannsakað, rætt og dregið ályktanir af eigin vinnu og bekkjarfélaga sinna. Þeir þurfa að fá að ræða saman um inntak námsins þannig að vald þeirra á hugtökum og nálgun stærðfræðinnar aukist. Styðja þarf nemendur í að byggja upp jákvætt viðhorf til stærðfræðináms og tengja nám sitt við umhverfi sitt. Heimanám þarf að byggja á sömu forsendum og mikilvægt er að heimilin fái góðar upplýsingar um fyrirkomulag og væntingar. Nemendur geta oft rannsakað og safnað upplýsingum heima sem unnið er úr í skólanum.

Kennarar þurfa að byggja upp heildstæð kennsluferli þar sem þeir nálgast inntak stærðfræðinnar á fjölbreyttan hátt. Verkefni þurfa að vera opin og aðgengileg fyrir alla nemendur. Setja þarf markmið með kennslunni og miða þar við þau hæfniviðmið sem nemendum er ætlað að ná. Námsumhverfið þarf að vera örvandi og vel búið þannig að nemendur geti tekist á við verkefni sín á fjölbreyttan hátt og í jákvæðu umhverfi.

Sérstaklega þarf að huga að kennslu nemenda sem eiga erfitt með stærðfræðinám. Mikilvægt er að greina snemma í hverju vandinn er fólgin og hvaða leiðir eru færar. Skólayfirvöld þurfa að styðja stoðþjónustuna og kennara í að finna leiðir til að auka möguleika þessara nemenda í stærðfræðinámi.

Viðmið í stærðfræðikennslu:

- Heildstæð kennsluferli
- Fjölbreyttar kennsluaðferðir
- Margvísleg námstækifæri
- Samfella í stærðfræðinámi frá 1. – 10. bekk
- Horfa á markmið – ekki binda sig við bækur
- Nýta samræður á grundvelli rannsókna nemenda í gegnum hlutbundna vinnu
- Skapa gleði og metnað
- Mæta nemendum þar sem þeir eru staddir
- Áhersla á skilning á hugtökum og lausnaleyðum.

Námsmat

Við mat á námi skal bæði nota leiðsagnarmat og lokamat. Mikilvægt er að nemendur fái leiðsögn um nám sitt og að byggður sé upp metnaður þeirra til að takast á við námið og ná árangri. Hæfniviðmið námskrár marka leiðina og þurfa kennarar að hjálpa nemendum að finna leiðir til að ná þeim viðmiðum. Kennarar þurfa að safna og skrá upplýsingar um nám nemenda sinna og gæta þess að huga að öllum þáttum námsins við matið. Áherslu skal leggja á að meta framfarir og skilning nemenda. Beita skal fjölbreyttum leiðum við námsmat. Nemendur ættu á hverju námsári að fá tækifæri til að sýna þekkingu sína með því að vinna:

- Skrifleg einstaklingspróf
- Munnleg próf
- Hópverkefni
- Samtal við aðra nemendur
- Viðtöl
- Leiðarbækur
- Rannsókn og setja niðurstöður fram
- Veggspjöld

Námsefni

Við val á námsefni þarf að hafa í huga að verkefni og framsetning efnis styðji við fjölbreytta kennsluhætti. Almenn er miðað við að nota námsefni frá Menntamálastofnun sem grunnefni en áhersla er lögð á að nýta margs konar efni. Á síðustu árum hefur verið að koma út námsefnisflokkurinn *Sproti, Stika* og *Skali* og er hann notaður í 1. – 10. bekk. Eldra námsefni er nýtt eftir því sem henta þykir til að auka fjölbreytni og mæta ólíkum nemendahópum. Kennarar þurfa að velja úr námsefni eftir nemendahópum og aðstæðum á hverjum stað. Þeir þurfa að finna leiðir til að nýta námsefnið til að efla námstækifæri nemenda og eigin kennsluhætti. Í eldra námsefni eins og *Einingu, Geisla* og *Átta-10* og *Almenn stærðfræðier* að finna annars konar verkefni innan sömu efnispátta sem geta nýst. Á netinu er einnig að finna mörg áhugaverð verkefni og viðfangsefni. Mikilvægt er að nemendur nái færni í að vinna með upplýsingatækni í stærðfræðinámi sínu og kynnast ólíkum nálgunum. Með notkun upplýsingatækni gefast aukin tækifæri til að vinna myndrænt og beita rannsóknarnálgun í náminu. Gæta skal þess að binda sig ekki við bækur heldur vinna með efnispætti á fjölbreyttan hátt. Oft hentar vel að samþætta stærðfræði við aðrar námsgreina og þannig má skapa meiri heild í námi barna.

Þjálfunarefni heima og í skóla

Þjálfunarefni er efni sem nýta á í skóla og heima til þess að festa tilteknar aðferðir, skilning eða færni, efni sem nemendur eiga að geta unnið í á sjálfstæðan hátt. Dæmi um þjálfunarefni:

- Drill æfingar.
- Æfingahefti sem fylgir námsefni.
- Margvísleg talnavinna í daglegu umhverfi.
- Mikilvægt

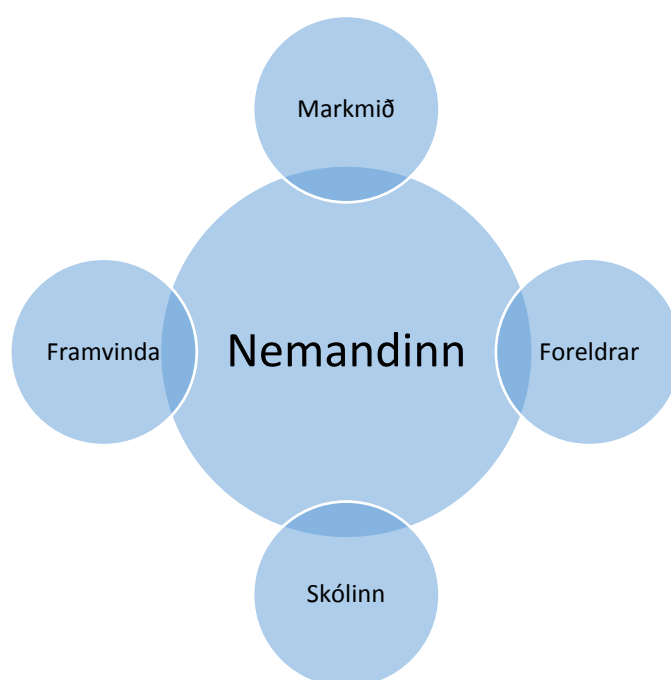
Skimanir og mat

- Í 1. bekk sé ávallt skoðuð Tras skráning úr leikskóla til að kortleggja hugsanlegan stærðfræðivanda.
- Talnalykill sé nýttur til að skima nemendur í 3. bekk og niðurstöður birtar foreldrum.
- Ef framfarir eru minni en allmennt gerist á samræmdum prófum er sett um áætlun um þjálfunarefni heima og í skóla.
- Í 6. bekk eru nemendur sem hafa þurf sértæka aðstoð og hafa komið undir meðallagi á samræmdu prófi skimaðir með talnalykli eða Dorótheuprófi.



Viðbrögð fyrir nemendur sem ekki fylgja eðlilegri framvindu

1. Skoðað er hvort þjálfunarefni sé nýtt í skóla og á heimili (þjálfunarefni er efni sem nemandinn kann en þarf að æfa sig í til að ná hraða og færni)
Nota skal markvisst drill æfingar sem heimaþjálfun yngstu nemenda.
2. Sett er upp markvissara þjálfunarferli sem sinna skal í skóla og á heimili ef hefðbundin þjálfun fram að þessu hefur ekki skilað árangri.
3. Þegar markvissu þjálfunarferli er lokið og enn þörf á frekri aðstoð eru skoðuð sérkennsluúrræði og/eða aukin þjálfun hjá stuðningsfulltrúa. Þau geta falið í sér
 - einstaklingsþjálfun eða hópaþjálfun, t.d stærðfræðispjall (numer talks),
 - innlög við hæfi fyrir þá sem vantar grunn,
 - stærðfræðileg umræða á grundvelli þekkingar viðkomandi nemanda/hóps,
 - drill æfingar í hóp,
 - numicon kubbar,
 - einingakubbar.
4. Aðlagað námsefni skoðað ef ekkert af ofangreindu skilar árangri.
5. Nemendur sem sýna framúrskarandi árangur í skimun í 3. bekk og á samræmdu prófi í 4. bekk skulu fá sérstakt viðtal við umsjónarkennara um hvernig og hvort skal þyngja námsefni.
6. Nemendur sem sýna framúrskarandi árangur í 7. bekk fá sérstakt viðtal við stærðfræðikennara um hvort skuli stefna á framhaldsskólaáfangu í 9. eða 10. bekk í stærðfræði.



Dæmi um kennslustundir, viðaukar fyrir kennara.

Viðmið í stærðfræðikennslu

Fjölbreyttar kennsluaðferðir – Heildstæð kennsluferli

Margar leiðir má fara í stærðfræðikennslu og hér eru gefin dæmi um það hvernig byggja má upp kennsluferli um mælingar út frá þeim viðmiðum sem Húnavatnssýslurnar hafa sett sér í stærðfræðikennslu. Mælingar eru efnisþáttur stærðfræðinnar sem gefur ríkuleg tilefni til verklegrar vinnu og rannsókna. Hér eru sett fram kennsluferli út frá *Aðalnámskrá grunnskóla (2013)* - hæfniviðmiðum úr floknum rúmfræði – mælinga fyrir 9. bekk, 6. bekk og 4. bekk. Þar er miðað við að nemendur fái tækifæri til að læra með því að rannsaka í litlum hópum, gera tilraunir, setja fram tilgátur og efla skilning sinn á hvað felist í mælingum og færni í að mæla og skrá og túlka niðurstöður. Í hverju kennsluferli er unnið með ólíka nálgun og nemendur fá fjölbreytt námstækifæri til að vinna með afmarkaðan þátt stærðfræðinnar. Kennarar beita fjölbreyttum kennsluaðferðum og má finna dæmi um leitaraðferð, uppgötvunarnám, samvinnunám, útikennslu og beina kennslu. Unnið er út frá tilteknu hæfniviðmiðum í dæmum um kennsluferli fyrir hvert aldursstig. Notuð eru verkefni úr námsbókum auk ýmissa annarra opinna verkefna. Áhersla er lögð á að allir geti tekið þátt í vinnunni og verkefni sé hægt að vinna út frá mismunandi forsendum. Þannig er ólíkum þörfum nemenda mætt og tækifæri sköpuð til að þeir geti stutt hvern annan í námi. Í kennsluferlunum er lögð áhersla á að skapa samfellu og afmarka skýrt kveikju og lok verkefnis þar sem uppskeran er skoðuð og rædd.

Kennsluferli 6 kennslustundir

Unglingastig

Á unglíngastigi er eitt af hæfniviðmiðum í 9. bekk að nemendur geti mælt og reiknað flatarmál og rúmmála hyrninga, strendinga og samsettra forma. Þeir þurfa því að fá tækifæri til að mæla og gera sér grein fyrir muni á mælingum á lengd, fleti og rými. Í Skala 2B er kafli sem heitir *Rúmfræði og útreikningar* og þar sem fengist er við þetta viðfangsefni. Hér er sett fram kennsluferli fyrir vinnu með flatarmál.

- Kennslustund 1.–2. Nemendur vinna verkefnið *Stærsta og minnsta ummál og flatarmál* á bls. 9 í *Skala 2B*. Kennari fylgist vel með hverjum hópi

með það í huga að greina þekkingu nemenda á flatarmáli og vinnubrögð þeirra við rannsóknir. Hann getur spurt spurninga sem leiða huga nemenda að sambandi lengdar og breiddar í tengslum við flatarmál og fá nemendur til að undrast að sama ummál geti gefið svo ólíkt flatarmál. Sumir hópar munu þurfa aðstoð við skráningu og því getur verið gott að stinga upp á að teknar séu myndir af hverri tillögu, búnar til töflur eða að hver tillaga sé skráð skipulega þannig að hægt sé að bera þær saman.

- Kennslustund 3. Nemendur ræða um hvernig nota má rúðunet til að finna flatarmál og æfa sig í því með því að vinna dæmi 4.4. Síðan lesa þeir Sýnidæmi 2 á bls. 12 í *Skala 2B* og ræða leið og niðurstöðu höfunda til að ákvarða flatarmál. Eru þeir sammála niðurstöðunni? Hvaða leið telja þeir vænlega?
- Kennslustund 4.–5. Skoðaðir eru ólíkir ferhyrningar og þríhyrninga og hvernig má finna flatarmál þeirra. Sjónum þarf að beina að því hvernig hæð og grunnlína spili meginhlutverk. Það má skoða á pinnabretti, í Geogebraforritinu og með teikningum í rúðunet. Í *Skala 2B bls. 15–18* er að finna umfjöllun og dæmi. Gott getur verið að kennari skoði vel með nemendum rammatekstana og gefi þeim tækifæri til að segja með eigin orðum það sem þar stendur. Skipta mætti nemendum í hópa og hver hópur fengi eitt dæmi svipuð og dæmi 4.12. og 4.16 eru. Hóparnir myndu vinna dæmin á spjald eða A3 blað og kynna dæmin og lausnirnar fyrir samnemendum. Í lokin dregur kennari saman meginatriði varðandi flatarmál þríhyrninga og ferhyrninga og nemendur skrá þau hjá sér.
- Kennslustund 6 gæti falist í að vinna verkefnið *Ýmis form og einn fermetri* á bls. 19 í *Skala 2B*

3. Í körfuboltaleik skoraði sigurliðið 72 stig. Það voru skoraðar 32 körfur. Hvað voru það margar 3ja stiga körfur og hve margar 2ja stiga körfur? Mundu að sýna vel hvernig þú hugsar.

$$32 \times 2 = 64$$

$$\begin{array}{r} 32 \\ - 8 \\ \hline 24 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ - 64 \\ \hline 08 \end{array}$$

Svar: 24 2ja stiga körfur og 8 3ja stiga körfur

Miðstig

Á miðstigi er eitt af hæfnivímiðum fyrir 6. bekk er að nemandi geti notað mælitæki til að mæla ólíka eiginleika og skrá niðurstöður og nýtt þær til að afla þekkingar á umhverfinu. Þyngd er einn af þeim mælieiginleikum sem nemendur þurfa að læra að mæla og fá tilfinningu fyrir. Þeir þurfa að þekkja ólíkar mælieiningar og mælitæki. Áhersla á mælieiningarnar grömm og kílógrömm en einnig tonn. Mælitæki eru ólíka vogir.

- Kennslustund 1 – 2. Nemendur vinna verkefni 5.6. á bls. 6 í *Stiku 2B*. Þeir giska á og mæla síðan svipaða hluti og eru á myndinni. Hér er gert ráð fyrir að nemendur vinni í hópum og að hver hópur hafi vog. Þeir eiga síðan að finna fimm hluti sem eru um það bil hálf kíló og fimm hluti sem eru um það eitt kíló. Kennari þarf að gæta þess að nægilegt framboð sé af slíkum hlutum í námsumhverfinu. Þeir stilla síðan hlutunum upp á sérstakt sýningarborð og festa við þá miða þar sem skráð hefur verið þyngd þeirra.
- Kennslustund 3. Kennari kemur með nokkra hluti og biður nemendur að finna á sýningarborðinu hluti sem gætu vegið svipað. Þetta er síðan sannreynt með jafnvægisvog. Næst má beina sjónum að skráningu og því að 1000 grömm eru í einu kílógrammi. Hvernig skráðu nemendur þyngdina? Þeir bæta við og sjá til þess að við alla hlutir á sýningarborðinu sé þyngdin skráð bæði í grömmum og kílógrömmum. Tækifæri er þá líka til að bæta við mjög léttum hlutum og skoða hvernig fá grömm má skrá sem kílógrömm.
- Kennslustund 4. Umræður um spurninguna: Hvað er þungt? Er stóll þungur? Er úlpa þung? Er togari þungur? Fyrst ræðir allur nemendahópurinn saman en síðan ræða nemendur í minni hópum um þyngd og finna dæmi um þunga og léttu hluti og rökstuðning fyrir flokkun sinni. Þeir teikna mynd af hlutum sínum (6-10) og hver hópur festir myndir sínar á spjald eða töfluna sem skipt hefur verið í tvo dálka (þungt og létt). Einnig mætti setja upp talnalínu, vigta hlutina og festa miða með nafni og þyngd hlutar á viðeigandi stað.
- Kennslustund 5–6. Nemendur fá spurninguna: Hvaða mælieiningar þekkið þið sem nota má til að skrá þyngd? Kennari beinir athygli nemenda að mælieiningunni tonn. Hvað er tonn eiginlega mikið? Hvað er mælt í tonnum? Hér er gott að taka dæmi úr samfélaginu eins og af afla togara eða þyngd bíla. Nemendur geta leitað á netinu að þyngd ýmissa þungra hluta sem þeir velja sér. Nemendahópurinn getur líka velt fyrir sér hve mikið rými eitt tonn af bókum taki, eitt tonn af skóm eða mjólk og búið til líkan sem gæti tekið slíkt. Það leiðir hugann að því að hlutir eru misþungir og að eitt tonn af kjöti fyllir ekki eins mikið og eitt tonn af ull.

Yngsta stig

Á yngsta stigi er eitt af hæfniviðmiðunum fyrir 4. bekk að nemandi geti; Áætlað og mælt s.s. lengd, flöt, rými, þyngd, tíma og hitastig með óstöðluðum og stöðluðum mælitækjum. Hér er gefið dæmi um kennsluferli með áherslu á mælingar á flötum. Mikilvægt er að nemendur á þessum aldri átti sig á að þeir séu að mæla stærð flatar og að til þess þurfi öðru vísi mælitæki en við að mæla lengd. Ekki er víst að allir skilji hugtakið flötur og því gott að byrja á að ræða um hugtakið.

- Kennslustund 1. Umræður um út frá spurningum eins og: Hvernig getum við fundið hve stórt svæði þarf fyrir borð og stóla fyrir alla krakkana í nemendahópnum? Eða hve stórt svæði er þakið ef allir krakkarnir standa þétt saman? Gott er að byrja að ræða um svolítið stór svæði til að efla tilfinningu fyrir fletinum. Gagnlegt getur verið að allir nemendurnir standi saman í hópi og kennari lími málningarlímband í kring. Síðan þjappa allir sér saman og aftur er límt í kringum hópinn. Allir fara út af svæðinu og stærð þeirra er borin saman og kennari ræðir um að þetta séu fletir og að þegar við mælum stærð þeirra fáum við flatarmál. Nemendur fá svo það verkefni með sér heim að finna eitthvað sem hægt er að nota til að mæla þessa fleti.
- Kennslustund 2-3. Í upphafi safnast allir saman í kringum fletina sem hópurinn stóð á og nemendur segja frá hvað þeim datt í hug að nota til að mæla fletina. Fjórir eru valdir til að byrja að mæla með sínum mælieiningum. Hinum er skipt á stöðvar þannig að 3-4 séu á hverri stöð. Þar getur einn hópur unnið verkefni í Sprota 4b bls. 10, einn hópur getur mælt sama svæði (t.d. heimakrók, gang, stigapall) með tveimur ólíkum mælieiningum, t.d. A4 blaði og opnu úr dagblaði) og einn hópur getur fengið ferninga klippta úr A4 blaði og mælt flatarmál á hurðum, töflum og/eða gluggarúðum. Gott er að útbúa litla mælingabók, t.d. með því að brjóta saman A4 blað og nemendur skrá niðurstöður fyrir hverja stöð á eina blaðsíðu. Kennari getur líka verið búinn að fjölfalda blöð þar sem fram koma heiti stöðva og númer og jafnvel töflur til að skrá inn í.
- Kennslustund 4-5. Í upphafi er rætt um stöðvavinnuna og sérstaklega skoðað hvernig mismunandi mælitæki reyndust og hvaða niðurstaða fékkst. Gott getur því verið að safnast aftur í kringum fletina sem hópurinn stóð í hnapp á og nemendur í hverjum stöðvavinnu hópi gefa skýrslu um hvaða mælitæki þeir notuðu og hver var niðurstaða þeirra. Kennari nýtir tækifærið til að ræða

um hugtökin flötur og flatarmál og hvað það er mikilvægt að hugsa um mælitæki og mælieiningar. Hvers vegna þarf alltaf að geta um mælieiningu? Í framhaldi af þessum umræðum er kjörið að vinna með verkefni í Sprota 4b á bls. 11 og byrja þá nemendur á því að klippa út mælieiningu og nota hana til að mæla. Mikilvægt er að fylgja kennsluleiðbeiningum og ræða um niðurstöður. Gott er að hafa í boði að vinna verkefnablað 3.17 þar sem mældir eru reglulegir og óreglulegir fletir.

- Kennslustund 6. Nemendur vinna verkefni á bls. 12-13 og raunverkefni tengd bls. 13 þar sem þeir finna flatarmál með því að telja rúður í rúðuneti og kynnast fersentimetrum. Sjá kennsluleiðbeiningar, Sproti 4b, bls. 13.

Áhersla á skilning á hugtökum og lausnaleyðum

Mikilvægt er að nemendur nái góðu valdi á meginhugmyndum stærðfræðinnar. Áherslu þarf að leggja á að styðja nemendur í að byggja upp góðan hugtakaskilning sem felur í sér færni í að beita honum í stærðfræðinámi. Í því felst skilningur á þeim hugmyndum sem hugtökin byggja á. Hér verða gefin dæmi um viðfangsefni sem skapa nemendum tækifæri til að efla hugtakaskilning sinn á hugtökunum, sætisgildi (2. bekkur), almenn brot (6. bekkur) og jafna (8. bekkur).

Sætisgildi – 2. bekkur

Hlutbundin vinna er mjög mikilvæg og talning er grunnur að skilningi á sætiskerfi. Nemendur þurfa að fá tækifæri til að telja hluti þar sem fjöldinn er milli 10 og 100. Þannig má skapa þörf fyrir að telja í hópa en það er einmitt það sem sætiskerfið byggir á. Þegar kemur að skráningu byggist hún almennt á því að skrá fjölda hópa með tíu og svo einingar sem eftir standa. Þá geta nemendur líka unnið með sætisgildiskubba og notað þá til að sýna hvernig mynda má tiltekinn fjölda á marga ólíka vegu. Slíkar æfingar styrkja skilning nemenda á stærð talna og leikni í meðferð talna. Með því að skoða hundraðtalnatöflu geta nemendur áttað sig á uppbyggingu sætiskerfisins og hvernig fjöldinn breytist ef bætt er við eða teknir af tugir. Nemendur ættu að fá tækifæri til að byggja upp skilning sinn á sætisgildum með því að vinna á þennan hátt með tugakerfið.

Almenn brot – 6. bekkur

Almenn brot eru tölur sem notaðar eru til að tákna jafna hluta af heild. Í vinnu með almenn brot þarf að leggja áherslu á að almennt brot er tala sem er skráning fyrir tiltekna stærð. Gott er því að telja á brotum og skoða hvernig heild myndast. Brotatöflur eru góðar til að skoða hvernig brot eins og $2/3$ geta myndast á ólíkan hátt, t.d. með að telja á þriðjungum, sjöttu hlutum og níundu hlutum. Þannig má styrkja skilning á jafngildum brotum. Einnig má skoða hvernig mynda má heilan með því að nota tvær til þrjár gerðir almennra brota. Hafa þarf í huga að ekki eru öll almenn brot minni en einn og því þarf líka að skoða stærri tölur. Þá getur verið gott að nota talnalínu og sjá hvernig skrá má stærðir milli heilla talna. Talnalínan er gagnleg þegar reikna á með almennum brotum. Notkun hennar auðveldar nemendum að útskýra hvernig þeir hugsa við útreikninga og bera saman svör við ólíkum dæmum.

Jafna – 8. bekkur

Nemendur í 8. bekk hafa unnið með ýmis konar jöfnur og stæður á yngri stigum. Á unglingastigi er nauðsynlegt að þeir nái góðum skilningi á hvað þessi hugtök standa fyrir og geti nýtt þau við lausnir fjölbreyttra verkefna. Í 8. bekk ættu þeir að fá tækifæri til að skoða uppsettar jöfnur, leysa jöfnur með einni óþekktri stærð og setja upp og nýta jöfnur til að leysa dæmi úr daglegu lífi.

Jafnaðarmerkið er mikilvægt og nemendur þurfa að æfa sig að setja upp jöfnur. Gott er að byrja á að setja upp jöfnur með tölum eins og: $88 + 3 = 90 + 1$ og nemendur myndu síðan búa til fleiri slíkar. Æfingar af þessum toga auka tilfinningu fyrir mikilvægi þess að í jöfnu er unnið með jafngildar stæður og að virðingu þarf að bera fyrir jafnaðarmerkinu og vinna með báðar stæðurnar á sama hátt þegar einfaldað er. Þá þróast leiðir sem nota má til að vinna með jöfnur með einni óþekktri stærð. Einnig er gagnlegt að skoða á tölvutæku formi hvernig gröf myndast þegar sett eru ólík gildi í jöfnur með tveimur óþekktum stærðum. Nemendur þurfa að skoða hvernig jöfnur eru notaðar í ólíkum samhengi í daglegu lífi og læra að setja upp jöfnur og graf t.d. til að finna út hve mörg kíló af matvöru má kaupa fyrir 10 000 kr., 20 000 kr. og 30 000 kr. ef kílóíð kostar 2350 kr. Í ýmsum viðfangsefnum daglegs lífs er gagnlegt að nýta jöfnur til að skoða möguleika og meta lausnir. Nemendur þurfa að fá námstækifæri sem hjálpa þeim að átta sig á þessum möguleikum.