© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

GENETIIKKA:

KROMOSOMI

DNA

& GEENI

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Yksilön ominaisuudet

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Yksilön ominaisuudet

- Perintötekijät

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Yksilön ominaisuudet

- Perintötekijät
- Ympäristötekijät

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet
- Suutarinpeukalo

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet
- Suutarinpeukalo
- Sisäänpäinkääntyneet pikkurillit

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet
- Suutarinpeukalo
- Sisäänpäinkääntyneet pikkurillit
- Oikeakätisyys

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet
- Suutarinpeukalo
- Sisäänpäinkääntyneet pikkurillit
- Oikeakätisyys
- Pisamat

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet
- Suutarinpeukalo
- Sisäänpäinkääntyneet pikkurillit
- Oikeakätisyys
- Pisamat
- Roikkuvat korvannipukat

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet
- Suutarinpeukalo
- Sisäänpäinkääntyneet pikkurillit
- Oikeakätisyys
- Pisamat
- Roikkuvat korvannipukat
- Kyömynenä

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet
- Suutarinpeukalo
- Sisäänpäinkääntyneet pikkurillit
- Oikeakätisyys
- Pisamat
- Roikkuvat korvannipukat
- Kyömynenä
- Leveät sieraimet

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perittyjä ominaisuuksia

- Leukakuoppa
- Hymykuopat
- Kielen rullaaminen
- Tummat hiukset
- Kiharat hiukset
- V-muotoinen hiusraja
- Hiuskierre myötäpäivään
- Täyteläiset huulet
- Suutarinpeukalo
- Sisäänpäinkääntyneet pikkurillit
- Oikeakätisyys
- Pisamat
- Roikkuvat korvannipukat
- Kyömynenä
- Leveät sieraimet

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto
- Uni

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto
- Uni
- Elämänkokemukset

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto
- Uni
- Elämänkokemukset
- Koulutus

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto
- Uni
- Elämänkokemukset
- Koulutus
- Asuinpaikka

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto
- Uni
- Elämänkokemukset
- Koulutus
- Asuinpaikka
- Ihmissuhteet

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto
- Uni
- Elämänkokemukset
- Koulutus
- Asuinpaikka
- Ihmissuhteet
- Varallisuus

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto
- Uni
- Elämänkokemukset
- Koulutus
- Asuinpaikka
- Ihmissuhteet
- Varallisuus
- Sairaudet

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

- Ravinto
- Uni
- Elämänkokemukset
- Koulutus
- Asuinpaikka
- Ihmissuhteet
- Varallisuus
- Sairaudet
- Onnettomuudet

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ympäristötekijöitä

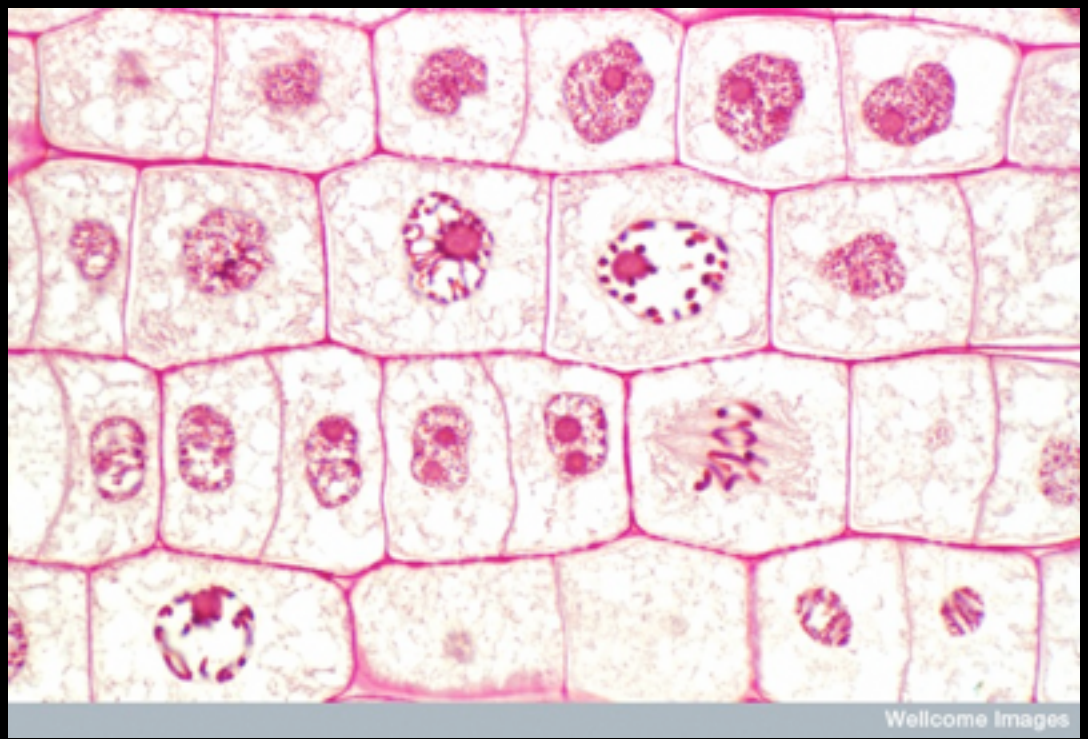
- Ravinto
- Uni
- Elämänkokemukset
- Koulutus
- Asuinpaikka
- Ihmissuhteet
- Varallisuus
- Sairaudet
- Onnettomuudet
- Hoidot

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

PERINTÖTEKIJÄT

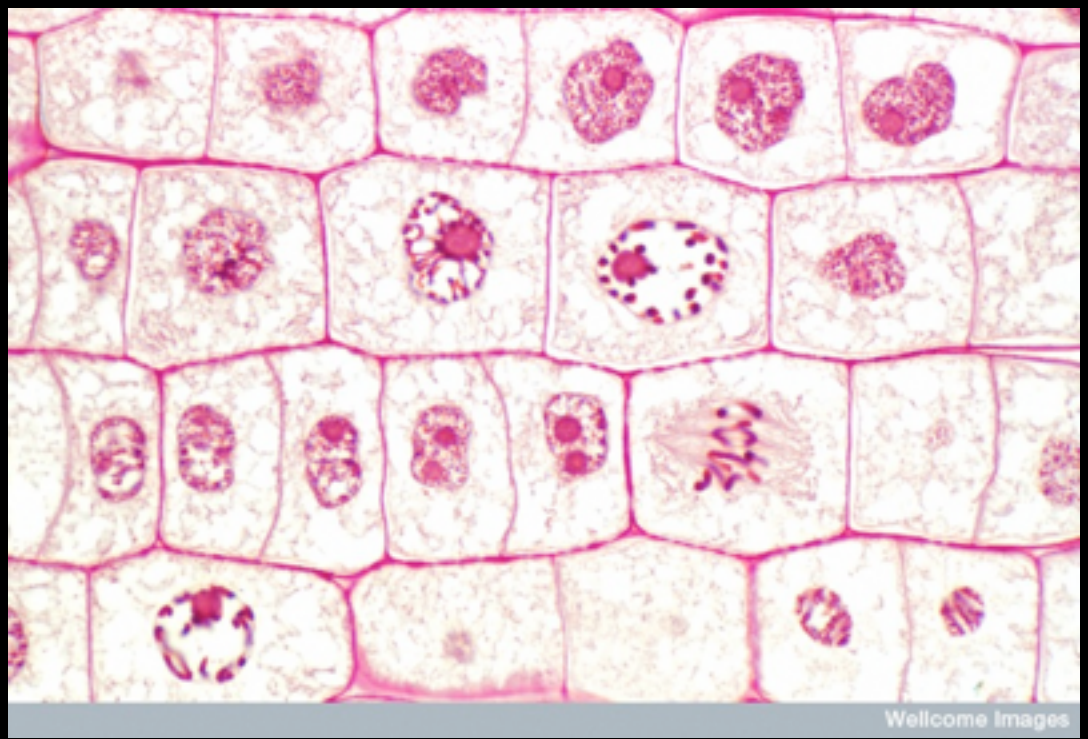
© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Perintötekijät sijaitsevat jokaisen solun tumassa

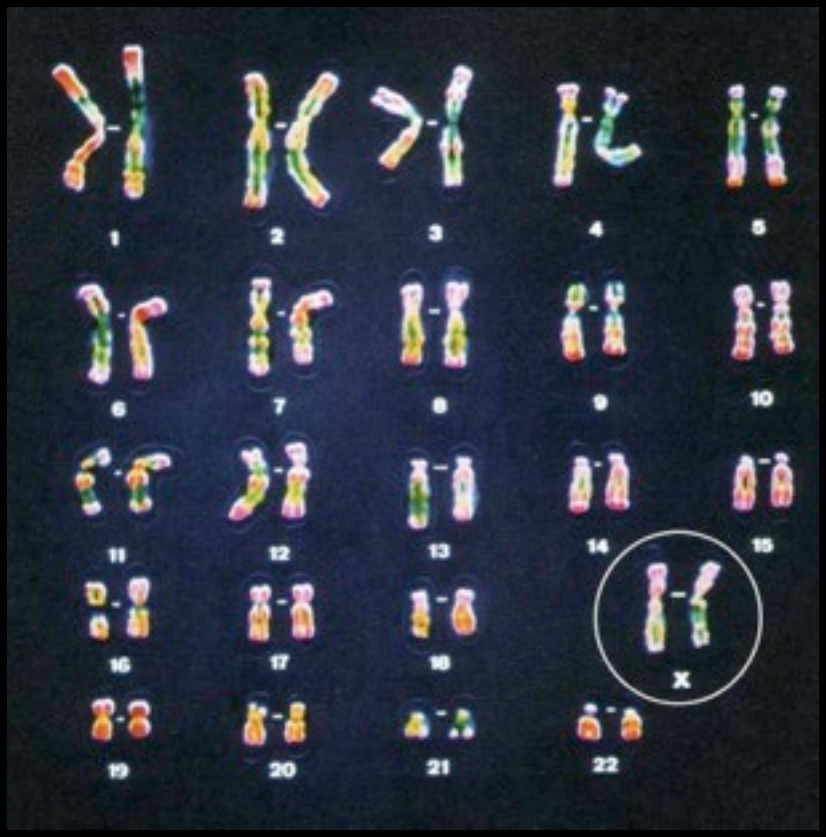
Huom! Ei punasolussa, jossa ei ole tumaa



Sipulin juurisolukkoa.

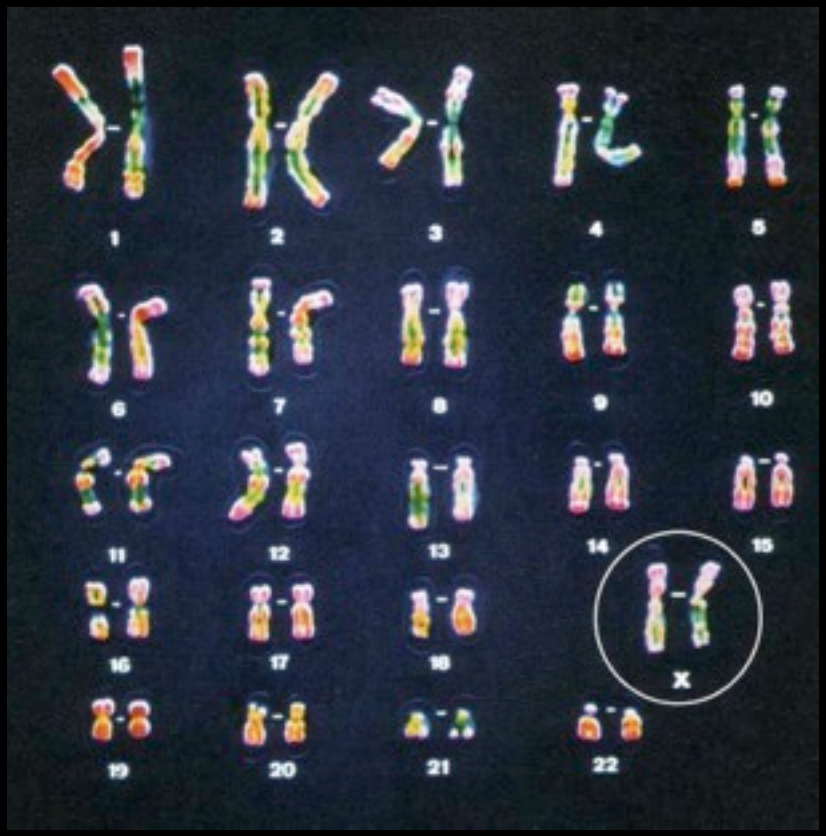
Perintötekijät näkyvät solunjakautumisen aikana.

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

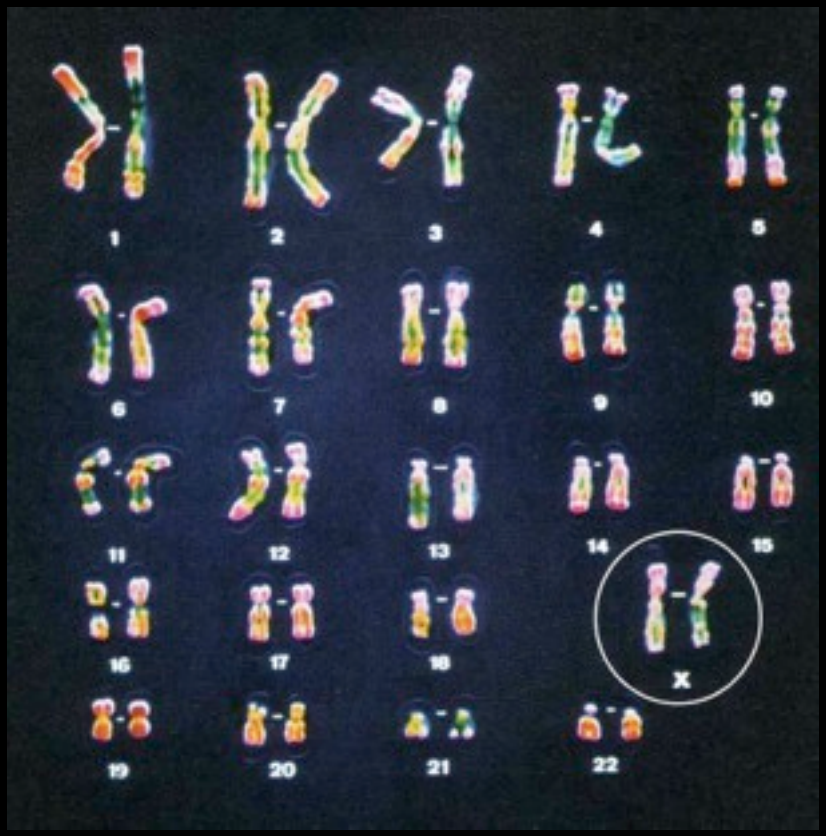
Ihmisellä perintötekijät ovat jakaantuneet 46 kromosomiin.



23 kromosomiparia

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

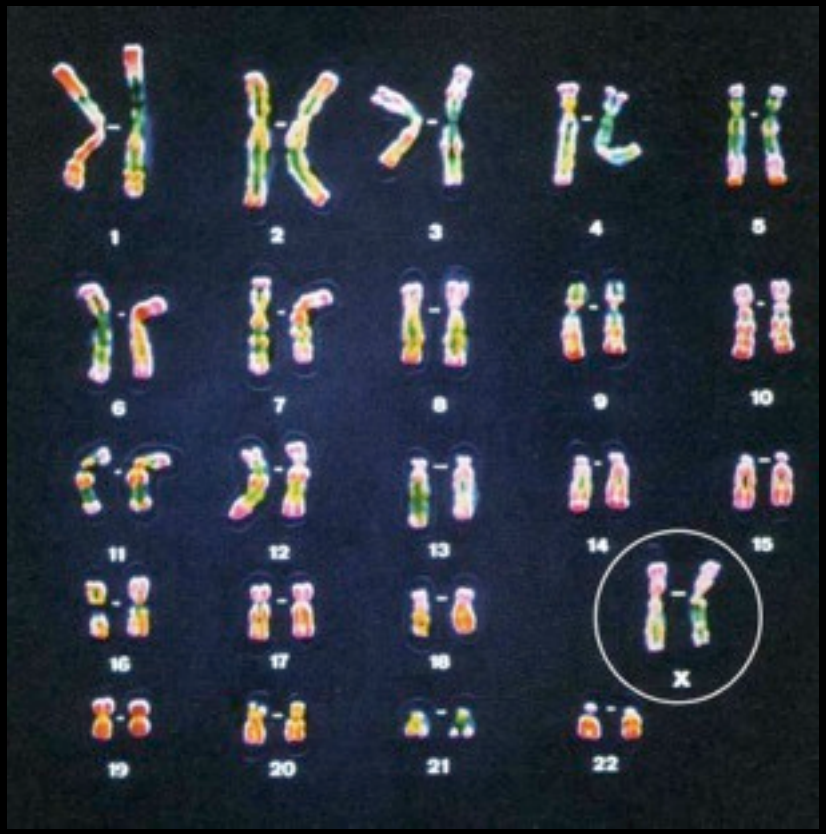
Ihmisellä perintötekijät ovat jakaantuneet 46 kromosomiin.



23 kromosomiparia

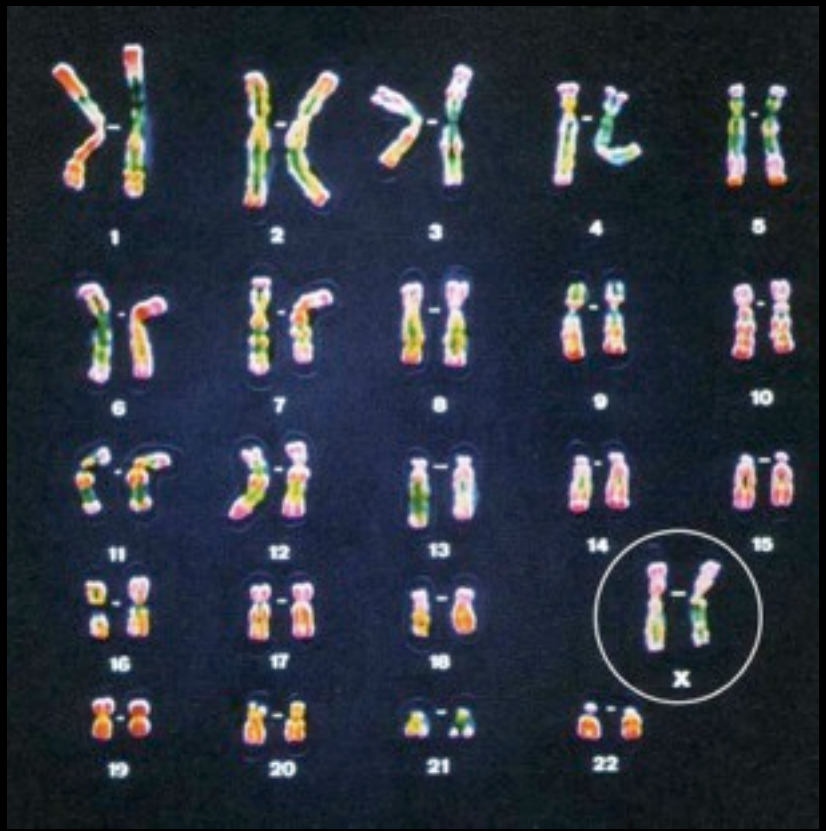
Toinen kromosomeista on äidiltä ja toinen isältä.

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



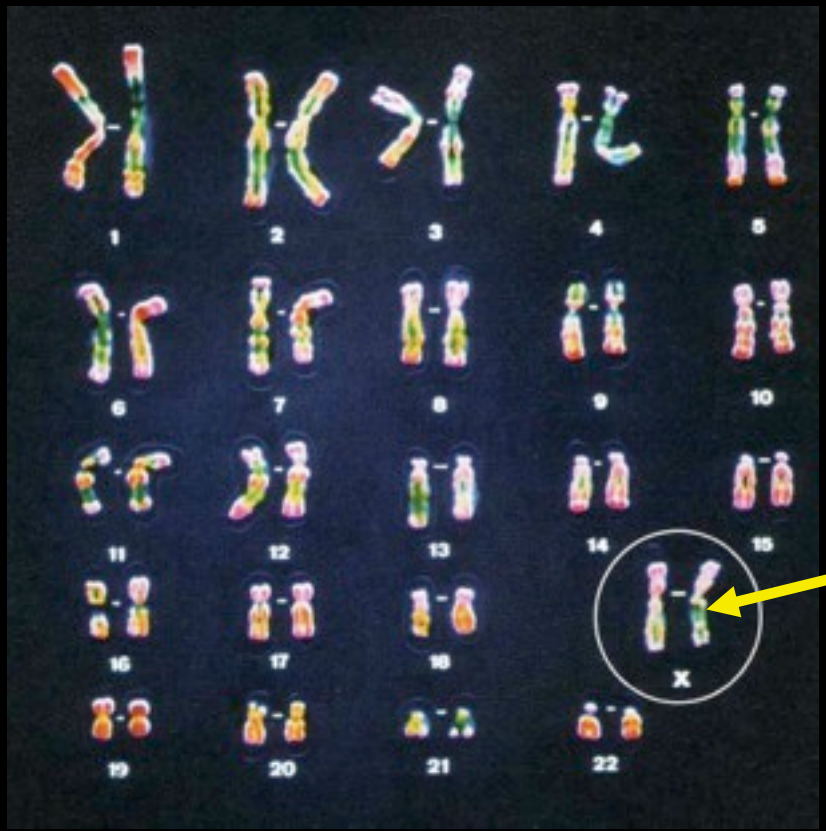
© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Jokainen kromosomi sisältää suuren määrän geenejä eli perintötekijöitä



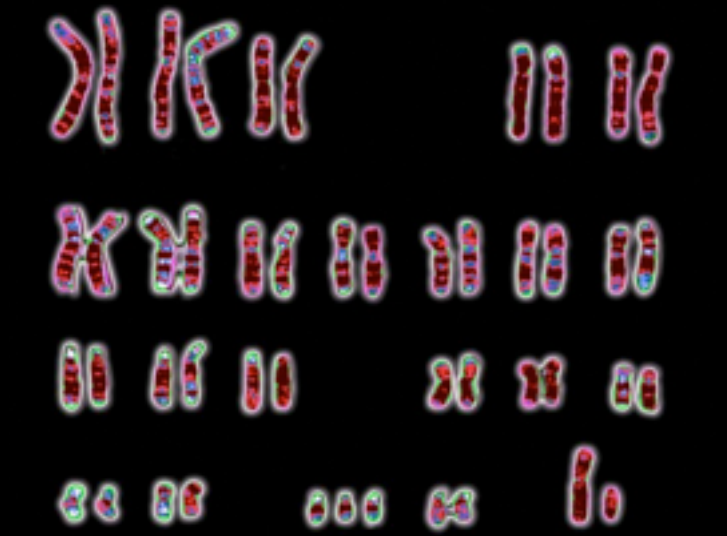
© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Jokainen kromosomi sisältää suuren määrän geenejä eli perintötekijöitä



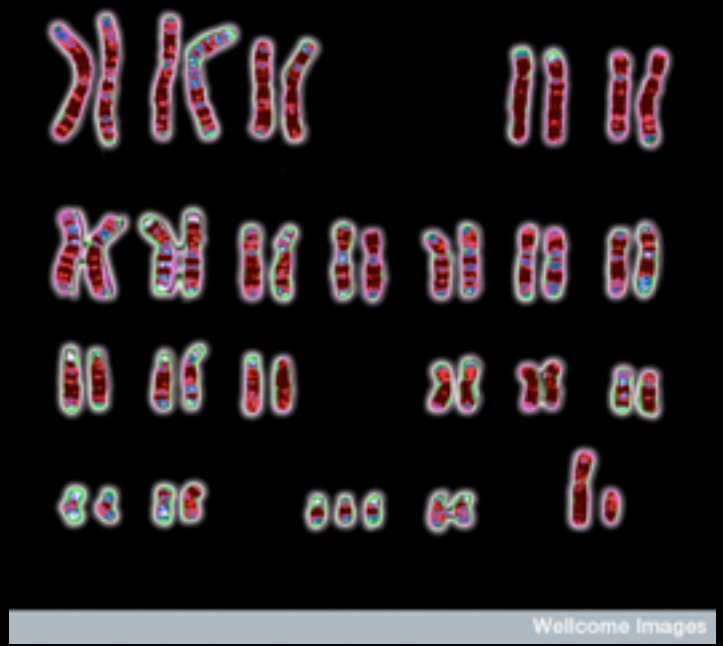
Kaksi kromosomeista määrää sukupuolen

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



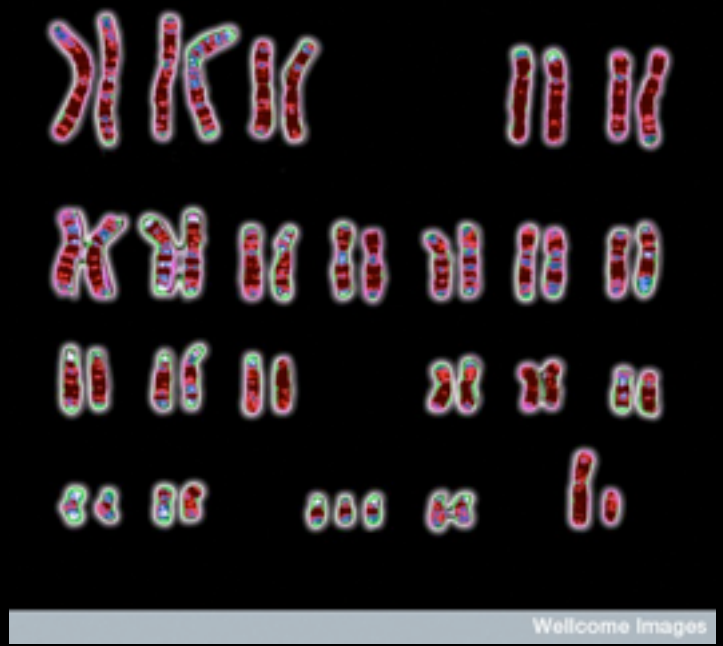
© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ylimääräiset kromosomit tai kromosomien puuttuminen aiheuttavat keskenmenoja tai oireyhtymiä.



© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

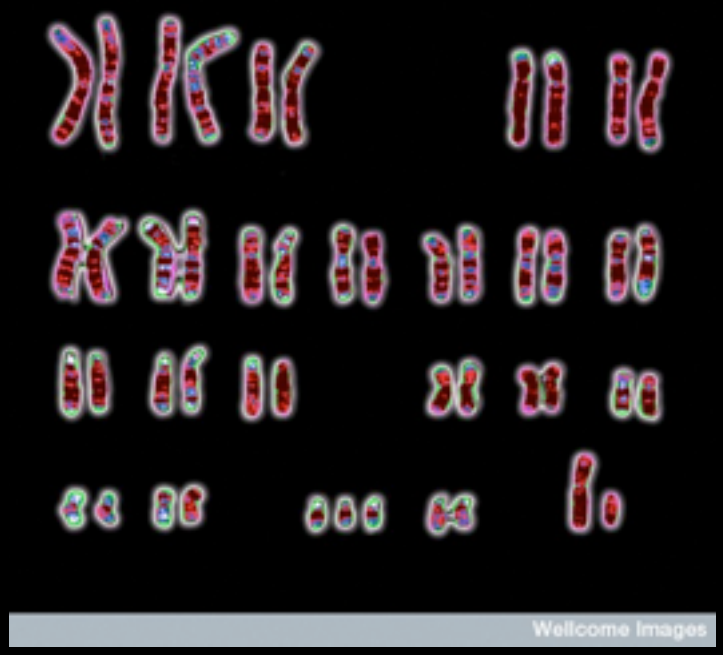
Ylimääräiset kromosomit tai kromosomien puuttuminen aiheuttavat keskenmenoja tai oireyhtymiä.



Mitä poikkeavuutta havaitset?

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Ylimääräiset kromosomit tai kromosomien puuttuminen aiheuttavat keskenmenoja tai oireyhtymiä.



Mitä poikkeavuutta havaitset?

Kromosomia 21 on 3 kpl - Downin syndrooma

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

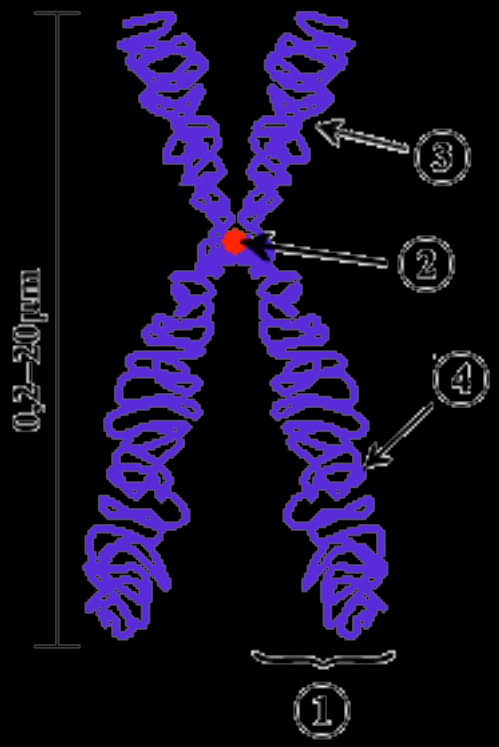
http://www.youtube.com/watch?v=gMYaMQxWMwU

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Suurimman osan ajasta kromosomit ovat

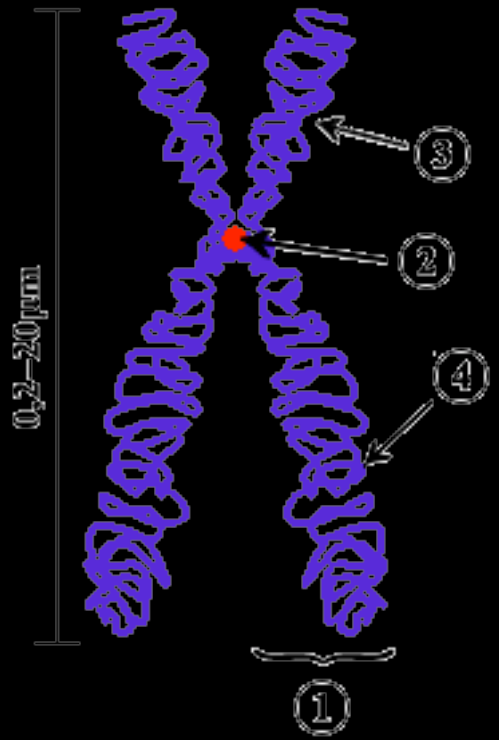
http://www.youtube.com/watch?v=gMYaMQxWMwU

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



Kuva: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Chromosome-upright.png?uselang=sv

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



Kromosomi pakkautuneena X:n muotoiseksi juuri solunjakautumisen alussa

Kromosomi koostuu kierteisesti pakatusta pitkästä molekyylistä, DNA:sta

Kuva: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/78/Chromosome-upright.png?uselang=sv

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Solu

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/02/Chromosome_zh.svg/656px-Chromosome_zh.svg.png?uselang=sv

Tuma

Solu

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/02/Chromosome_zh.svg/656px-Chromosome_zh.svg.png?uselang=sv

Tuma

Solu

Kromosomi

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/02/Chromosome_zh.svg/656px-Chromosome_zh.svg.png?uselang=sv

Tuma

Solu

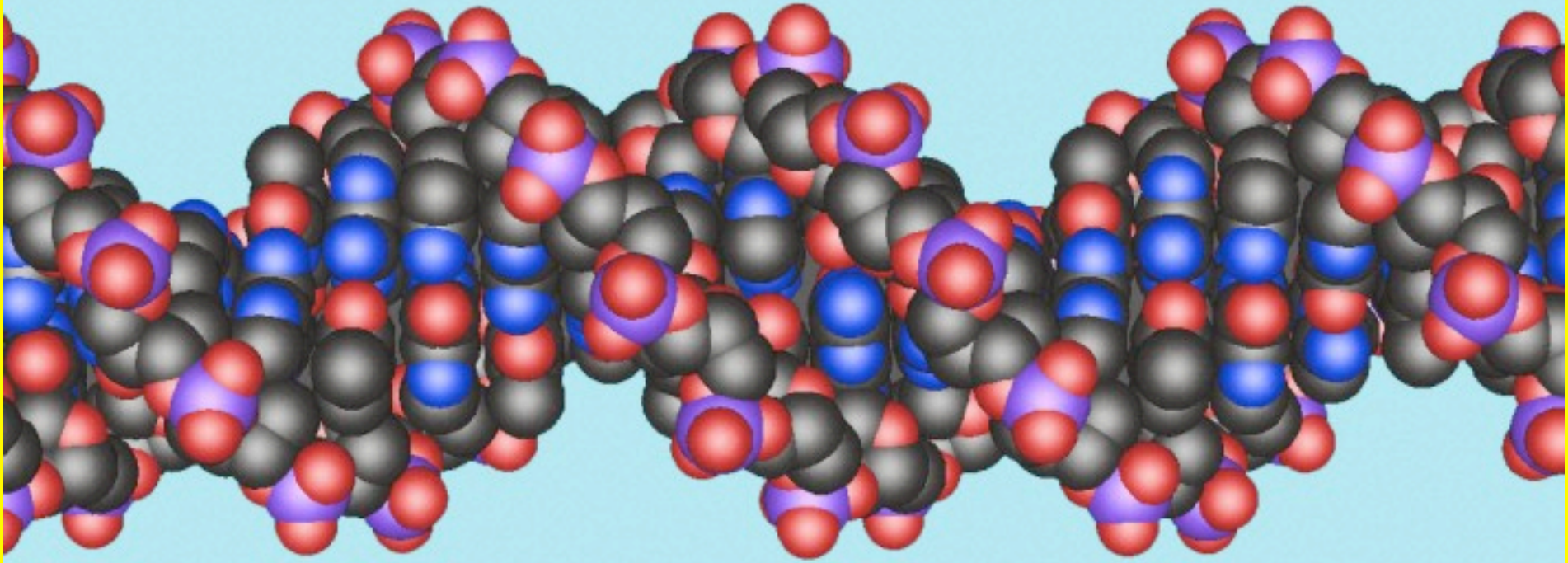
Kromosomi

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/0/02/Chromosome_zh.svg/656px-Chromosome_zh.svg.png?uselang=sv

DNA molekyyli

...ja kromosomi avautuu pitkäksi rihmamaiseksi DNA-molekyyliksi.

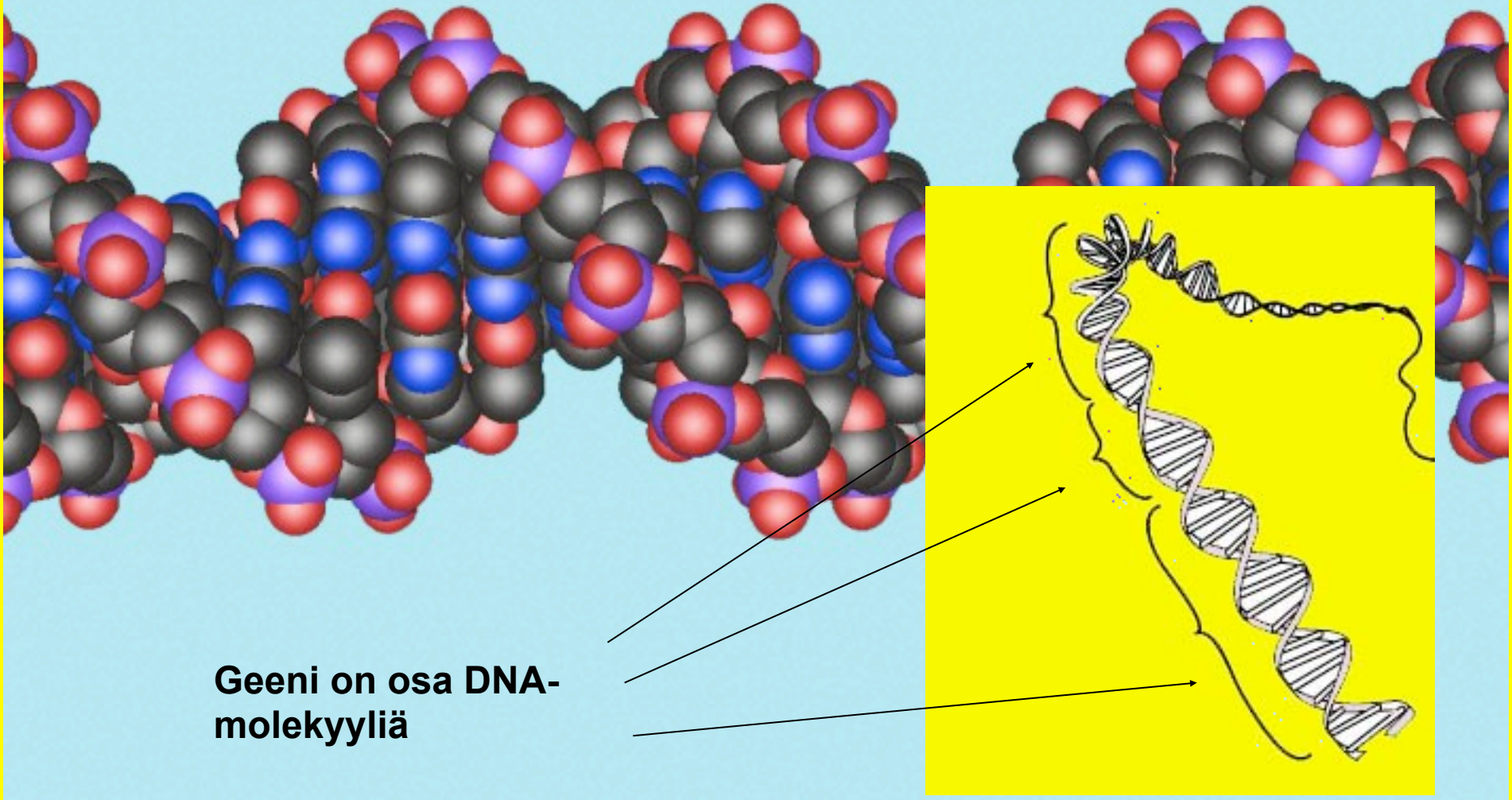
DNA on tässä muodossa solun lepovaiheessa



Wellcome Images

...ja kromosomi avautuu pitkäksi rihmamaiseksi DNA-molekyyliksi.

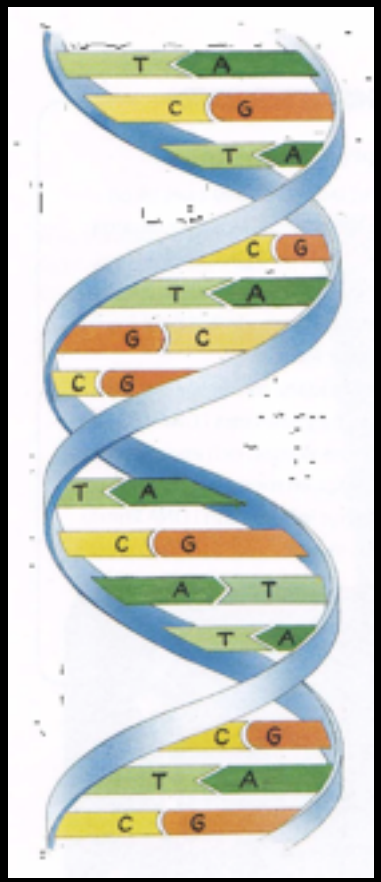
DNA on tässä muodossa solun lepovaiheessa



Geeni on osa DNA-molekyyliä

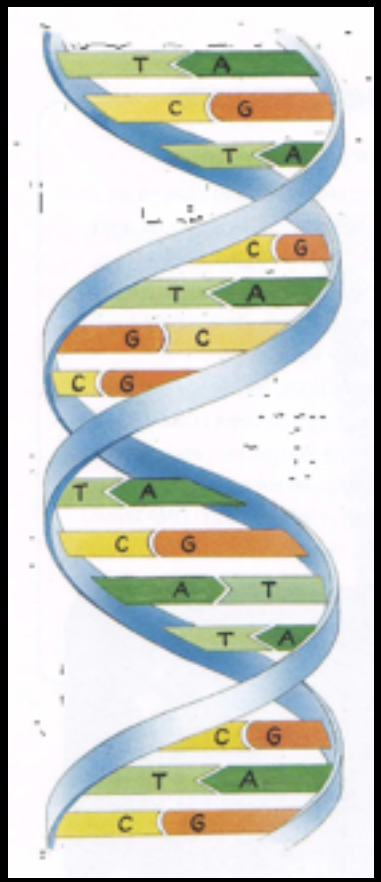
Wellcome Images

DNA Kaksoiskierteinen molekyyli



© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

DNA Kaksoiskierteinen molekyyli

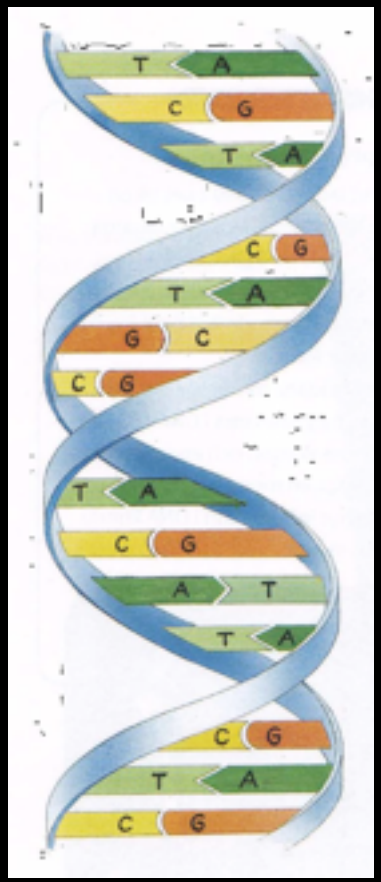


1. Kaksi pitkää sokeri-fosforirihmaa

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

DNA

Kaksoiskierteinen molekyyli

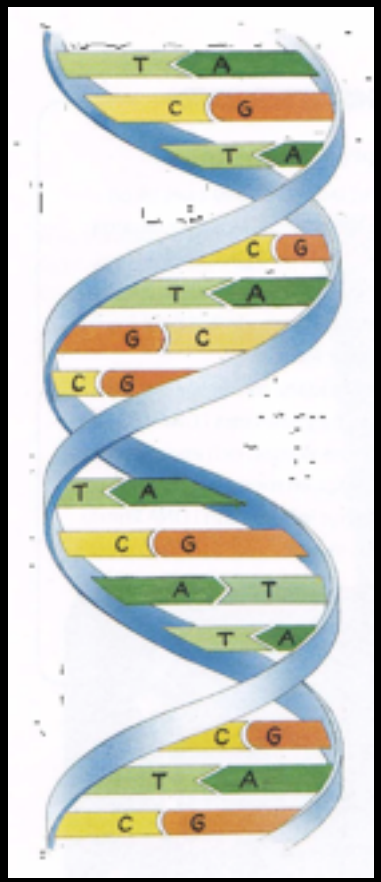


1. Kaksi pitkää sokeri-fosforirihmaa

2. Rihmoja yhdistävät emäsparit

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

DNA Kaksoiskierteinen molekyyli



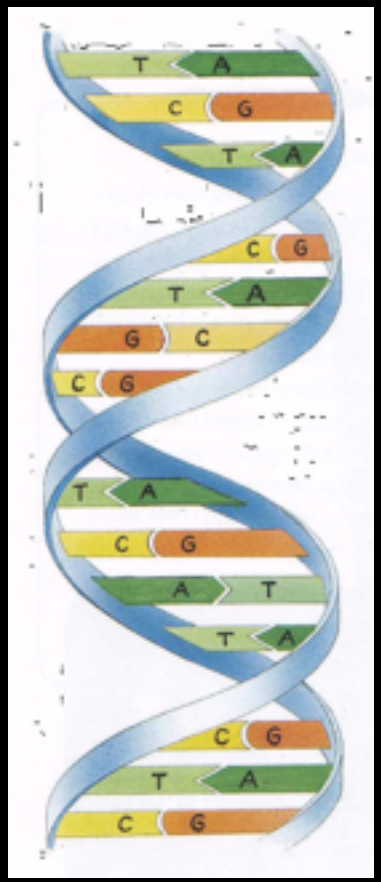
1. Kaksi pitkää sokeri-fosforirihmaa
2. Rihmoja yhdistävät emäsparit

Emäksiä on 4 erilaista

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

DNA

Kaksoiskierteinen molekyyli



1. Kaksi pitkää sokeri-fosforirihmaa
2. Rihmoja yhdistävät emäsparit

Emäksiä on 4 erilaista

A = Adeniini

C = Sytosiini

G = Guaniini

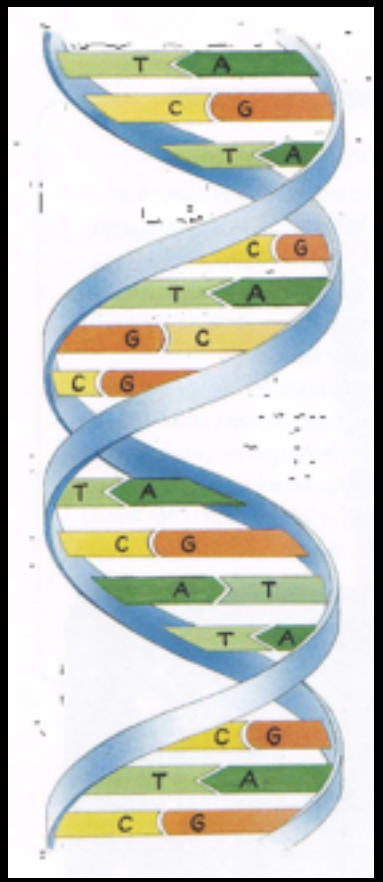
T = Tymiini

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Emäkset voivat muodostaa vain seuraavat parit:

T ja A

G jaC

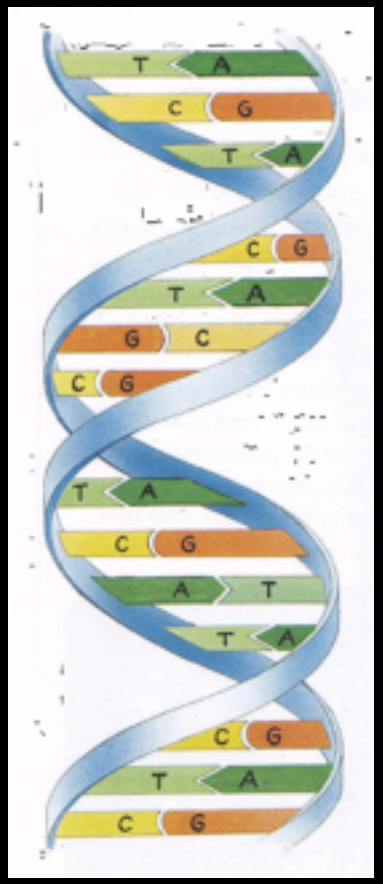


© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

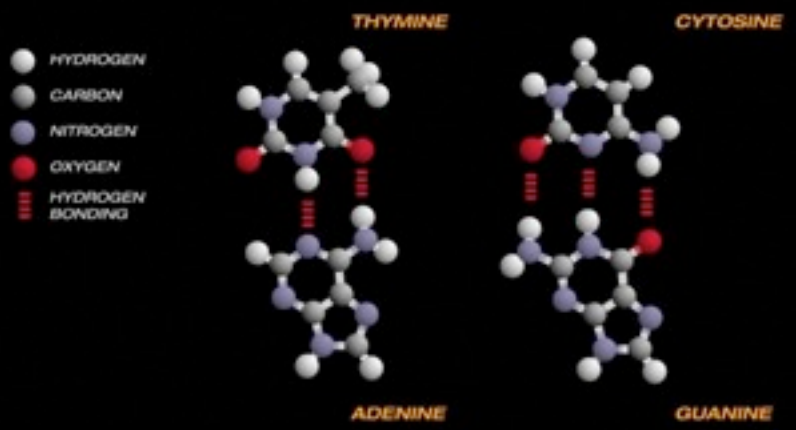
Emäkset voivat muodostaa vain seuraavat parit:

T ja A

G jaC

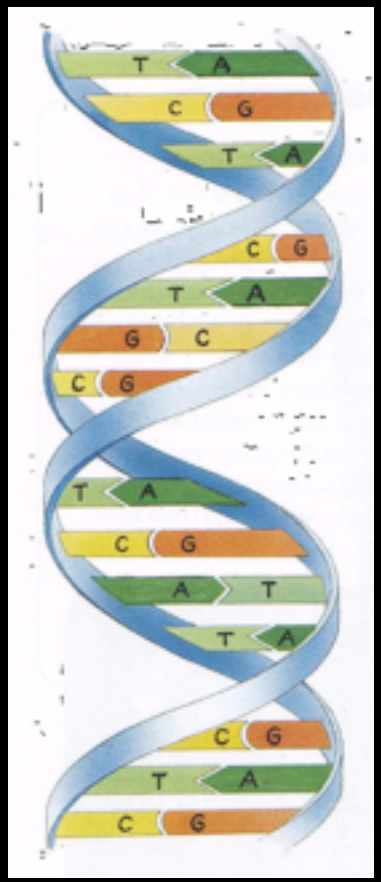


The four DNA bases showing hydrogen bonding between base pairs



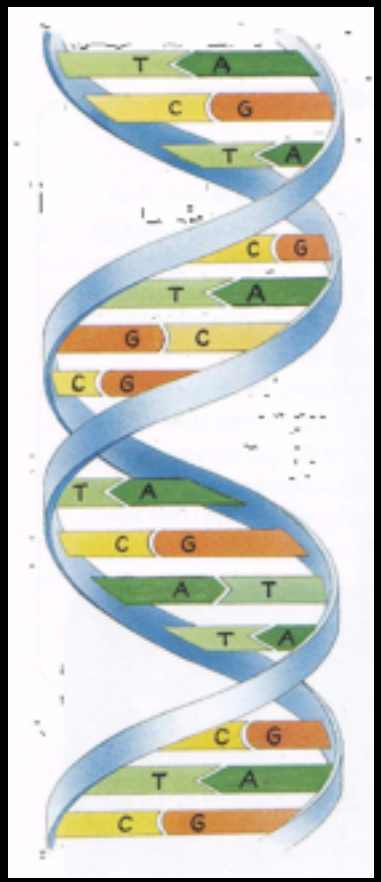
Wellcome Images

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



Yksi geeni eli yksi perintötekijä muodostuu n. 10 000 emäsparista

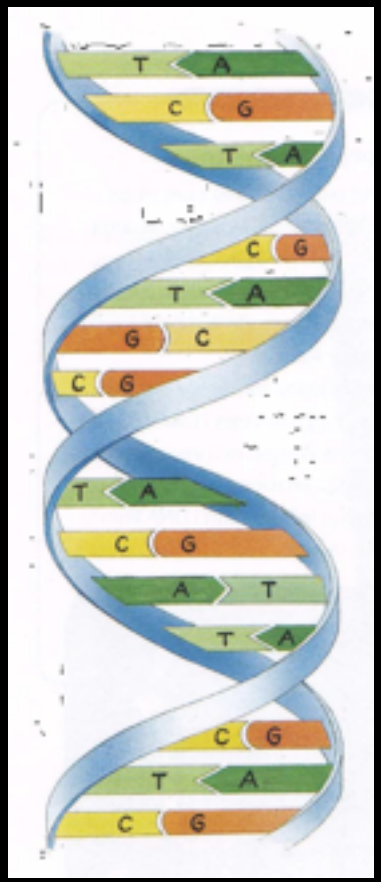
© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



Yksi geeni eli yksi perintötekijä muodostuu n. 10 000 emäsparista

Geenin ohjaama ominaisuus määräytyy emäsparien järjestyksen perusteella.

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda



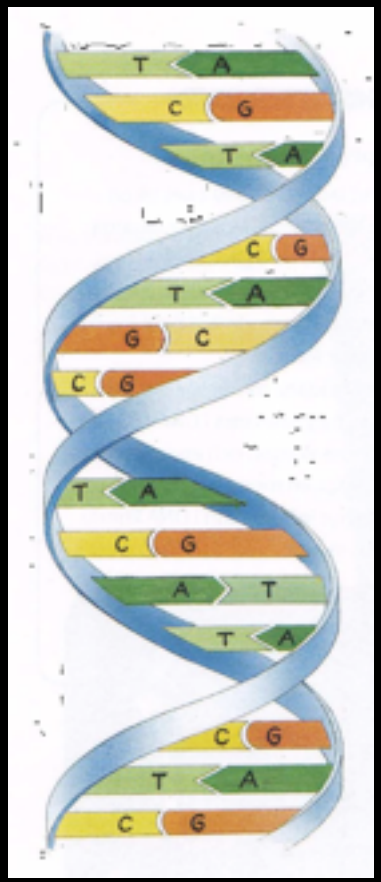
Yksi geeni eli yksi perintötekijä muodostuu n. 10 000 emäsparista

Geenin ohjaama ominaisuus määräytyy emäsparien järjestyksen perusteella.

Jopa yhden emäsparin muutos saattaa vaikuttaa ominaisuuteen.

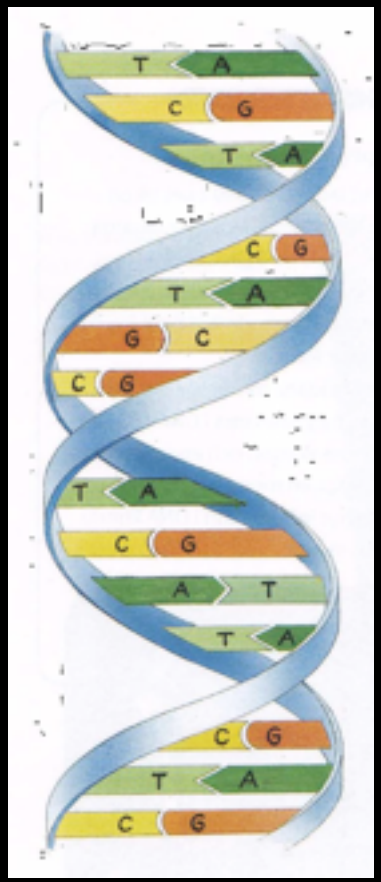
© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Yksi geeni on tuhansia emäspareja pitkä osa DNA:ta.



© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

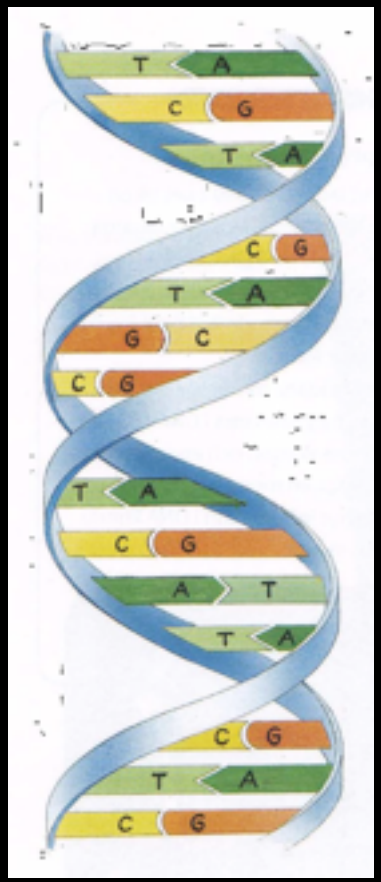
Yksi geeni on tuhansia emäspareja pitkä osa DNA:ta.



Kolme emäsparia on muodostaa koodin

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Yksi geeni on tuhansia emäspareja pitkä osa DNA:ta.



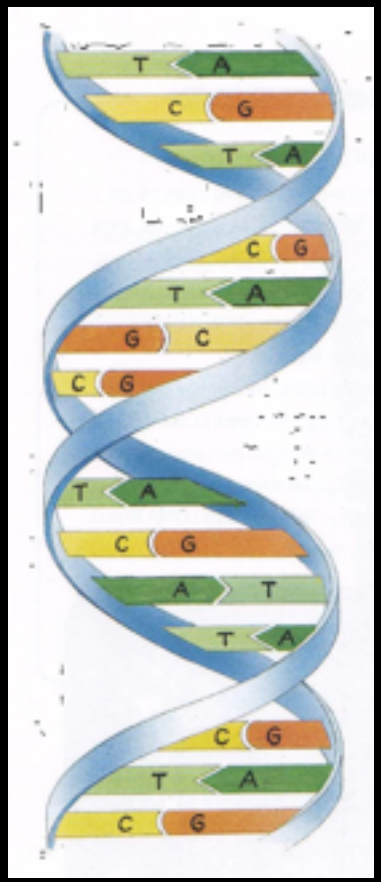
Kolme emäsparia on muodostaa koodin

Koodi vastaa tiettyä aminohappoa

© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

Yksi geeni on tuhansia emäspareja pitkä osa DNA:ta.

Yksi geeni ohjaa yhden proteiinin muodostusta solussa.



Kolme emäsparia on muodostaa koodin

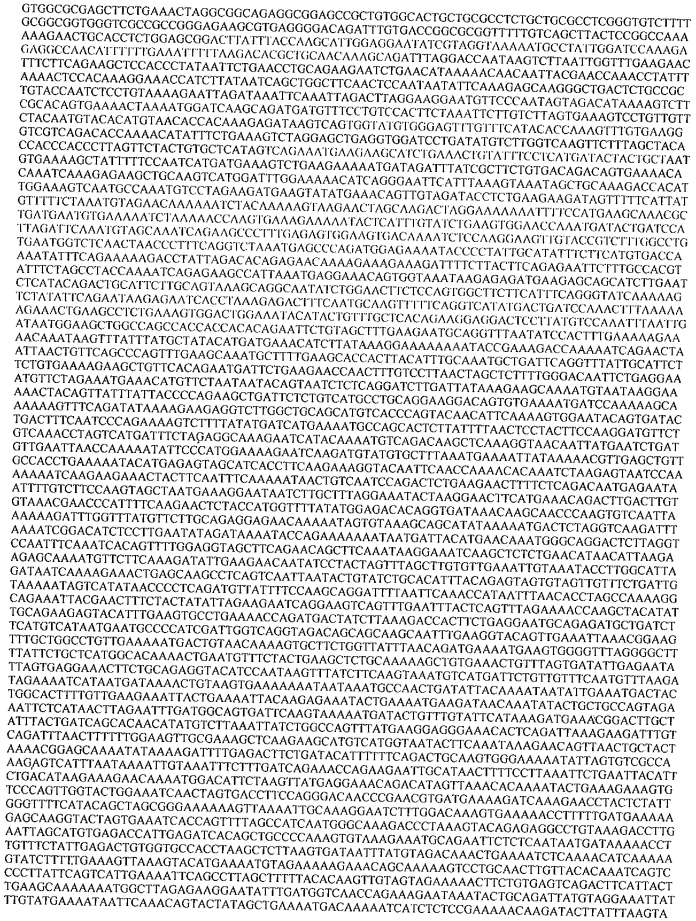
Koodi vastaa tiettyä aminohappoa

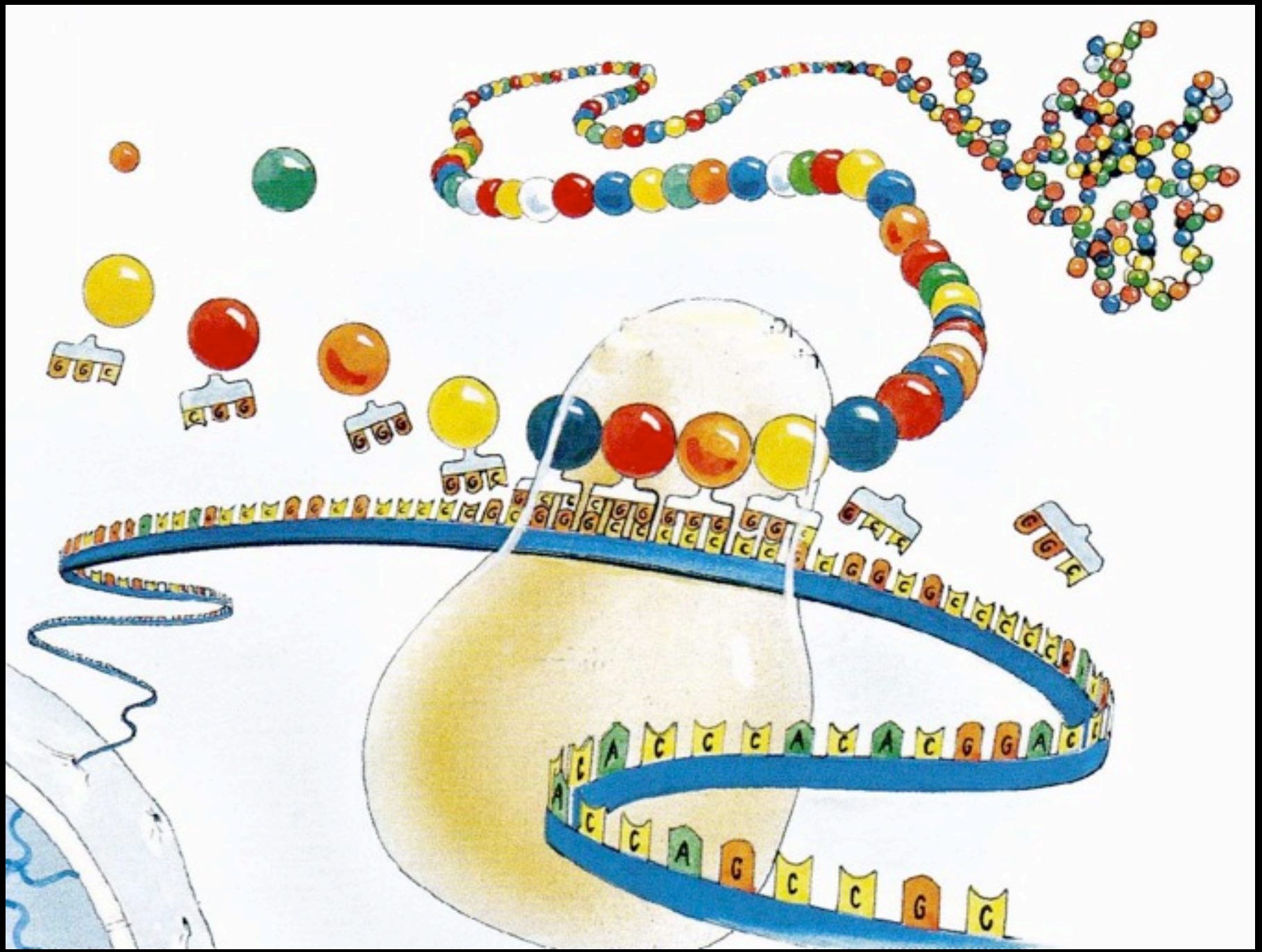
Tällä tavalla geenin emäsparit määräävät aminohappojen järjestyksen muodostuvassa proteiinissa.

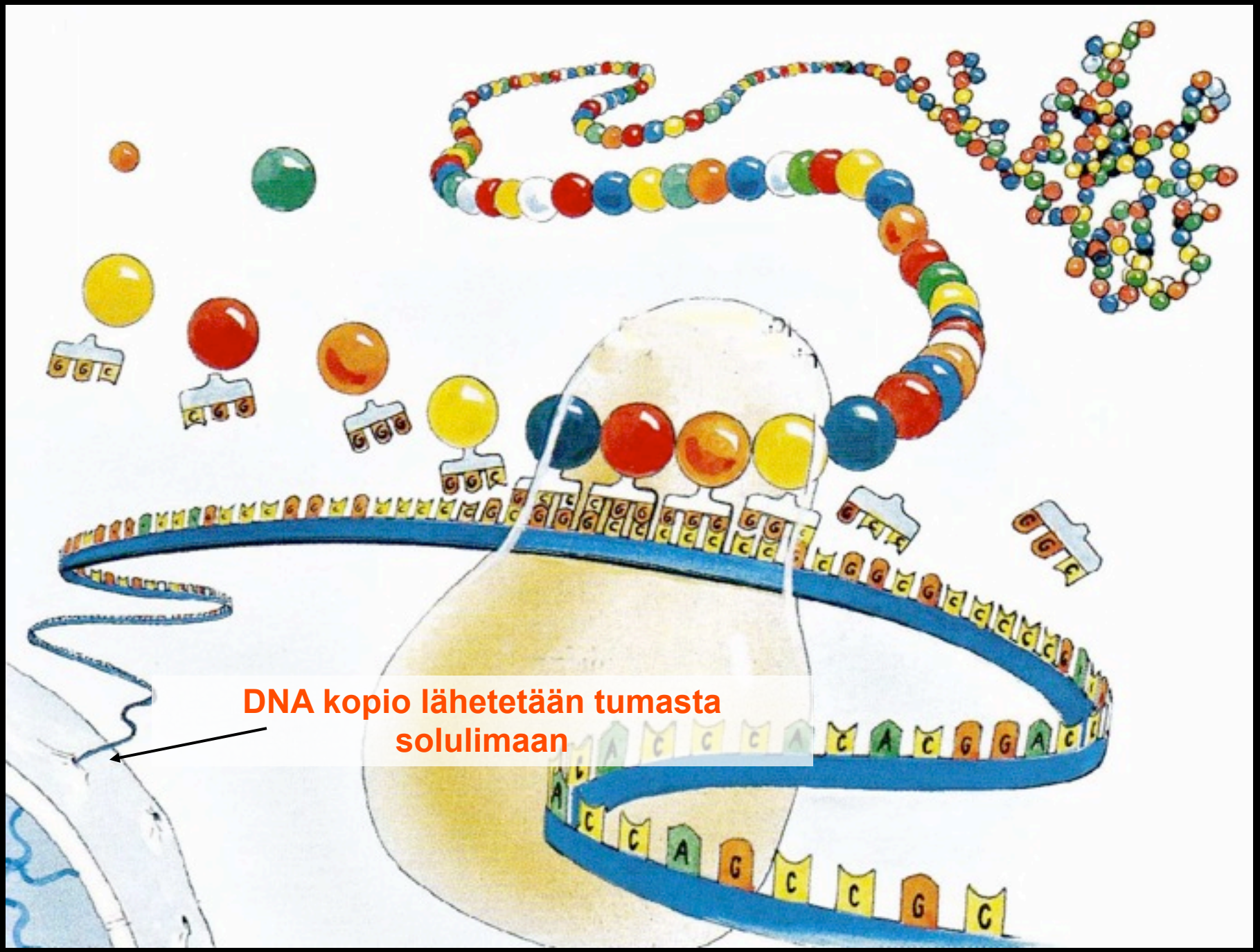
© Jaana Ohtonen Kielikoulu/Språkskolan Haparanda

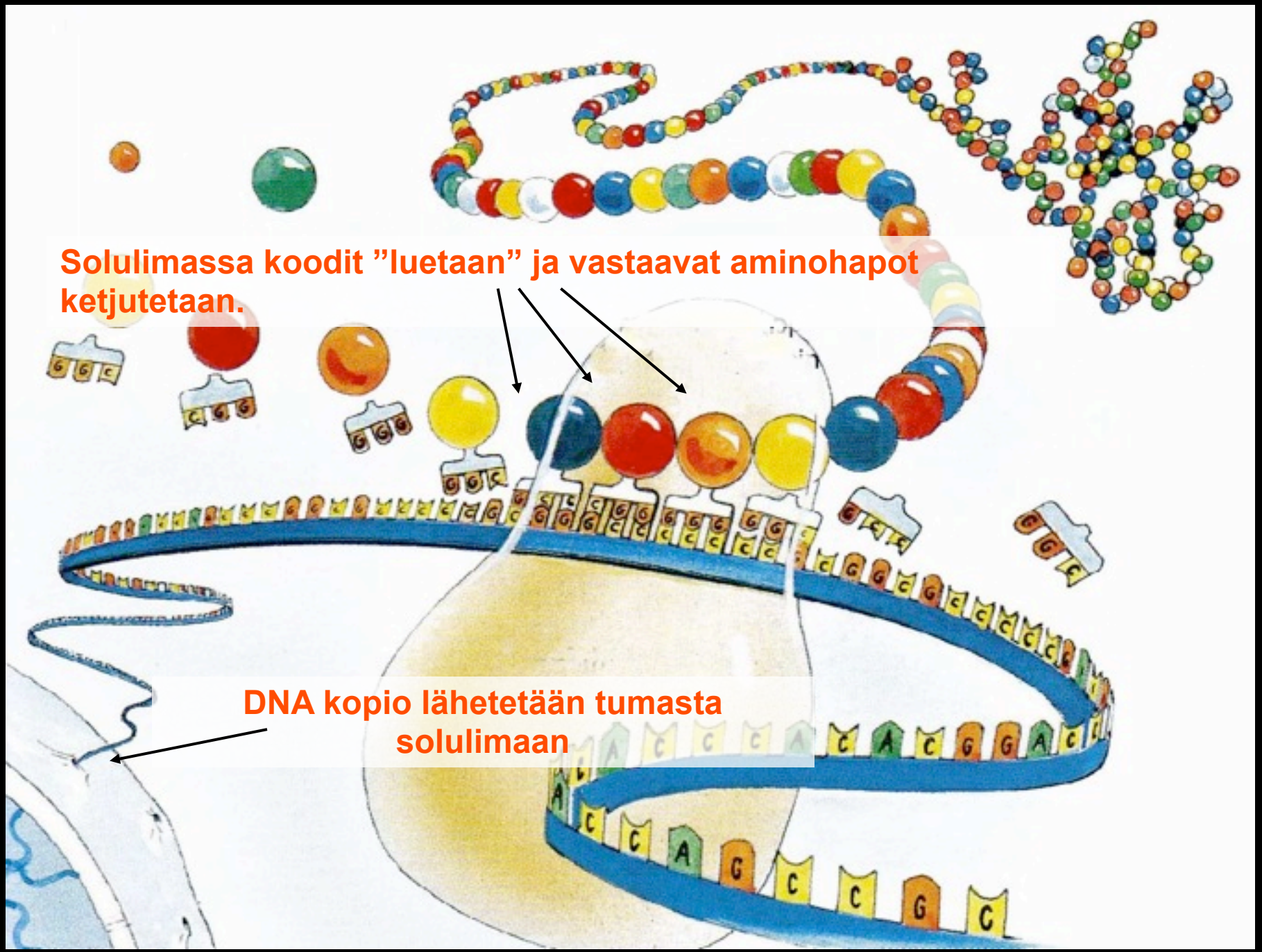
Bröstcancergen BRCA2
(ENSG00000139618)

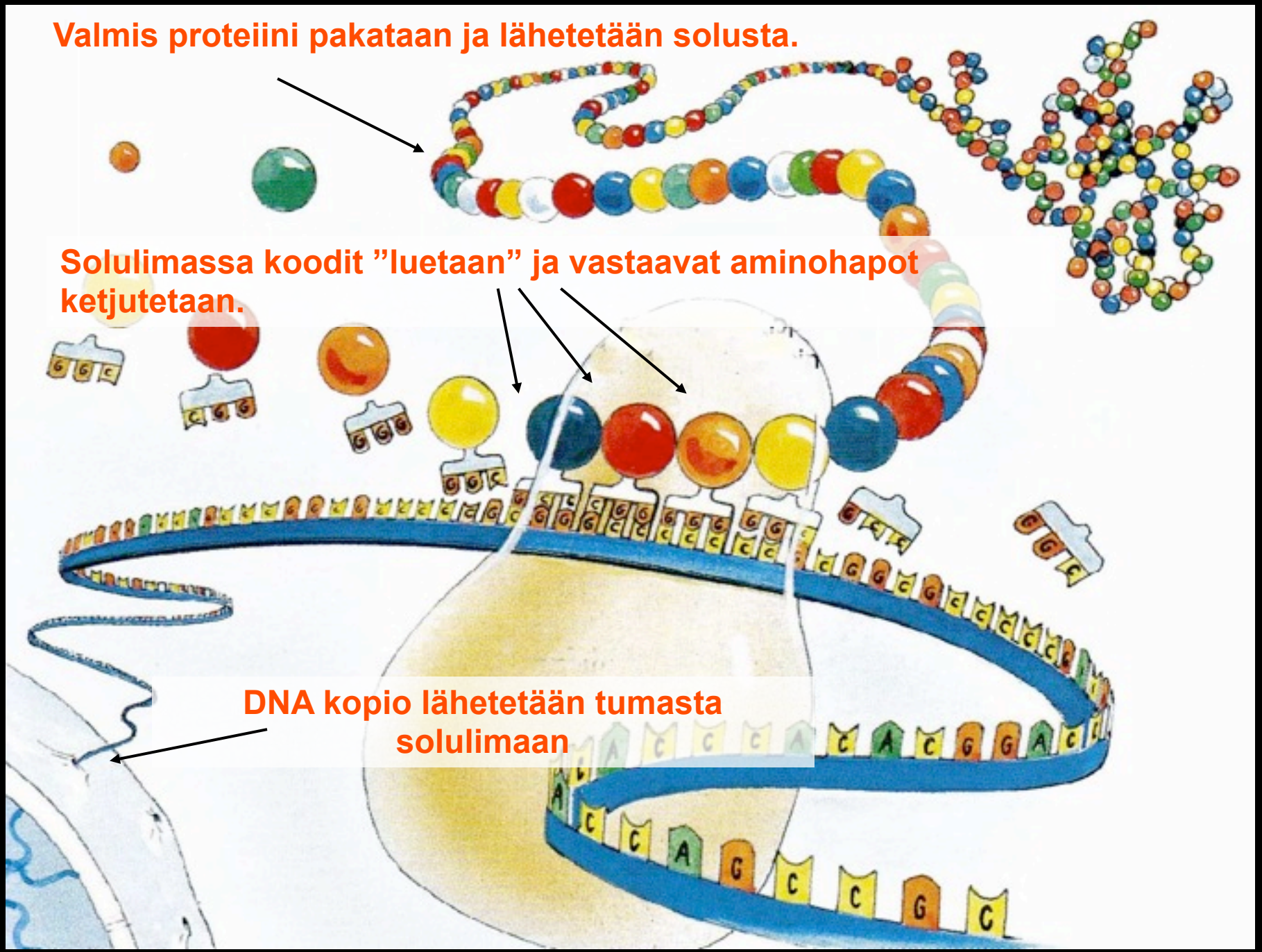
Kromosom 13
10 985 baspar






DNA kopio lähetetään tumasta solulimaan


Solulimassa koodit ”luetaan” ja vastaavat aminohapot ketjutetaan.
DNA kopio lähetetään tumasta solulimaan


Valmis proteiini pakataan ja lähetetään solusta.
Solulimassa koodit ”luetaan” ja vastaavat aminohapot ketjutetaan.
DNA kopio lähetetään tumasta solulimaan

Kerrataan!

Kerrataan!

Yksi Kromosomi koostuu yhdestä kierteisestä DNA rihmasta

Kerrataan!

Yksi Kromosomi koostuu yhdestä kierteisestä DNA rihmasta

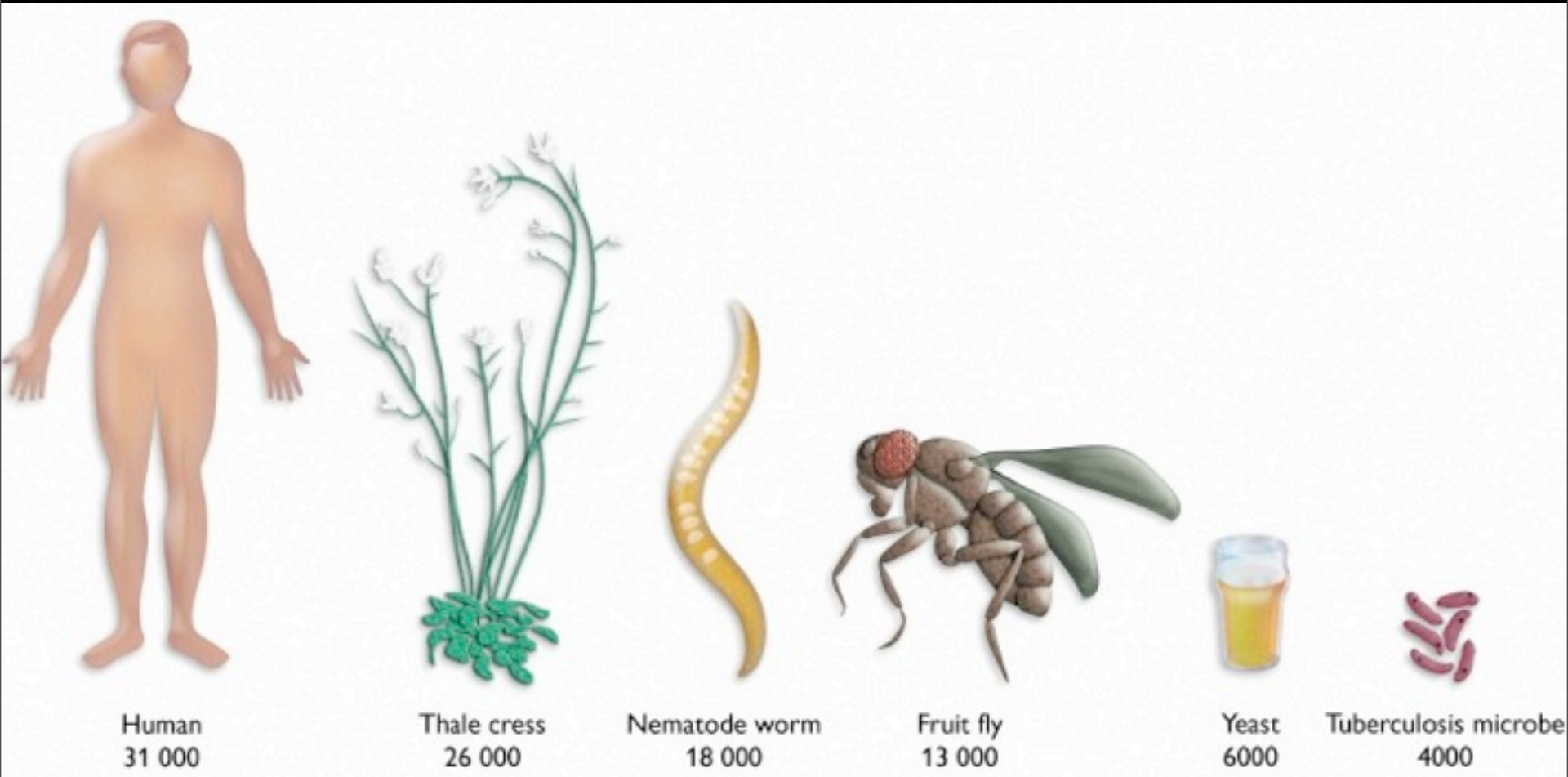
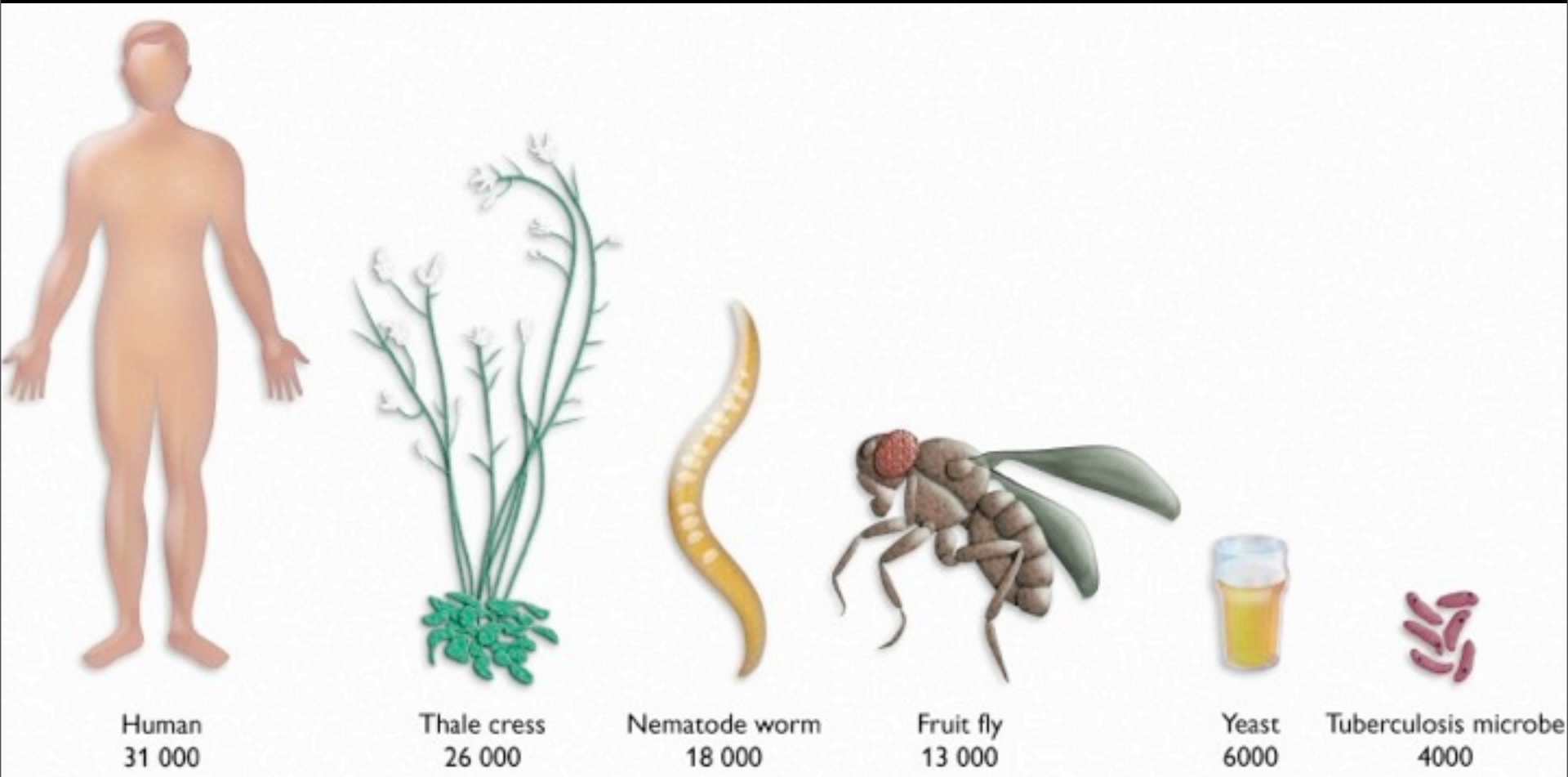
Geeni on pieni osa yhdestä DNA-rihmasta

Kerrataan!

Yksi Kromosomi koostuu yhdestä kierteisestä DNA rihmasta

Geeni on pieni osa yhdestä DNA-rihmasta

Geeni on resepti tietyn proteiinin valmistamista varten.


Human
31 000
Thale cress
26 000
Nematode worm
18 000
Fruit fly
13 000
Yeast
6000
Tuberculosis microbe
4000
Wellcome Image

Geenien määrä eri lajeilla vaihtelee