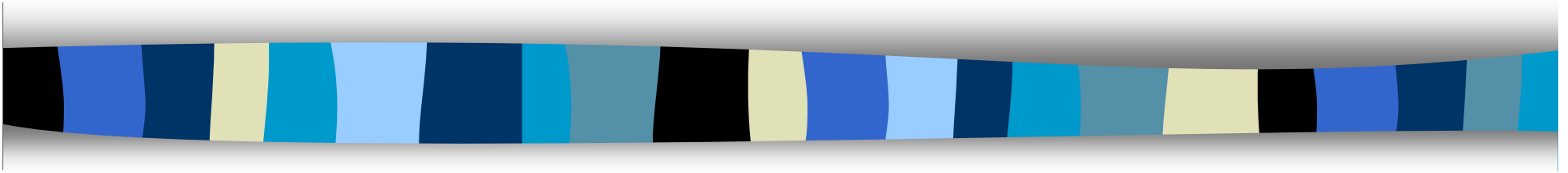


# Erfðir og þróun ~ glósur





# 1-1 Saga erfðafræðinnar

- Erfðafræði fjallar um erfðir, það er hvernig eiginleikar berast frá lífveru til afkvæma hennar.
- Grunnefni erfða er Deoxýríbósakjarnasýra (DNA).
- Þeir sem uppgötvuðu DNA voru **James D. Watson** og **Francis Crick**. Hlutu Nóbelsverðlaun árið 1962.
- Austurríski munkurinn **Gregor Mendel** er faðir erfðafræðinnar.



# 1-1 framhald

- Mendel gerði tilraunir með ræktun há- og lágvaxinna gerertuplantna.
- **Gen** er grunneining erfða; hluti DNA-keðju sem ákvarðar tiltekið einkenni í gerð lífveru. Í hverri venjulegri frumu í lífveru eru tvö gen sem stjórna sama eiginleikanum. Gen eru á litningum.
- Sterkari eiginleikinn er kallaður **ríkjandi** og er táknaður með hástaf.
- Veikari eiginleikinn er kallaður **víkjandi** og er táknaður með lágstaf.



# 1-1 framhald

- Einstaklingar sem eru með samskonar gen fyrir tiltekið einkenni, t.d. SS eða ss, kallast **kynhreynir** eða **arfhreynir**.
- Sá sem er með ólík gen t.d. Ss, kallast **kynblendingur** eða **arfblandinn**.
- **Litningar** eru þráðlaga frumulíffæri í kjarna frumnanna.
- **Genasamsæta** eru gen sem stjórna sama eiginleikanum og sitja í sama sæti á sitthvorum litningnum í litningapari.



# 1-1 framhald

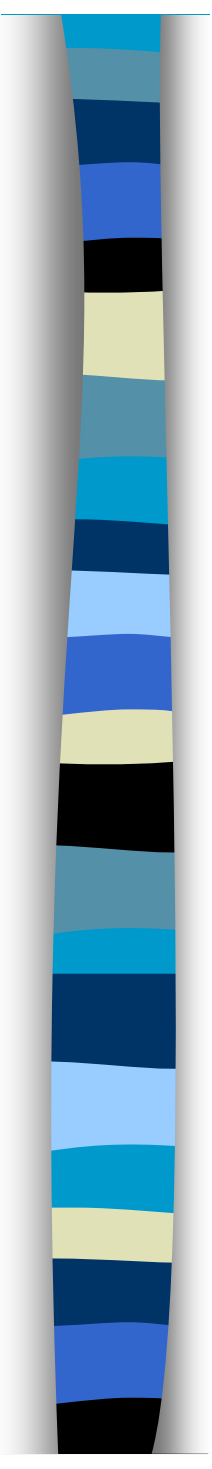
- **Rýriskipting (meiósá):** á sér stað við myndun kynfrumna. Litningafjöldi helmingast.
- Fruman sem mundast við frjóvgun kallast **okfruma**.
- **Lögmálið um aðskilnað:** fyrsta lögmál Mendels; segir að við rýriskiptingu skiljast samstæðir litningar að þannig að hver kynfruma fær aðeins aðra genasamsætu í hverju pari í hverju genasæti.
- **Lögmálið um óháða samröðun:** annað lögmál Mendels; segir að hver genasamsæta erfist óháð öllum öðrum, nema þær séu á sama litningi.



# 1-1 framhald

- “P” stendur fyrir foreldrakynslóð. “F<sub>1</sub>” stendur fyrir fyrstu afkomendur, “F<sub>2</sub>” fyrir þeirri næstu o.s.frv.
- Líkur eru mikið notaðar í erfðafræði. Til þess að reikna þær út eru oft notaðar svokallaðar **reitatöflur**.
- **Arfgerð**: genauppbygging lífverunnar. Hvaða gen hún er með til að stjórna einkennunum.
- **Svipgerð**: er greinilegt, oftast sjáanlegt einkenni lífveru. Hvernig arfgerðin kemur fram.

# 1-1 framhald - Reitatafla



		P ————— móðir	
		T	t
P faðir	T	TT	Tt
	t	Tt	tt

$F_1$   
fyrsti  
ættliður



# 1-2 Merkar uppgötvanir á 20. öld

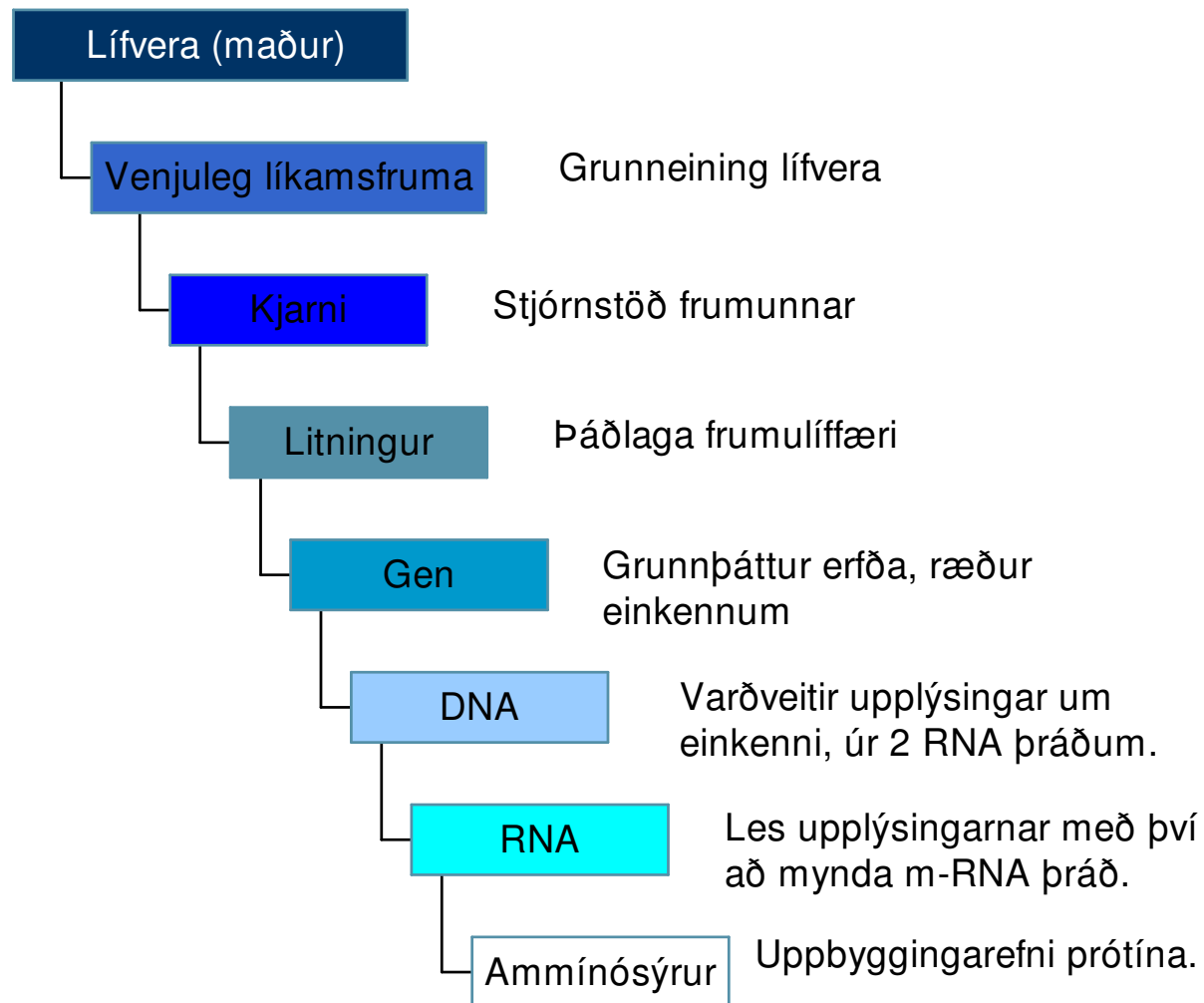
- **Ófullkomið ríki:** Carl Correns (þjóðverji). Genapör eru hvorki ríkjandi né víkjandi (jafnríkjandi).
- **Litningakenningin:** Walter Sutton (BNA). Litningar bera erfðapættina frá einni kynslóð til þeirrar næstu.
- **Stökkbreytingar:** Hugo de Vries (hollenskur). Skyndilegar breytingar í einstökum genum eða heilum litningum.
- **Kynákvörðun:** Thomas Hunt Morgan (BNA). X- og Y-litningarnir ákvarða kyn einstaklingsins, þessir litningar kallast **kynlitningar**. (XX = kvk, XY = kk)



## 1-2 framhald

- **Erfðatækni:** aðferð þar sem gen eða DNA-bútar frá einni lífveru eru fluttir í aðra. Þar með eru komnar **erfðabættar** lífverur.
  - **Dæmi:** gerlar sem framleiða insúlín. Frælausir bananar o.fl.
- Sumt að DNA í gerlum kemur fyrir í litlum hringlaga frumulíffæri sem kallast **plasmíð**.
- **Splæst DNA:** þegar bútur úr DNA-keðju lífveru t.d. manns, er splæst inn í DNA-keðju annarrar lífveru t.d. gerils.

## 2 Mannerfðafræði





## 2-1 Erfðir manna

- Í okkur eru um 80.000 gen og raðast þau á **46 litninga** sem eru í frumkjarna hverrar einustu frumu líkamans. **Kynfrumurnar** eru undantekning því þar eru **23 litningar**.
- Hvort genið um sig í genapari kallast samsætt gen eða **samsæta**.
- **Margfaldar genasamsætur**: þá koma fleiri en tvær genasamsætur til greina í tilteknu sæti. T.d. blóðflokkarnir.
- **Arfgengir sjúkdómar (erfðaskjúkdómar)**: gölluð gen sem erfast á milli ættliða.



## 2-1 framhald

- **Marblæði:** annar hvor prótínhluti blóðrauðasameindarinnar myndast ekki.
- **Sigðkornablóðleysi:** blóðkornin verða eins og hálfmáni eða sigð í laginu og bera því ekkert súrefni.
- **Kyntengdar erfðir:** eiginleikar sem berast frá foreldrum til barns með kynlitningi.
  - **Dreyrasýki:** veldur því að blóðið storknar hægt eða ekki.
  - **Rauðgræn litblinda:** greinir illa á milli rauðs og græns.



## 2-1 framhald

- **Óaðskilnaður samstæðra litninga:** gerist þegar litningar skiljast ekki að í meiósu. Þá er einstaklingurinn með annað hvort of marga eða of fáa litninga. T.d. **downsheilkenni** eða **mongólismi** (þrístæða á 21. litningapari).
- **Legvatnsástunga:** örlítið af legvatni er fjarlæggt og frumur fóstursins rannsakað til að komast að erfðagöllum í tíma.
- Erfðir og umhverfi hafa áhrif á þroska einstaklingsins.



## 2-2 Nýjungar í erfðafræði

- Afurðir splæsts DNA í gerla eru m.a.:
  - **Mannvaxtarhormón (1982)**: hormón sem stjórnar vexti.
  - **Insúlín (1980)**: myndast öllu venjulegu í briskirtlinum. Stjórnar sykurmagni blóðsins. Ef skortur er á þessu efni getur það haft í för með sér sykursýki.
  - **Interferón**: Hluti varnarkerfis líkamans gegn veirum.
- **Einræktun**: afkvæmi eru nákvæm eftirmynd móðurlífveru.



## 2-2 framhald

- Með erfðabreyttum matvælum er bæði hægt að auka framleiðsluna og breyta eiginleikum þeirra. T.d. fiðurlausir kjúklingar, kjötmeiri nautgripir, lágfætt sauðfé.
- 1. október 1990 var byrjað að kortleggja öll 80.000 genin á litningunum 46 sem hver mannsfruma hefur í kjarna sínum (ekki kynfrumurnar).



## 3-1 Þróun

- **Þróun** er breyting á tegund í tímans rás og framkoma nýrra tegunda.
- Hægt er að rannsaka skyldleika tegunda með t.d. líffærafræði, fósturfræði og steingervingafræði.
  - **Líffærafræði**: Jean-Baptiste de **Lamarck**. fæst við líkamsbyggingu lífvera. Þegar líkamshlutar og líffæri eru svipuð að byggingu eru þau sögð vera eðlislík.
  - **Fósturfræði**: Sameiginleg einkenni fósturvísa gefa til kynna að lífverur eiga sameiginlegan forföður.



## 3-1 framhald

- **Steingervingafræði:** Steingervingar eru leifar eða för eftir lífverur sem uppi voru á öldum áður. Algengast er að finna steingervinga í **setbergi** en það er úr hörnaðri leðju og sandi. Tjörnesið á Norðausturlandi sýnir u.þ.b. 3 milljónir ár aftur í tímann en Miklagljúfur í BNA sýnir 2 milljarða ára aftur í tímann.
- **Aðlögun:** breyting sem eykur líkur lífveru á að lifa af og fjölga sér.
- **Aldauði:** ferli sem endar með því að tiltekin lífverutegund deyr út.



## 3-2 Náttúruval

- **Charles Darwin** fór til **Galapagoseyja** 1832 og mótaði út frá rannsóknum sínum þar **þróunarkenninguna**.
  - *Þær lífverur sem best eru lagaðar að umhverfi sínu komast af og fjölga sér frekar en aðrar. (Hinir hæfustu komast af).*
- **Náttúrval**: flókið ferli sem á sér stað vegna samspils milli lífvera og umhverfis þeirra og leiðir til þess að tegundirnar taka breytingum þegar horft er til langs tíma.
- **Offjölgun** hefur oftast í för með sér **samkeppni** milli einstaklinga um fæðu og skjól.



## 3-2 framhald

- **Breytileiki:** frávik innan tegundar eða hóps lífvera. Breytingarnar valda því að lífverurnar falla betur að umhverfi sínu en ella og komast betur af fyrir vikið. T.d. ljósu og dökku piparfetararnir nálægt Manchester (urðu dekkri þegar kolamengun var farin að dekkja trén) og stóru eyrun á eyðimerkurrefnum en aftur lítil á heimsskautarefnum (stór eyru valda meiri uppgufun og kælingu en lítil).



## 3-3 Far og einangrun

- **Far:** flutningur einstaklinga innan tegundar langt frá upprunalegum heimkynnum sínum, svo sem milli heimsálfa. Dæmi: pokadýr (upprunalega frá Ameríku en eru nú aðallega í Ástralíu).
- Auk fars milli svæða getur einangrun haft áhrif á þróun.
- **Einangrun:** viðskilnaður sumra einstaklinga tegundar eða hóps af tegundum frá öðrum sem tilheyra sömu tegund(um) í langan tíma. Dæmi: Margar lífverur í Ástralíu.



## 3-4 Þróun – hæg eða hröð?

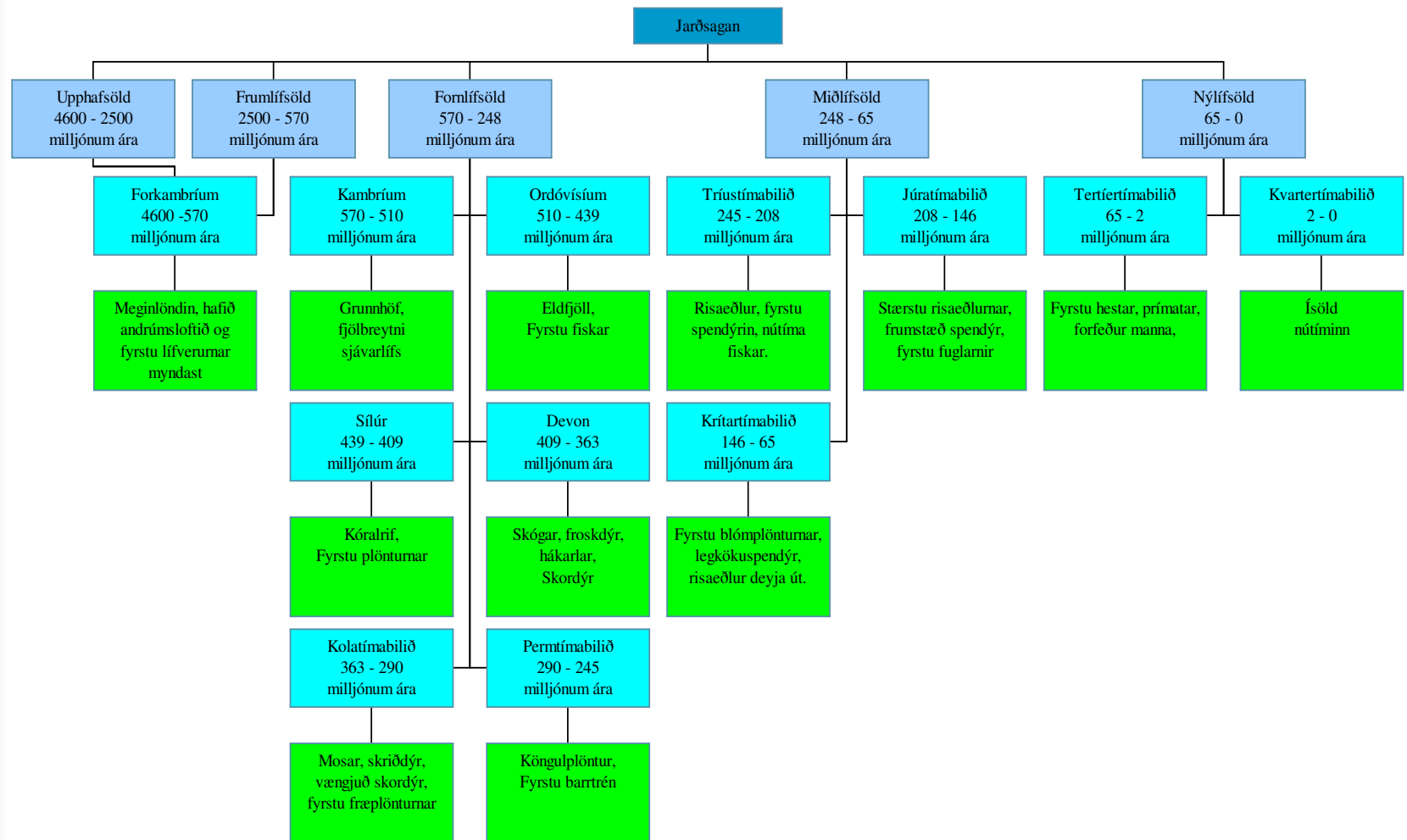
- Nú á dögum álykta flestir vísindamenn að hin hægfara þróun sem margir héldu að hefði einkennt sögu lífsins hafi oft verið rofin af hröðum breytingum á lífverutegundum.



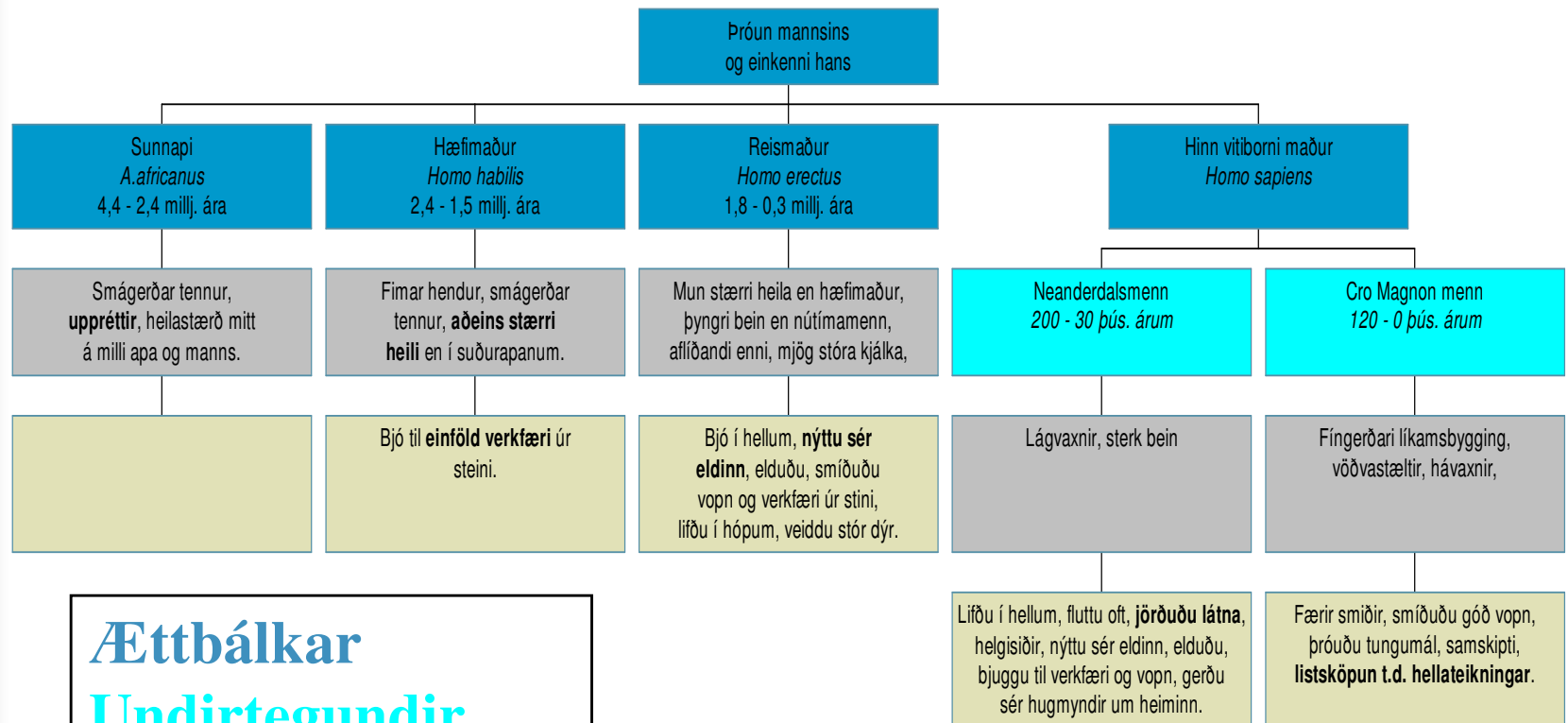
## 3-5 Jarðsagan

- Jarðfræðingar skipta ævisögu jarðar í fimm jarðsögualdir þar sem þróun lífs er lögð til grundvallar.
  - **Upphafstöld:** 4600 milljónum ára – 2500 milljónum ára.
  - **Frumlífstöld:** 2500 milljónir ára – 590 milljónum ára.
  - **Fornlífstöld:** 590 milljónir ára – 248 milljónum ára.
  - **Miðlífstöld:** 248 milljónir ára – 65 milljónum ára.
  - **Nýlífstöld:** 65 milljónir ára – dagurinn í dag.

# 3-5 framhald



# 4 Þróun manna



## Ættbálkar

## Undirtegundir

Líkamleg einkenni

Félagsleg einkenni



## 4-1 Leitin að forfeðrum manna

- **Prímatar (fremdardýr):** ættbálkur spendýra sem nær yfir menn, mannapa, apaketti og um 200 aðrar dýrategundir. Mörg mikilvæg líffærafræðileg einkenni manna eru sameiginleg með öðrum prímötum.
- Prímatar eru m.a. búnir **griptækum þumli** og **þrívíddarsjón**.
- Það sem greinir menn frá öðrum prímötum er t.d. ganga á tveimur fótum, breiðari mjaðmarbein, frjálsar og liprar hendur, litlar og óbeittar tennur, þróað tjáningarform.



## 4-2 Fyrstu mannverurnar

- Sameiginleg einkenni manna og núlifandi prímata svo sem mannapa, ásamt erfðafræðilegum vísbendingum og steingervingum, styðja þá kenningu að menn og apar hafi þróast frá sameiginlegum forföður.
- Menn þróuðust út frá simpönsu fyrir um 5 milljónum ára.
- Sá hlekkur sem simpansar og menn þróuðust út frá er ekki kunnur og er kallaður “**týndi hlekkurinn**”.



## 4-2 framhald

- Til 1970 voru steingervingar aðallega notaðir til að ákvarða aldur og þróun lífvera. Á 8. áratugnum komust vísindamenn að nýrri tækni, sú tækni fólst í því að áætla hraða prótínbreyinga í tímans rás. Þessi mælikvarði á prótínbreyingar var kallaður **sameindaklukka**.
- Fyrsta pímatategundin sem taldist til sömu ættkvíslar og við, var **hæfimaðurinn** (*Homo habilis*). Var uppi fyrir 2,4 – 1,5 milljónum ára. Bjó til einföld verkfæri út steini.



## 4-2 framhald

- Næst í þróunarsögu mannsins kom **reismaðurinn** (*Homo erectus*). Var uppi fyrir um 1,8 – 0,3 milljónum ára. Bjó í hellum og notaði eld. Veiddu í hópum.
- **Hinn vitiborni maður** (*Homo sapiens*) kom til sögunnar fyrir um 300.000 árum síðan. Útrýmdi reismanninum. Skiptist í tvo hópa.



## 4-3 Hinir vitibornu menn

- Homo sapiens ættbálkurinn skiptist í tvo hópa, **neanderdalsmenn** og **Cro Magnon menn**.
  - **Neanderdalsmenn:** Voru uppi fyrir 200 – 30 þúsund árum. Meðalhæð þeirra var um 150 cm. Lifðu í hellum og nýttu eldinn. Þeir elduðu og gerðu sér góð verkfæri. Þeir eru fyrstu prímatararnir sem gerðu sér hugmyndir um eðli heimsins. Jörðuðu þá látnu og settu ýmislegt með í gröfina. Höfðu ákveðna helgisiði. Var mjög skammlíf tegund miðað við hversu framarlega þeir stóðu gagnvart áður gengnum tegundum.



## 4-3 framhald

- **Cro Magnon menn (krómagnonmenn):** Kom fram fyrir u.þ.b. 120.000 árum. Kom smám saman í stað neanderdalmanna. Líktust nútímamönnum. Sumir voru hærri en 180 cm og gnæfðu því yfir meðalneanderdalsmanni. Voru mjög færir í smíðum verkfæra og vopna. Notuðu og mótuðu tungumál til samskipta sem er lokaskrefið í þróun mannsins. Ekki er vitað með vissu af hverju neanderdalsmenn hurfu af sjónarhorninu, en annað hvort hafa Cro Magnon menn þjarmað svo harkalega að þeim eða þessar tvær tegundir smám saman blandast með æxlun.
- *Blöndun gena og siðmenningar neanderdals- og Cro Magnon manna hefði þá getað leitt til nútímamanna.*