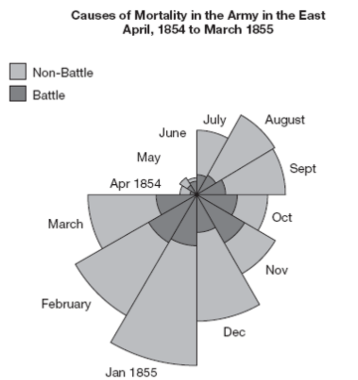
Lota 2
Myndir

Myndir geta verið mjög áhrifaríkar þegar sýna á fram á eitthvað. Flest okkar hafa heyrt hugtakið „ein mynd segir meira en þúsund orð”. Almenn myndanotkun í tölfræði er þó ekki ýkja gamalt fyrirbæri. Margir þekkja nafnið Florence Nighingale (konan með lampan) sem var hjúkrunarkona í Krímstríðinu á nítjándu öld. Færri vita að hún var brautryðjandi í myndanotkun í tölfræði. Eftirfarandi mynd notaði hún til að sýna breskum yfirvöldum fram á mikilvægi þess að auka fjárveitingar í aðbúnað í sjúkraskýlum við vígvellina.



From: F. Nightingale, 'Notes on Matters Affecting the Health, Efficiency and Hospital Adminstration of the British Army', 1855

2.A Skífurit

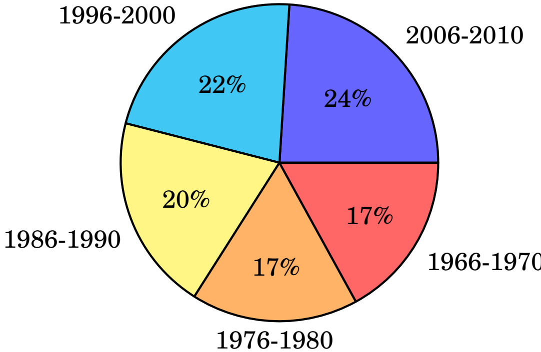
Stundum hefur verið sagt að Florence Nightingale sé „móðir” skífurita. Skífurit þykja þó ofnotuð á stundum.

Verkefni 2.A.1
Í töflunni hér að neðan sjáum við meðalaldur brúðhjóna í fyrsta hjónabandi:

	Brúðgumar	Brúðir
1966-1970	25,0	22,9
1976-1980	25,2	23
1986-1990	28	26
1996-2000	32,2	30
2006-2010	34,1	31,8

Tökum nú aldur brúðanna og setjum upp í skífurit:

	Brúðir	Hlutfall
1966-1970	22,9	17%
1976-1980	23	17%
1986-1990	26	20%
1996-2000	30	22%
2006-2010	31,8	24%
Samtals	133,7	100%



a) Hvað þykir þér undarlegt við þetta skífurit?

b) Hver væri heppilegri leið til þess að sjá fyrir sér „aldur við fyrsta hjónaband”?

Skífurit ætti aðeins að nota þegar heildin hefur einhverja ljósa merkingu. Í verkefninu hér á undan fundum við hlutföllin með því að leggja meðalgiftingaraldurinn saman, sú tala segir okkur í rauninni ekki neitt.

Við getum kallað það okkar þumalputtareglu að skífurit eigi aðeins að nota fyrir mælingar með fáum mögulegum svörum. Eins og kyn, sveitafélag eða stjórnmálaflokkur.

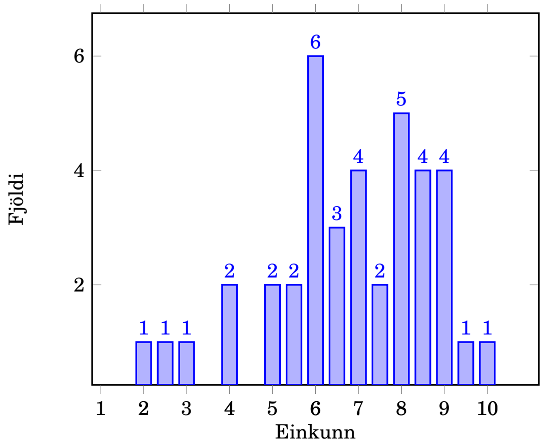
Verkefni 2.A.2
Rissaðu upp stöplarit yfir giftingaraldurinn í töflunni hér á undan.

Verkefni 2.A.3
Hvers konar gagnasafni væri heppilegt að lýsa með skífuriti? Gerðu þér upp tíðnitöflu úr einhverri könnun og reiknaðu hlutföll hvers svars. Rissaðu upp skífurit sem sýnir niðurstöðuna.

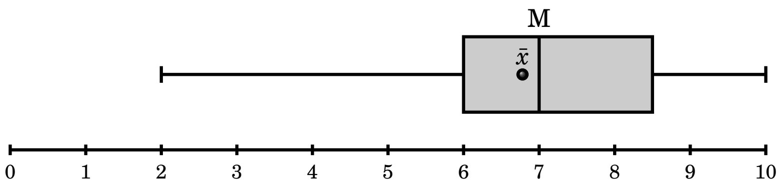
2.B Kassarit

Til þess að sjá sem best hvernig töluleg gögn dreifast, getur verið gott að teikna **kassarit**. Kassarit sýnir dreifingu gagnasafnis með því að skipta gildunum í fjóra parta. Skoðum dæmi.

Í prófi einu í var einkunnardreifingin sem hér segir:



Þessar upplýsingar eru táknaðar svona á kassariti:



Kassaritið er teiknað svona:

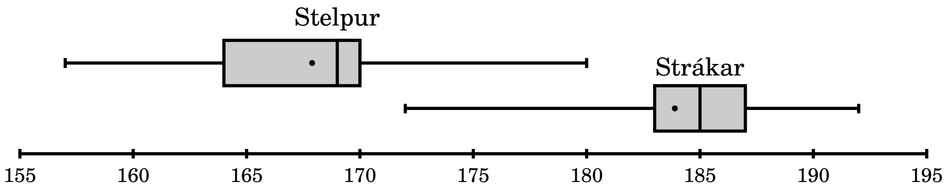
- Lína dregin á milli minnsta og stærsta gildisins.
- Kassin nær frá **neðra fjórðungsmarki** að **efra fjórðungsmarki**.
- Lína er dregin þvert á kassan í miðgildinu. (Hér táknað M)
- Oft er meðaltalið líka merkt inn með punkti. (Hér merktur $\overline{x}$)

Helmingur allra nemenda er með einkunn á bilinu sem kassinn sjálfur sýnir, þ.e. frá 6 til 8,5.
Í kassanum er eitt strik sem táknar miðgildið (merkt hér með M).
Línurnar sitt hvoru megin við kassann sýna hvar hinir fjórðungarnir eru. Slakasti

fjórðungur nemenda var á bilinu 2 til 6. Besti fjórðungurinn var á bilinu 8,5 til 10.

Tölurnar þar sem bilin skiptast kallast **efri og neðri fjórðungsmörk.** Í þessu dæmi er því neðra fjórðungsmarkið 6 (svo 25% nemenda eru með einkunnina 6 eða lægri) og efra fjórðungsmarkið er 8,5 (svo 25% nemenda eru með einkunnina 8,5 eða hærri).

Verkefni 2.B.1
Hér berum við saman hæð stráka og stelpna í einhverjum hóp nemenda.



Hvað segir myndin hér að ofan um hæð nemendanna? Gefðu stutta lýsingu.

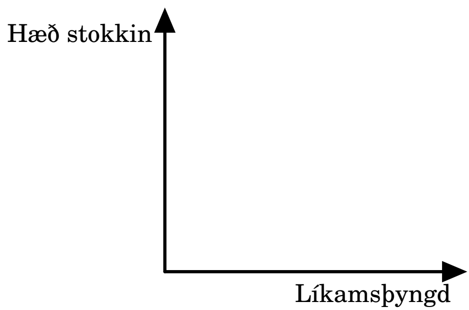
Verkefni 2.B.2
Finndu fjórðungsmörk, miðgildi og meðaltal fyrir þessi gögn (hér gagnast að bæta við dálkum í töfluna). Rissaðu síðan upp kassarit af dreifingunni.

Gildi (x)	Tíðni (f)
16	7
17	12
18	18
19	18
20	10
21	4
22	2
23	3

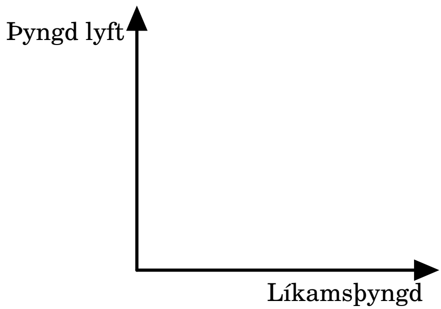
2.B.1 Punktarit og fylgni

Verkefni 2.B.3 *Íþróttir*
Segjum að þú veljir 100 manneskjur að handahófi og mælir þynd þeirra. Svo bæðir þú fólkið um að sýna leikni sína í 3 íþróttaviðburðum.
Rissaðu upp punktarit sem sýna hvernig þú býst við að niðurstöðurnar dreifist. Gefðu rökstuðning fyrir hverja mynd. Settu fram allar ályktanir þínar á skýran hátt.

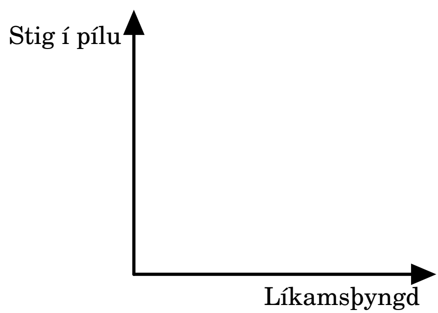
a) Hástökk



b) Kraftlyftingar



c) Pílukast



Algeng hagnýting tölfræði er að finna tengingu á milli tveggja ólikra hluta. Framfarir í læknavísindum, náttúruvísindum og mörgum öðrum nauðsynlegum greinum byggjast að miklu leiti að athugunum sem þessum.

Talað er um þessa tengingu sem **fylgni**, jákvæða fylgni ef mælistærðirnar fylgjast að, neikvæða fylgni ef þær hafa neikvæð áhrif hvor á aðra. Að sjálfsögðu hafa þá sumar mæistærðir enga ákveðna fylgni.

Verkefni 2.B.4
Hafa eftirtalin atriði jákvæða, neikvæða eða enga fylgni? Rissaðu upp punktarit ef það hjálpar.

a) Tími liðs A með boltann og tími liðs B með boltann í knattspyrnuleik þeirra á milli.

b) Hæð og skóstærð nemenda í FMos.

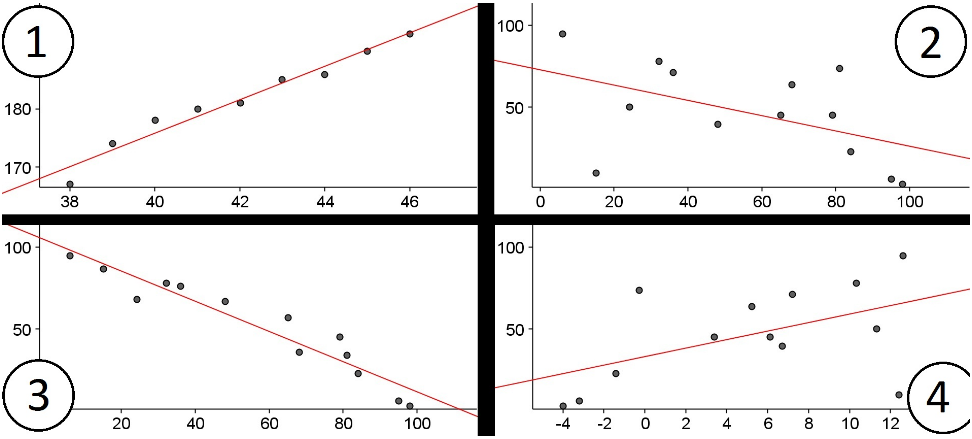
c) Fjöldi katta í Mosfellsbæ og radíus jarðar eftir árum.

d) Verð og eldsneytiseyðsla fólksbíla.

Ef punktarnir okkar passa vel á beina línu tölum við um mikla (línulega) fylgni. **Fylgnistuðullinn** r mælir línulega fylgni.

Fylgnistuðullinn er alltaf á milli -1 og 1. Ef hann er nálægt 0 þá er fylgnin lítil eða engin og því erfitt að láta punktana passa að einhverri línu. Ef $r > 0$ er fylgnin jákvæð, ef $r < 0$ er fylgnin neikvæð.

Verkefni 2.B.5
Á eftirfarandi myndum eru bornar saman niðurstöður tveggja mælinga. Paraðu myndirnar við réttan fylgnistuðul og skýrðu hvernig þú sérð það.



a) $r = -0,543$

c) $r = 0,5133$

b) $r = -0,957$

d) $r = 0,9845$

Við förum ekki út í það hér nákvæmlega hvernig þessi fylgnistuðull er reiknaður, heldur munum við láta geogebru um það fyrir okkur. Við látum nægja að segja að útreikningar á fylgnistuðli notast við fjarlægð einstakra mælinga frá meðaltali og það hvort einstaka breytupar sé almennt fyrir ofan eða neðan meðaltal í báðum tilvikum í einu.

Til að reikna fylgnistuðul tveggja breytistærða í GeoGebru getur verið gott að byrja á því að búa til punktarit úr öllum mælingum. Til að gera það þá veljum við tvo paraða dálka af tölum, t.d. hæð og þyngd eins og sést hér að neðan.

Einstaklingur	Hæð	Þyngd
1	185	90
2	163	57
3	175	77
4	167	80
5	176	69

Mikilvægt er að hafa það á hreinu að þegar verið er að kanna fylgni milli tveggja einkenna (hæðar og þyngdar í þessu tilfelli)verða það að vera einkenni sama hlutar (einstaklings í þessu tilfelli). Hér eru gildin 185 og 90 tvö einkenni sem eiga við sama einstaklinginn. Þau verða því að vera hlið við hlið (pöruð) þegar við reiknum fylgnina. Þegar við höfum valið tölurnar búum við til lista af punktum með því að hægrismella á listann eða með því að velja skipunina á tækjastikunni.Nú er hægt að slá inn skipunina:
<Fylgnistuðull[<Listi af punktum>]>
Til að reikna fylgnistuðulinn. Einnig er hægt að teikna bestu línu í gegnum punktana með því að slá inn skipunina:
<AðhvarfLínu[<Listi af punktum>]>

Verkefni 2.B.6
Notaðu geogebru til þess að teikna upp punktarit yfir hæð og skóstærð tölfræðinemenda. Gefðu hér fylgnistuðulinn, lýstu fylgninni og rissaðu upp punktaritið.