

# Inngangur að ályktunartölfræði

Katrín Arndís

2023-01-17



# Contents

<b>1</b>	<b>Formáli</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Grunn hugtök</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Cross-references</b>	<b>9</b>
3.1	Chapters and sub-chapters . . . . .	9
3.2	Captioned figures and tables . . . . .	9
<b>4</b>	<b>Parts</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Footnotes and citations</b>	<b>15</b>
5.1	Footnotes . . . . .	15
5.2	Citations . . . . .	15
<b>6</b>	<b>Blocks</b>	<b>17</b>
6.1	Equations . . . . .	17
6.2	Theorems and proofs . . . . .	17
6.3	Callout blocks . . . . .	17
<b>7</b>	<b>Sharing your book</b>	<b>19</b>
7.1	Publishing . . . . .	19
7.2	404 pages . . . . .	19
7.3	Metadata for sharing . . . . .	19



# Chapter 1

## Formáli

Í þessu skjali fer ég yfir nokkur grunn hugtök og hugmyndir sem er gott að kunna skil á. Athugið að þetta er óyfirfarið efni svo villur gætu leynst í textanum.



## Chapter 2

# Grunn hugtök

Eftirfarandi eru grunnhugtök sem þarf að þekkja við lestur þessa skjals:

- **Þýði** er sá hópur sem við viljum læra eitthvað um; það getur endurspeglað stóran hóp einstaklinga (Evrópubúar), smærri hóp (Íslendingar) eða helður lítinn hóp (nemendur HR).
  - Þýði þarf að vera skýr, afmarkaður hópur einstaklinga sem eiga eitthvað sameiginlegt.
- **Úrtak** er sá hópur sem við mælum því við teljum hann endurspegla þýðið. Við reynum yfirleitt að mynda úrtakið úr tilviljunarkenndum hóp úr þýðinu.
- **Þýðistölur** eru þau gildi sem myndu fást ef við hefðum aðgang að öllu þýðinu.
  - Gefum okkur að við viljum vita hæð Íslendinga: Það er einhver tala, raunveruleg meðalhæð, sem fengist ef við myndum mæla hæð hvers einasta Íslendinga. Það er, hið raunverulega gildi sem fengist ef **öll stök þýðis** væru mæld. Það er þó sjaldnast hægt að mæla *alla* sem þýði samanstendur af – því drögum við úrtak og athugum eiginleika úrtaksins til að komast sem næst raunverulegu gildi í þýði.
- **Úrtakstölur** Eru því þau gildi sem fást frá úrtakinu okkar. Ef við höldum áfram með dæmið um hæð Íslendinga, þá myndum við draga handahófskennt úrtak af Íslendingum og myndum fá einhverja meðalhæð í úrtakinu. Þessi meðalhæð í úrtakinu er dæmi um úrtakstölu. Hún er það næsta sem við komumst því að vera hver hæðin er í *raunveruleikanum (þýðinu)*.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Hér er talað um fólk, því fólk er yfirleitt viðfangsefni rannsókna í sálfræði. Það er þó auðvitað hægt að gera rannsóknir og beita ályktunartölfræði á dýr, bíla, sveppi og jafnvel hnetusmjör. Hugmyndin stendur þó – þýði er heildin sem við viljum þekkja eða draga ályktanir um – en er gjarna of stór til að það sé raunsætt að mæla hvert einasta stak sem tilheyrir því. (Stak er því gjarna notað til að lýsa hverri einingu sem þýði samanstendur af, í þýði Íslendinga myndi hver einstaklingur vera eitt stak í þýðinu).

- **Tilgátuprófun:** Þegar við setjum upp rannsóknir eða söfnum gögnum þá höfum við einhverjar spurningar í huga sem við viljum leitast svara við.
  - Tilgátuprófun er það ferli að setja spurninguna okkar fram í formi tilgáta og nota viðeigandi tölfraðipróf til að fá einfalt já/nei við spurningunni okkar eftir því hvort niðurstöður reynist marktækar eða ómarktækar.
  - Tilgátuprófun svarar spurningunni **hvort það sé munur** – í kjölfarið viljum við auðvitað vita **hve miklu munar** og notum þá spá, þar sem úrtakstölur eru notaðar til að spá fyrir um þýðisgildin.

## Dæmi

Við viljum vita hvort aukinn menntun skili sér í hærri launum á Íslandi.

Hér er þýðið okkar afmarkað – við erum að skoða fólk með búsetu á Íslandi. Úr því þýði myndum við draga úrtak, síðan myndum við athuga fjölda ára sem hver einstaklingur úrtaksins hefur verið í námi og hver mánaðarlaun viðkomandi eru.

Spurningin okkar er einnig skýr og við gætum endurorðað hana á eftirfarandi hátt: Eru mánaðarlaun að jafnaði hærri eftir því sem fjöldi ára í námi eykst? Við getum einfaldað spurninguna enn meira og athugað hvort það sé munur á meðallaunum þeirra sem hafa lokið háskólamenntun og þeirra sem hafa ekki lokið neinni háskólamenntun.

Tölfræðiforrit skilja ekki setningar – við gætum ekki beinlínis sett gögn inn í úrvinnslu ásamt spurningunni ”Eru mánaðarlaun að jafnaði hærri eftir því sem fjöldi ára í námi eykst?”. Það má því ímynda sér ferlið í grófum dráttum á eftirfarandi hátt: Við yfirfærum spurninguna okkar yfir á *tölfræðilegt form* sem forritið skilur og segjum því hvaða tölfraðiaðferð það eigi að nota við að svara spurningunni okkar. Forritið vinnur úr gögnunum fyrir okkur og spýtir út úr sér niðurstöðum. Þessar niðurstöður eru þá enn á *tölfræðilegu formi* og það er okkar verk að skilja hvað niðurstöðurnar segja okkur og geta gefið túlkun sem setur þær aftur á *mannamál*.



## Chapter 3

# Cross-references

Cross-references make it easier for your readers to find and link to elements in your book.

### 3.1 Chapters and sub-chapters

There are two steps to cross-reference any heading:

1. Label the heading: `# Hello world {#nice-label}`.
  - Leave the label off if you like the automated heading generated based on your heading title: for example, `# Hello world = # Hello world {#hello-world}`.
  - To label an un-numbered heading, use: `# Hello world {-#nice-label}` or `{# Hello world .unnumbered}`.
2. Next, reference the labeled heading anywhere in the text using `\@ref(nice-label)`; for example, please see Chapter 3.
  - If you prefer text as the link instead of a numbered reference use: any text you want can go here.

### 3.2 Captioned figures and tables

Figures and tables *with captions* can also be cross-referenced from elsewhere in your book using `\@ref(fig:chunk-label)` and `\@ref(tab:chunk-label)`, respectively.

See Figure 3.1.

```
par(mar = c(4, 4, .1, .1))
plot(pressure, type = 'b', pch = 19)
```

Don't miss Table 3.1.



Figure 3.1: Here is a nice figure!

```
knitr::kable(  
  head(pressure, 10), caption = 'Here is a nice table!',  
  booktabs = TRUE  
)
```

Table 3.1: Here is a nice table!

temperature	pressure
0	0.0002
20	0.0012
40	0.0060
60	0.0300
80	0.0900
100	0.2700
120	0.7500
140	1.8500
160	4.2000
180	8.8000



## Chapter 4

# Parts

You can add parts to organize one or more book chapters together. Parts can be inserted at the top of an .Rmd file, before the first-level chapter heading in that same file.

Add a numbered part: `# (PART) Act one {-}` (followed by `# A chapter`)

Add an unnumbered part: `# (PART\*) Act one {-}` (followed by `# A chapter`)

Add an appendix as a special kind of un-numbered part: `# (APPENDIX) Other stuff {-}` (followed by `# A chapter`). Chapters in an appendix are prepended with letters instead of numbers.



## Chapter 5

# Footnotes and citations

### 5.1 Footnotes

Footnotes are put inside the square brackets after a caret `^[]`. Like this one <sup>1</sup>.

### 5.2 Citations

Reference items in your bibliography file(s) using `@key`.

For example, we are using the **bookdown** package [Xie, 2022] (check out the last code chunk in `index.Rmd` to see how this citation key was added) in this sample book, which was built on top of R Markdown and **knitr** [Xie, 2015] (this citation was added manually in an external file `book.bib`). Note that the `.bib` files need to be listed in the `index.Rmd` with the YAML `bibliography` key.

The RStudio Visual Markdown Editor can also make it easier to insert citations:  
<https://rstudio.github.io/visual-markdown-editing/#/citations>

---

<sup>1</sup>This is a footnote.





## Chapter 6

# Blocks

### 6.1 Equations

Here is an equation.

$$f(k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \quad (6.1)$$

You may refer to using `\@ref{eq:binom}`, like see Equation (6.1).

### 6.2 Theorems and proofs

Labeled theorems can be referenced in text using `\@ref{thm:tri}`, for example, check out this smart theorem 6.1.

**Theorem 6.1.** *For a right triangle, if  $c$  denotes the length of the hypotenuse and  $a$  and  $b$  denote the lengths of the **other** two sides, we have*

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Read more here <https://bookdown.org/yihui/bookdown/markdown-extensions-by-bookdown.html>.

### 6.3 Callout blocks

The R Markdown Cookbook provides more help on how to use custom blocks to design your own callouts: <https://bookdown.org/yihui/rmarkdown-cookbook/custom-blocks.html>



## Chapter 7

# Sharing your book

### 7.1 Publishing

HTML books can be published online, see: <https://bookdown.org/yihui/bookdown/publishing.html>

### 7.2 404 pages

By default, users will be directed to a 404 page if they try to access a webpage that cannot be found. If you'd like to customize your 404 page instead of using the default, you may add either a `_404.Rmd` or `_404.md` file to your project root and use code and/or Markdown syntax.

### 7.3 Metadata for sharing

Bookdown HTML books will provide HTML metadata for social sharing on platforms like Twitter, Facebook, and LinkedIn, using information you provide in the `index.Rmd` YAML. To setup, set the `url` for your book and the path to your `cover-image` file. Your book's `title` and `description` are also used.

This `gitbook` uses the same social sharing data across all chapters in your book—all links shared will look the same.

Specify your book's source repository on GitHub using the `edit` key under the configuration options in the `_output.yml` file, which allows users to suggest an edit by linking to a chapter's source file.

Read more about the features of this output format here:

<https://pkgs.rstudio.com/bookdown/reference/gitbook.html>

Or use:

```
?bookdown::gitbook
```

# Bibliography

Yihui Xie. *Dynamic Documents with R and knitr*. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton, Florida, 2nd edition, 2015. URL <http://yihui.org/knitr/>. ISBN 978-1498716963.

Yihui Xie. *bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown*, 2022. URL <https://CRAN.R-project.org/package=bookdown>. R package version 0.31.