



Inngangur

Í aðalnámskrá grunnskóla í stærðfræði kemur fram að hægt sé að örva gleði hjá öllum yfir stærðfræðilegum viðfangsefnum. Helstu leiðir til að mæta þörfum ólíkra nemenda eru að velja viðfangsefni sem hægt er að glíma við á mismunandi getustigum, eru krefjandi án þess að misbjóða og allir nemendur bekkjarins geta fengist við út frá sínum forsendum. Þá segir í aðalnámskrá grunnskóla að allir nemendur ættu að fá að glíma við lausnarleitar- og athugunarverkefni, verkefni úr daglegu lífi, verkefni sem ýta undir gleði og ánægju og verkefni sem nemendur verða að við.

Til þess að ná þeim markmiðum sem koma fram í aðalnámskrá grunnskóla verður námið að byggja á útskýringum kennarans, umræðum milli kennara og nemenda og nemenda á milli, verklegum viðfangsefnum við hæfi, vinnu og þjálfun í grundvallaratriðum, þrautalausnum og beitingu stærðfræðinnar í daglegu lífi, rannsóknum og athugunum og viðfangsefnum tengdum daglegu lífi nemenda. Miklu skiptir að nemendur skoði sjálfir mismunandi leiðir að lausn verkefna, því það er talið hafa meiri þýðingu fyrir þá og að þeir muni betur það sem þeir hafa sjálfir tileinkað sér. Nemandinn þarf að vera virkur þátttakandi. Þegar einstaklingurinn aflar sér þekkingar byggir hann á fyrri reynslu og námi og þannig lagar hann nýja þekkingu að því sem hann hefur áður tileinkað sér. Þá þarf að leggja áherslu á að nemendur tjái sig um aðferðir sínar bæði til að miðla öðrum og meta árangur sinn.

Að láta nemendur tala, lesa, hlusta og rita um stærðfræði hjálpar þeim að þroska færni og skilning í greininni. Um leið hefur kennarinn tækifæri til að fylgjast með nemendunum og móta kennsluna í samræmi við það sem hann heyrir, sér og les. Til að börn geti lært stærðfræði þarf hún að hafa merkingu í huga þeirra og þurfa þau að taka þátt í að móta þá merkingu. Kennarinn gegnir þar lykilhlutverki með því að skapa aðstæður til þess að merkingarbært stærðfræðinám eigi sér stað. Nemendum verður að finnast viðfangsefnin áhugaverð og þess virði að takast á við þau. Þau þurfa einnig að vera þess eðlis að nemandinn geti notað þá þekkingu sem hann hefur til að próa aðferðir til að leysa þau.



Hvernig á að hefja ritun í stærðfræði?

Verkefni sem verið er að vinna með þurfa að hafa merkingu í huga nemenda. Kennarinn gæti byrjað að varpa fram spurningunni „Hvenær notum við tölur/stærðfræði í daglega lífinu?“ Kennarinn skráir niður tillögur frá nemendum á stórt blað sem hann lætur síðan hanga uppi til að minna nemendur á. Nemendur velja sér síðan eitt efni til að skrifa um og gera það á þann hátt sem þeir kjósa, þeir geta skrifað sögu, sett upp graf með orðum, eða tjáð sig á annan hátt. Miklu skiptir að kennarinn leggi áherslu á að þetta eru hugsanir og hugmyndir sem eru að fara á blaðið. Til að fara í gegnum ritunarferlið lætur kennarinn nemendur lesa yfir það sem þeir hafa skrifað og jafnvel lesa hvern hjá öðrum og breyta, bæta og laga. Kennarinn á að hvetja nemendur til að vera gagnrýna á eigin texta jafnt innihald sem stafsetningu og málfar. Kennarinn les yfir hjá þeim sem honum finnst þurfa þess með. Síðan gætu nemendur birt verk sín með því að hreinskrifa og hengja upp á vegg þannig að aðrir geti lesið. Þannig fær ritunin tilgang. Kennarinn þarf að leggja áherslu á að allt sem er birt fyrir aðra til að lesa á að vera villulaust. Það er ekki nauðsynlegt að fara í gegnum allt ritunarferlið í hvert sinn sem ritað er og þarf kennarinn að vera búinn að ákveða hvað það er sem hann vill fá frá nemendum áður en hann fer af stað með ritunarverkefni.



Með stærðfræðikennslu í skólum er stefnt að því að nemendur

- öðlist næga kunnáttu til að takast á við stærðfræðileg verkefni sem upp koma í daglegu lífi og geti beitt stærðfræðikunnáttu við margs konar störf í þjóðfélaginu
- kynnist stærðfræði sem hluta af menningararfi og almennri menntun

Til að svo megi verða þurfa nemendur að

- ná valdi á táknmáli stærðfræðinnar sem viðbót við venjulegt ritmál
- geta tjáð sig um aðferðir sínar og lausnir í töluðu máli og rituðu og vera læsir á texta sem felur í sér stærðfræðileg hugtök og tákni
- þroska með sér rökfasta og gagnrýna hugsun
- læra að takast á við margvísleg verkefni og þrautir og finna lausnir á þeim
- kynnast reiknitækjum og hjálpartækjum við lausn stærðfræðilegra verkefna
- öðlast jákvætt viðhorf til stærðfræðinnar og kynnast skemmtanagildi hennar

Námsmat í stærðfræði byggir á þeim kröfum sem gerðar eru í aðalnámsskrá gunnskóla sbr. áfangamarkmið við lok 4., 7. og 10. bekkjar. Tilgangur námsmats í skólum hlýtur að vera sá að sjá hvernig nemandanum gangi að ná þeim markmiðum sem þar koma fram. Miklu máli skiptir að nemendum sé ljóst í upphafi annar eða tímabils að hverju sé stefnt, hvað eigi að mæla og hvernig verði metið. Þegar nemendur eru síðan prófaðir skiptir máli að prófað sé úr sem flestum efnispáttum og þess sé gætt að einstakir efnispættir fái ekki of mikið vægi og séu ekki margmetnir. Í námsmati þarf einnig að kanna sem flesta þætti í hæfni nemandans eins og kunnáttu, færni, skilning, getu til að greina og tengja ólíka þætti, frumleika, frumkvæði, vinnubrögð og þrautseigju. Þá þurfa kennarar að meta hvenær er betra að prófa munnlega fremur en skriflega þannig að stærðfræðin haldi eðlilegu samhengi en verði ekki sundurlaus þekkingaratriði. Miklu skiptir að námsmat sé fjölbreytt, munnleg próf, verkleg og skrifleg verkefni, stuttar afmarkaðar æfingar, dýpri athuganir, einstaklingsverkefni, hópverkefni, verkefni unnin á afmörkuðum tíma, verkefni unnin á óafmörkuðum tíma, mappa eða vinnubók þar sem nemendur safna verkefnum og úrlausnum. Af þessu leiðir að námsmat getur verið í formi símats, skriflegra prófa, verklegra prófa, viðtala og umræðna, verkefnaskila, sjálfsmats, mappa og vinnubóka.



Námsmat þarf að

- ýta undir námsáhuga nemenda
- veita nemendum sjálfstraust
- upplýsa um viðhorf nemenda gagnvart stærðfræði
- upplýsa um skilning nemenda og hvernig þeim tekst að yfirfæra hann
- sýna glögglega hvernig nemendur nálgast þau markmið sem sett voru
- sýna stöðu nemenda og segja til um framfarir
- veita nægar upplýsingar til að hægt sé að skipuleggja áframhaldandi kennslu

Eins og sést á þessu þurfa kennarar að athuga sitt af hverju áður en stærðfræðikennsla hefst. Á vef Námsgagnastofnunar er margt að finna um námsmat fyrir öll aldursstig.

<http://www.nams.is/eining/eining.htm>

<http://www.namsagnastofnun.is/geisli/geisli.htm>

<http://www.nams.is/atta-tiu/atta-tiu.htm>



Mælt er með því að nemendur geri orðabækur í stærðfræði í öllum bekkjum. Í aðalnámskrá koma fram þrepamarkmið fyrir hvern árgang þá sem tilgreint er hvað er ætlast til að nemendur kunni við lok hvers skólaárs í stærðfræði. Kennarinn getur í upphafi hvers námsþáttar ákveðið hvaða orð eða hugtök hann vill að nemendur kunni. Hver nemandi býr sér síðan til orðabók þar sem hann útskýrir með orðum og/eða myndum hvað stærðfræðiorðið/hugtakið merkir. Nemandinn getur síðan flett upp í orðabókinni sinni á meðan hann er að vinna í þessum námsþætti.

Dæmi:

Algebra

- þáttur í stærðfræði þar sem tölur er táknaðar með bókstöfum

Einfalt dæmi

$$3 + a = 4 \quad a \text{ er því } 1$$

$$1 + b = 4 \quad b \text{ er því } 3$$

$$c + c = 4 \quad c \text{ er því } 2$$

$$a + b + c = 6$$

Síðan getur nemandinn bætt við skilgreiningarnar ef hann uppgötvar eitthvað nýtt á námsferlinu.

Þegar nemendur eru að skilgreina hugtök er mikilvægt að hvetja þá til að teikna jafnframt því að skilgreina með orðum.



Allir eiga sér sína sögu í stærðfræði. Kennarinn gæti beðið nemendur að hugsa til baka eins og langt og þeir muna og skrifa um hvað þeim fannst skemmtilegt að læra í stærðfræði og hvað ekki. Með því að láta nemendur skrifa um sig sjálfa í upphafi skólaárs gefurðu þeim tækifæri til að skrifa um það sem þeir þekkja best, þá sjálfa, hvað þeim líður vel með og hvað þeir vita. Þetta hjálpar einnig nemendum að beina sjónum að námi sínu og velta fyrir sér hvað gangi vel hjá þeim og hvað ekki. Með því að skrifa um eigin reynslu og fá að kynnast reynslu bekkjarfélaganna átta þeir sig betur á því hvaða áhrif stærðfræðinámið hefur á líf þeirra og líðan. Nemendur verða oft hissa að heyra að öðrum líður eins og þeim sjálfum.

- Upprifjun nemandans á minningum sínum auðvelda honum að sjá sig sem miðpunkt námsferlisins.
- Lestur á minningum nemenda auðveldar kennaranum að sjá þá sem einstaklinga með tilfinningar, áhuga, þarfir og sannfæringu.
- Ritun minninga auðvelda nemandanum að tjá vandamál sín og losna þannig við kvíða og þá tilfinningu að vera vanhæfur.
- Miðlun reynslu á umræddan hátt hjálpa öðrum nemendum; þeir sjá að fleirum líður eins og þeim.

Hér fyrir neðan eru nokkrar hugmyndir handa nemendum um efni í sjálfsævisögu í stærðfræði

1. Skrifaðu niður ýmislegt um stærðfræðinámið þitt þegar þú varst yngri.
Dæmi: Hvenær byrjaðir þú að telja? Hversu gamall/gömul þú varst þegar þú lærðir að telja upp að hundrað? Hver kenndi þér? Hvaða aðferð var notuð við kennsluna?
2. Hvað fannst þér skemmtilegast í stærðfræði þegar þú varst í fyrsta, öðrum eða þriðja bekk? Hvað fannst þér ekki gaman að gera í stærðfræði á þeim tíma?
3. Hvað manstu frá því þegar þú varst að læra samlagningu og frádrátt? Hvort fannst þér skemmtilegra? Hvers vegna?
4. Hvað hét kennarinn þinn í fyrsta, öðrum eða þriðja bekk? Hvernig stærðfræðikennari var hann/hún?
5. Notaðir þú einhverjar sérstakar aðferðir eða brögð til að muna betur samlagningu eða frádrátt?
6. Að hvaða leyti eru samlagning og frádráttur mikilvæg?
7. Var stærðfræðin einhvern tímann uppáhaldsnámsgreinin þín? Ef svo var, hvenær þá? Hvað var það við stærðfræðina sem gerði það að verkum að hún var í uppáhaldi hjá þér? Ef stærðfræðin var ekki í uppáhaldi hjá þér, hvað gerði það að verkum að svo var ekki?



8. Heldur þú að strákum fremur en stelpum finnist stærðfræði skemmtileg? Á hverju byggir þú þessa skoðun þína?
9. Stundum geta kennarar, einhver fullorðinn eða eldra barn hjálpað til við að skilja stærðfræði betur. Var það raunin hjá þér? Skrifaðu um það. Ef ekki, skrifaðu hvernig og hvort það hefði skipt máli fyrir þig.
10. Stundum þegar fólk hugsar til baka man það eftir þeim tíma þegar skilningur þess á stærðfræði breyttist á afdrifaríkan hátt annað hvort til hins betra eða hins verra. Ef þetta gerðist hjá þér eða einhverjum sem þú þekkir, skrifaðu um það. Ef þú upplifðir ekkert þessu líkt skrifaðu um hvernig þér gekk í stærðfræði.
11. Oft telja nemendur að það sem þeir læra í stærðfræði í skólanum eigi ekki við fyrir utan kennslustofuna. Hugsaðu til baka um hvenær þú notaðir eitthvað sem þú lærðir í stærðfræði fyrir utan skóla. Skrifaðu lista um tilvik þegar þú notaðir stærðfræði fyrir utan skóla.
12. Hvaða skólaár reyndist þér best að læra stærðfræði. Hvers vegna var þetta gott ár?
13. Hvaða skólaár reyndist þér verst að læra stærðfræði. Hvers vegna var þetta slæmt ár?
14. Ef þú og félagar þínir væruð að ræða saman um stærðfræði, hvað mundir þú leggja til málanna? En félagar þínir?
15. Teiknaðu mynd sem sýnir þig og afstöðu þína til stærðfræði.
16. Teiknaðu mynd þar sem fram kemur eitthvað af því (eða allt) sem þú veist um stærðfræði.



Stærðfræði og bækur

Eiga barnabókmenntir og stærðfræði eitthvað sameiginlegt? Kennari getur nýtt sér þær bækur sem bekkurinn er að lesa til að leggja áherslu á stærðfræðileg hugtök. Í sögunni *Þrír litlir bangsar* væri hægt að leggja áherslu á stærð, röðun, pörun, flokkun, samanburð, ályktanir, fullyrðingar og þrautir. Þetta er hægt að vinna með í umræðum eða hópvinnu.

Í sögunni *Margt býr í þokunni* eftir Þorgrím Þráinsson er á bls. 30–31 fjallað um ýmislegt sem tengist mælingum og talningu. Þar er talað um „drykklanga stund“, „eitt augnablik“, „langt kominn“, „hálf tíunda sneiðin“ og upptalningu á búfenaði. Á bls. 32 væri hægt að taka fyrir stærðfræðihugtökin rúmfræði, þökun, talnameðferð, speglun og mælingu. Þar kemur fyrir skipulag herbergis til dæmis bækur þöktu veggj, skiptu tugum. Þá gætu nemendur til dæmis teiknað herbergi í réttum hlutföllum.

Nú er bara að kíkja á bækurnar sem nemendur eru að lesa og sjá hvað þið getið notað til að gera stærðfræðikennsluna fjölbreyttari og að nemendur sjái að í raun er stærðfræði í svo til öllu sem við tökum okkur fyrir hendur.



Flest, ef ekki öll, stærðfræðihugtök og aðferðir í stærðfræði er best að kenna með þrautalausnum. Við þrautalausnir þurfa nemendur að einbeita sér að sínum hugmyndum og rökhugsunum til að finna lausnina.

Að leysa þrautir eykur skilning nemenda á stærðfræði, nemendur fá aukna trú á sér og það hjálpar þeim að ná árangri. Þrautalausnir eru notaðar til að örva hugsun nemenda á sem flestum sviðum. Markmiðið er að nemendur þjálfist í að leita markvisst að leiðum til úrlausnar á tilteknu efni með rökhugsun og mismunandi leiðum þ.e. sínum leiðum. Með því að nota þrautalausnir við kennslu er verið að virkja nemendur í að leita ólíkra leiða til að leysa hinar ýmsu þrautir og hjálpa þeim að sjá hlutina í víðara samhengi, ásamt því að tengja það reynslu sinni og þekkingu. Með því að ná færni í þrautalausnum verða nemendur færari í því að yfirfæra þá þekkingu og reynslu sem þeir öðlast í skóla yfir á úrlausnarefni í daglegu lífi, þ.e. við hinar raunverulegu aðstæður. Áhersla á þrautalausnir er ekki síst nauðsynleg nú á tímum örrar tækniþróunar og breytileika þjóðfélagsins, eða eins og segir í aðalnámskránni þá er það hlutverk skólans að búa nemendur undir líf og starf í lýðræðisþjóðfélagi sem er í sífellndri þróun. Nemendur læra stærðfræði með því að vinna í stærðfræði.



Mikilvægir punktar fyrir kennara áður en vinna er hafin við þrautalausnir

Kennari sem leggur áherslu á þrautalausnir við kennsluna þarf að hafa í huga mikilvægi þess að skipta kennslustundinni í þrennt, þ.e. upphaf, miðju og endi. Best er að byrja á því að láta nemendur leysa þrautir sem þeir geta leyst nokkuð auðveldlega en þyngja þær smám saman. Tilgangurinn er að láta nemendur öðlast sjálfstraust og trú á því að þeir geti þetta. Síðan fá þeir þyngri þrautir.

Upphaf:

Gott er að láta nemendur vinna að þrautalausnum í hópum og þarf kennarinn að huga vel að því hvernig hóparnir eru samsettir. Í sumum tilvikum er hægt að láta nemendur með svipaða getu vinna saman og gefst það jafnan best að nemendur á mismunandi getustigi vinni saman. Þegar hópvinnan hefst á ekki að vera neinn vafi hjá nemendum til hvers er ætlast af þeim og hver ábyrgð þeirra er. Í hópnum fara fram umræður og ef einhver skilur ekki eitthvað þá er næsta öruggt að einhver í hópnum skilur og getur útskýrt.

Miðja:

Á meðan hóparnir vinna er það hlutverk kennarans að fylgjast með og vera virkur hlustandi og jafnvel að skrifa hjá sér athugasemdir. Ef hann sér að einhver hópurinn kemst ekkert áfram þá reynir að koma með ábendingar eða spurningar sem gætu leitt hópinn áfram. Kennarinn má alls ekki koma með lausnina.

Endir:

Eftir að hóparnir hafa lokið vinnu sinni og komist að lausn er mikilvægt að hafa umræður í bekknum um lausnir þrautanna. Hver hópur útskýrir fyrir kennaranum og hinum í bekknum hvernig hann leysti þrautina. Mjög mikilvægt er að allir í hópnum skilji leiðina að lausninni. Ein leiðin fyrir hópana að skila af sér er að láta hópmeðlimi fá glæru og glærupenna til að skrifa hvernig þau fóru að. Á þann hátt geta hóparnir varpað lausninni upp á töflu og útskýrt hvernig þeir fóru að. Heilmikið nám fer fram með þessum umræðum meðal nemendanna og þarf kennarinn að sjá til þess að allir í bekknum taki þátt í þessum umræðum og skoðanir allra séu virtar. Kennarinn getur skráð hjá sér hverjir það eru sem ekki taka þátt í umræðunum og hvatt þá til að vera virkari næst.



Símat

Með símati skoðar kennarinn einhvern afmarkaðan þátt í einu hjá nemanda eða nemendahópi meðan á vinnu þeirra stendur. Símat hentar mjög vel við að meta árangur í þrautalausnum því þar skoðar kennarinn nálgun, vinnuferlið og framfarir hvers nemanda.

Verkleg próf

Markmið með verklegu prófi er að kanna hvort nemendur geti yfirfært og notað þá stærðfræðipækkingu sem þeir búa yfir. Mikilvægt er að skoða hvort nemendur hafi yfirsýn yfir verkefnið, hvort og hvernig þeir nota námsgögn við úrvinnsluna og hvernig þeir skrá lausnarferlið. Niðurstöðum er hægt að skila skriflega eða munnlega. Þá er líka hægt að láta nemendur vinna saman í hópum og þá er hægt að skoða hvernig nemandinn virkar í hópnum.

Verkefnaskil

Kennari getur látið hvern nemanda skrifa skýrslu um þrautirnar og hvaða leið hann fór að lausninni. Með því að láta hvern nemanda gera þetta kemst kennarinn að því hvort hann hafi skilið það sem var hópurninn var að vinna við. Nemendur skrifa þá með sínum eigin orðum og koma hugsunum sínum á blað. Einnig er hægt að láta nemendur vinna skýrsluna heima því það er ágæt leið til að sýna foreldrum hvað verið er að gera í skólanum og virkja þá um leið. Kennarinn þarf að fara yfir skýrslur nemenda til að átta sig á stöðu þeirra.

Viðtöl og umræður

Viðtöl og umræður henta vel þegar meta þarf árangur ungra nemenda þar sem þeir eiga oft erfitt með að skrifa og því getur verið gott að eiga við þá viðtöl og láta þá útskýra lausnarferli verkefna. Kennarinn gæti tekið viðtölin upp á snældu þannig að hægt sé að hlusta aftur og jafnvel að safna á eina snældu stærðfræðiviðtölum nemanda.

Sjálfsmat

Með sjálfsmati geta kennarar séð hvaða viðhorf nemendur hafa til stærðfræðinnar, hvað þeim finnst þeir kunna og hvernig þeim finnst þeir standa í samanburði við aðra nemendur.

Mappa

Kennari og nemendur geta í sameiningu safnað fjölbreyttum verkefnum í möppu sem er ætlað að sýna vinnubrögð, framfarir og getu nemenda á ákveðnu tímaskeiði.



Að skrifa um það sem maður er að hugsa eða það sem manni finnst um eitthvað er áskorun. Því skiptir máli að láta nemendur ekki byrja á því skrifa um stærðfræðihugtök eða þætti sem eru þeim framandi. Það þarf að kenna nemendum að rita í stærðfræðitímum.

Hvernig skipuleggja á dagbókarskrif:

Nokkur atriði sem gott er að hafa í huga:

1. Hafa ákveðið fyrirkomulag á dagbókarskrifunum til dæmis ákveðna stílabók eða laus blöð sett í möppu (til dæmis plastmöppu).
2. Ákveða hvernig frágangi á að vera háttað þ.e. á eingöngu að skrifa í þær eða eiga að vera teikninga eða aðrar „skreytingar“?
3. Láta nemendur dagsetja allt sem þeir skrifa í dagbókina.
4. Geyma dagbækurnar í skólanum. Halda þeim saman eftir að búið er að skrifa í þær þannig að þær fari ekki á flakk.
5. Ákveða tímalengd ákveðinna verkefna. Það hjálpar nemendum að halda sér við efnið og þeim finnst verkefnið oft mikilvægara eða vísindalegra þegar sett eru tímatakmörk.

Leiðbeingar og hvatning til nemenda þegar þeir skrifa í dagbækur

1. Verið þolinmóð. Það tekur tíma að verða öruggur og falla vel að skrifa um eigin tilfinningar.
2. Láttu nemendur þína vita að þú gerir þér grein fyrir hversu nýtt og öðruvísi þetta er og að það eru engin „röng“ svör þegar maður skrifar um skoðanir sínar.
3. Ef nemendur segjast ekki hafa neitt meira til að skrifa: lestu yfir það sem þeir hafa skrifað og spurðu spurninga eins og „gætir þú orðað þetta á einhvern annan hátt?“ Láttu þá skrifa aftur það sem þeir hafa skrifað þannig að þeir átti sig á að þú ætlast til að þeir skrifi allan tímann. Yfirleitt leiðist þeim að skrifa allt upp aftur að fara að skrifa eitthvað í viðbót.
4. Biddu nemendur að velja sér einhvern hluta úr dagbókarskrifunum til að lesa yfir og endurskoða.
5. Lestu yfir einhvern hluta og skrifaðu hvað þér fannst. Það skiptir máli fyrir nemendur að þú sem kennari takir þér tíma til að lesa yfir dagbókina þeirra. Einnig er gott að gefa stjórnur eða límmiða til dæmis við setningar sem sýna góða hugsun eða skilning.
6. Útskýrðu fyrir nemendum mikilvægi þess að skrifa í stærðfræði því á þann hátt geta kennarinn og foreldrar séð hvernig nemandinn hugsar í stærðfræði,



- Kennarinn ákveður hvað hann vilji láta nemendur skrifa í langan tíma og þarf að finna leiðir til að fá þá til að halda þann tíma.
- Kennarinn hvetur nemendur til að halda á blýantinum og hafa hann á hreyfingu
- Kennarinn hvetur nemendur til að skrifa ákveðinn fjölda orða (fer eftir aldri þeirra) við hvert svar. Það getur vel farið svo að nemandinn þurfi að skrifa sömu setninguna eða orðið aftur og aftur til að ná fjöldanum.
- Kennarinn stillir klukkuna og biður nemendur að halda áfram að skrifa þangað til klukkan hringir, þannig að þeir skrifi allan tímann en séu ekki að fylgjast með tímanum. Það er ágætt að byrja á tveimur mínútum og auka tímann smám saman upp í fimm til tíu mínútur.

Kennarinn byrjar á opnum spurningum um líðan nemenda í stærðfræði

Kennarinn biður nemendur að velta fyrir sér stærðfræðikennslunni þann daginn.

Hann biður þá að ljúka við setningarnar:

Ég lærði að ...

Ég varð undrandi á ...

Ég tók eftir að ...

Ég uppgötvaði að ...

Ég varð undrandi á að ...



Þegar nemendur eru orðnir nokkuð vanir því að að skrifa í stærðfræðidagbækurnar hvað þeim finnst og hvernig þeim líður eru þeir tilbúnir að fara að skrifa um einföld stærðfræðihugtök. Ef nemendur eru beðnir að skrifa um stærðfræðihugtök sem þeir þekkja ekki þá kemur ritunin til með að reynast þeim erfið og dregur það úr trú nemendanna á sjálfum sér. Ef ritunin er notuð til að rifja upp þekkt stærðfræðihugtök þá koma nemendur til með að verða öruggari í ritun sem og stærðfræðihugtökum.

Kennarinn biður nemendur að:

Útskýra með sínum orðum hvað samlagning er.

Útskýra mikilvægi þess að skilja brot.

Kennarinn þarf að móta sér skoðun á því hvernig hann vill nota ritunina hjá nemendum. Það er hægt að láta nemendur fara í gegnum ritunarferli þ.e. að fara yfir og laga og breyta eða að láta þá rita um eitthvert efni án þess að farið sé í gegnum ritunarferlið.



Þegar kennaranum finnst nemendur vera tilbúnir þá er kominn tími til að láta þá rita um flóknari stærðfræðihugtök. Til að hjálpa þeim að dýpka ritunina getur kennarinn:

1. Hvatt nemendur til að nota myndir og gröf til að koma hugsunum sínum á blað (rannsóknir hafa sýnt að með því að nota myndir og gröf þá eykst hæfileikinn til að leysa stærðfræðiprautir ekki hvað síst hjá stelpum).
2. Beðið nemendur að skrifa um hvernig hópurnir sem þeir voru í leysti tiltekið vandamál eða stærðfræðipraut.
 - Biddu hópinn um að skrifa ágríp þar sem fram kemur hvernig hann komst að niðurstöðu/m í tilteknu vandamáli eða þraut og ekki gleyma að taka það fram sem ekki gekk sem skyldi.
 - Biddu síðan sérhvern einstakling í hópnum að skrifa um vinnu hópsins við lausn vandans. Fáðu hópmeðlimina síðan til að ræða um hvað hver og einn skrifaði.
 - Eftir að hópurnir hefur rætt saman fáðu nemendur til að útskýra og sýna tvær mismunandi leiðir við að leiða vandamálið eða þrautina.



Hvar og hvernig á að nota dagbókarskrif?

1. Þegar nýtt efni hefur verið kynnt/kennt

Biddu nemendurna að skrifa skilgreiningu eða útskýringu á því stærðfræðihugtaki eða þeim stærðfræðipætti sem var verið að kenna eða þeim fannst standa upp úr eftir kennslu dagsins.

Útskýrðu með þínum orðum merkingu hugtaksins _____

2. Þegar bekkurinn virðist ekki skilja eða ná tökum á viðfangsefninu.

Biddu nemendurna að skrifa útskýringu á því sem þú varst að gera eða á því hugtaki sem þú notaðir í kennslunni. Biddu þá að lesa upphátt það sem þeir skrifuðu og leiðréttu eða komdu með athugasemdir eftir því sem það á við.

„Skrifaðu tvær spurningar sem vöknðu þegar við vorum að vinna í þessari kennslustund.“

3. Þegar samvinna við aðra nemendur á við.

Láttu nemendur vinna í litlum hópum að einhverju stærðfræðiverkefni eða þraut og skrifa lausnina í dagbókina. Nemendurnir þurfa að sameinast um að leysa verkefnið með því að tala saman, spyrja spurninga og koma með skýringar.

4. Þegar þú vilt kenna nemendum að lesa yfir og bæta verk sín.

Öðru hverju skaltu biðja nemendur að velja einhvern hluta af stærðfræðidagbókinni og lesa yfir og laga. Það kennir nemendum að dagbókarskrif er ekki fullunnið verk heldur eitthvað sem hægt er að endurskoða, bæta og laga. Mikilvægt er að leggja áherslu á að ferlið er mikilvægara en lokaútkoman.

Dæmi um fyrirmæli: „Lestu yfir það sem þú vannst í þrjú síðustu skiptin. Veldu eitt af þessu til að vinna nánar með.“ „Skrifaðu nánari útskýringu,“ eða „Teiknaðu mynd sem sýnir hvað þú ert að hugsa í þessari dagbókarfærslu.“



Ýmis konar dagbókarskrif

Ritunarform geta verið margvísleg. Kennarar geta valið að leggja áherslu á :

1. Hægt er að skýra mál sitt skriflega á mismundandi vegu. Kennari á að gefa nemendum kost á því. Dæmi um spurningu/verkefni: Ákveðin framsetning ýmissa stærðfræðiatríða vill oft misskiljast. Nemendur útskýri svörin.

Eru $0,2$ og $0,020$ jafnstór brot? Útskýrðu svar þitt.

2. Stærðfræðiatríði sem hægt er að skýra á fleiri en einn hátt

Liðið hennar Sigu vann 8 leiki af 10 en lið Jónu vann 15 leiki af 18. Hvort liðið vann hlutfallslega fleiri leiki? Útskýrðu svar þitt.

3. Nemendur eru beðnir að bera saman tvö eftirfarandi svör:

Hvort brotið er stærra $1/3$ eða $2/5$?

Lausn Jóns: $2/5$ er stærra því 15 er samnefnarinn og $1/3$ er því jafnt og $5/15$. $2/5$ jafngildir $6/15$ þannig að það er stærra brot.

Lausn Svövu: Ég notaði vasareikni. Ég deildi 1 í 3 og fékk $3,0$ og síðan deildi ég 2 í 5 og fékk $2,5$. 3 er stærra en $2,5$ þannig að $1/3$ er stærra brot.

Hvert þeirra hefur rétt fyrir sér?