AT2: Biometri – matematik og biologi

# Formål

At lære at lave en problemformulering med uddybende underspørgsmål samt at arbejde i grupper.

# Intro

*Biometri: De dele af biologien, der beskæftiger sig med matematiske og statistiske teknikker til studiet af organismers og populationers egenskaber (Gyldendals Online Leksikon).*

|  |  |
| --- | --- |
| leonardo da vinci | Sporg_Riget_Skanning |
| *Da Vinci: Den Vetruvianske mand.*  (Kilde: <http://www.latifm.com/artists/Leonardo_da_Vinci.htm>) | *Ultralydsskanning af foster i 12. uge.*  (Kilde: [http://www.rigshospitalet.dk/menu/OM+RIGSHOSPITALET/Temaer /Sporg+Riget/Skanninger+under+graviditeten.htm?WBCMODE=presen\_blank\_b](http://www.rigshospitalet.dk/menu/OM+RIGSHOSPITALET/Temaer%20/Sporg+Riget/Skanninger+under+graviditeten.htm?WBCMODE=presen_blank_b)) |

Et helt grundlæggende træk ved naturvidenskaberne er at vi gerne vil måle og veje ting, få tal på. Vi vil gerne have kvantitative resultater, ikke kun kvalitative.

Det gør det lettere at sammenligne målinger og vi kan finde matematiske sammenhænge, som kan være nyttige. De sætter os i stand til at lave mere præcise forudsigelser og de gør det lettere at konstruere ting så de holder.

Biometri er en særlig gren af naturvidenskaben, som kombinerer biologi og matematik. Ved at måle på et stort antal mennesker kan vi fx sy tøj der passer og fremstille bilsæder der kan indstilles til langt de fleste mennesker. Mere avancerede målinger sætter os stand til at stille diagnoser, fremstille og indstille proteser, eller forudsige fødselstidspunktet ud fra ultralydsskanninger af gravide. En ny gren indenfor biometrien er identifikation af personer, fx skannere der genkender fingeraftryk.

Enkelte individer kan godt afvige fra det generelle mønster. Der er en biologisk variation. Biometri baserer sig derfor først og fremmest på at man måler på et større antal mennesker for at finde et repræsentativt resultat, dvs. et resultat som er generelt gældende for mennesker. Man behandler målingerne med statistiske metoder for at få det repræsentative resultat og for at undersøge hvor sikkert resultatet er.

I dette AT-forløb kan vi vha. biometriske mål finde nogle af svarene på f.eks. følgende spørgsmål:

* Hvilke forskelle er der på mande- og kvindekroppen?
* Fysiologiske forskelle mellem kønnene og idrætsudøvere/ikke idrætsudøvere

Ex. Muskelstyrke, lungerumfang, hvilepuls, blodtryk, fedtprocent, BMI osv.

Umiddelbart virker det jo indlysende, det kan man jo se - og så alligevel – vi er jo utroligt forskellige. Hvori består forskellene egentligt, sådan helt generelt? Det må vi kunne måle!

# Opgaven

I AT2 skal I arbejde med biometri ved hjælp af to fags metoder og begreber. Det centrale i dette AT-forløb er at træne udarbejdelsen af en flerfaglig problemformulering og tilhørende underspørgsmål. Ydermere skal I sammen med gruppen tilrettelægge, gennemføre og dokumentere en biometrisk undersøgelse.

Undersøgelsen skal finde sammenhængen mellem et eller flere biometrisk mål. I kan vælge at måle på mange forskellige dimensioner eller variable. Idékataloget på sidste side giver nogle forskellige forslag. Hvordan er f.eks. sammenhængen mellem personens køn og den pågældende variable?

* Problemformulering – skal indeholde et problemfelt, en problemformulering (hovedspørgsmål/hypotese), som I finder interessant og kunne tænke jer at svare på. Desuden skal I lave nogle underspørgsmål. Underspørgsmålene udformes så de hjælper jer med at besvare problemformuleringen.
* Undersøgelsen *skal* inddrage beregninger af middelværdi, fremstilling af histogrammer, grafer og regression. Dvs. at jeres undersøgelse både skal omfatte målinger som egner sig til histogrammer og målinger hvor I forventer at finde en sammenhæng mellem to variable. Herudover *kan* I inddrage spredning og statistiske tests.
* Undersøgelsen *skal* også give en fysiologisk forklaring på hvad forskellene kan skyldes. Her skal I inddrage jeres viden fra biologi, og I skal søge den viden I ellers har brug for fra andre kilder i form af bøger og internetressourcer. I denne forbindelse skal I kunne beskrive hvordan I har vurderet troværdigheden af de kilder I har fundet.

# Tidsplan og produkter 1.a (CL, RM) lokale Ø126

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uge 11 | Mandag | Tirsdag | Onsdag | Torsdag | Fredag |
| 1. blok | Intro til biometri  Intro til problemformulering  (CL og RM) | Fortsat arbejde med problemformulering og starte på data indsamling (CL) | data indsamling og databehandling  (RM) | Databehandling og diskussion (RM) | **Fremlæggelse** (RM+CL) |
| 2. blok | Problemformulering (RM) | data indsamling  (-) | Databehandling  (CL) | Diskussion og konklusion  (-) | **Fremlæggelse** (RM+CL) til kl. 11.00  Opsamling gruppearbejde+ Studierapport  (RM) |
| 3. blok | Problemformulering  (CL)  Aflevering af udkast til gruppens egen problemformulering | data indsamling (RM) | Databehandling  (-) | Forberede fremlæggelse  (CL) |  |
| **Dagens**  **Produkt** | **Råskitse til problemfor-mulering** | **Måleresultater** | **Resultater fra databehandling** | **Synopsis til fremlæggelse** |  |

* ***Mandag*** inden afslutningen af 3. blok skal gruppen aflevere et udkast til en problemformulering– på google Docs og en kort beskrivelse af undersøgelsens metode: Hvad, hvem og hvor mange måler I på?

Problemformuleringen skal indeholde:

* + Et problemfelt
  + En problemformulering (hovedspørgsmål/hypotese), som I finder interessant.
  + En række underspørgsmål som kan besvare problemformuleringen.
* ***Tirsdag*** skal gruppen have godkendt den endelige problemformulering og begynde målinger (og det tager laaang tid.)
* ***Onsdag***
  + Her skal I fortsat måle og starte bearbejdningen af alle Jeres data.
  + Matematiklæreren hjælper gerne.
  + Arbejde på produktet, en powerpoint-præsentation, som skal dokumentere undersøgelsen, jeres brug af metoder og viden fra matematik og biologi og det skal vise hvordan I har arbejdet med de faglige mål og kompetencer.
* ***Torsdag*** fortsat arbejde med produktet og fremlæggelsen. Herunder at opdatere problemformulering i google dokument og lave et synopsis til fremlæggelsen.
* Opponentgrupper læser de andres problemformuleringer i googledokumentet inden oplæggene, som lektie til fredag.
* ***Fredag***
  + Præsentationen skal tage minimum 10 min.
  + Vurdering af gruppearbejde
  + Efter projektugen udarbejdes en studierapport og din projekt opgave skal du gemme, så du kan bruge den til AT- eksamen i 3.g
  + Lægge powerpoint-præsentation ind i opgave i Lectio.

# Gruppe inddeling for 1.a i AT2 og tidspunkt for fremlæggelse fredag

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gruppe | Deltagere | Opponentgrupper | Fremlæggelse kl. |
| 1 | Sigurd, Alberte Ø, Marianne, Joachim | 6 | 8.15 |
| 2 | Andrea, Lukas Ø, Mathilde, Jara | 5 | 8.40 |
| 3 | Ida, Line, Lukas R, Rasmus | 4 | 9.05 |
|  |  |  | 9.30 |
| 4 | Alberte K, Mie, Henrik, Maria | 3 | 9.40 |
| 5 | Anders, Cecillie, Tilde, Freja | 2 | 10.05 |
| 6 | Ditte, Sandra, Julie, Lucas G | 1 | 10.30 |

# Fremlæggelse + synopsis

Skal indeholde følgende:

* Et overblik over problemet – jeres problemformulering (problemfelt, problemformulering og underspørgsmål)
* Hvordan har I grebet sagen an? – jeres fremgangsmåde i både biologi og matematik
* Svar på underspørgsmål
* Konklusion – herunder svar på hovedspørgsmål
* Litteraturliste – herunder en overvejelse af de valgte kilder

Vi anbefaler at I bruger ovenstående punkter som rød tråd i oplægget.

# Opponentgruppernes rolle:

**Opponentgrupper læser de andres problemformuleringer i googledokumentet inden oplæggene, som lektie til fredag.**

Under oplægget tager opponentgrupperne noter til oplægget efter nedenstående liste, og efter oplægget ligger opponentgrupperne ud med deres kommentarer til oplægget inden lærerne kommer med deres kommentarer.

1. PROBLEMFORMULERING

* Er den præcis?
* Passer den til indholdet i opgaven?
* Besvares den i konklusionen?

1. UNDERSPØRGSMÅL:

* Er det relevante spørgsmål?

1. TEORIEN:

* Bruges teorien til noget eller anvendes teorien på uhensigtsmæssig måde?
* Er kilderne relevante til at besvare problemformuleringen?

1. KONKLUSION:

* Indeholder konklusionen kun oplysninger, som vi tidligere har fået?
* Er der en god opsummering af de vigtigste pointer?

# Idékatalog

### Hvad kan I måle?

Hvad er sammenhængen mellem følgende mål og køn eller alder?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| * Kropshøjde * Hoftebredde * Hovedomkreds * Hovedvolumen | * Hofteomkreds * Hudtemperatur * Muskelstyrke * Springhøjde | * BMI * Kastelængde * Arm- og benlængde |

Når I udvælger det biometriske mål skal I fx overveje om den variabel I måler på kan være afhængig af andre variable end personens køn. Det vil betyde en fejlkilde, og I skal måske måle på flere variable for at kunne undersøge dette. Måske er fx hoftebredden ikke kun afhængig af køn, men også af personens højde? I så fald er det måske mest relevant at finde forholdet mellem hoftebredde og højde og sammenligne dette forhold for mænd og kvinder.

Andre forhold som kunne være relevante:

* Hoftebredde /kropshøjde
* Navlehøjde /kropshøjde
* Kropsvægt /kropshøjde
* Skridtlængde ved løb/kropshøjde
* Skridtlængde ved gang /kropshøjde
* Muskelstyrke /armlængde
* Overvej også andre fejlkilder ved undersøgelsen. Skal I fx tilrettelægge kontrolforsøg?

### Kønsudvikling

Det kan være en god ide at inddrage kønsudviklingen i jeres undersøgelse. Hvad med fx at sammenligne 1. og 3.g’ere? Det kan I evt. gøre ved at få en aftale med jeres tutorer om at få lov at måle på deres klasse.

### Hvor mange skal måles?

Overvej måleusikkerheden ved jeres målemetode. Er der en stor variation mellem dem I måler på? Er der usikkerhed ved måleinstrumenterne?

Regn med at I mindst skal måle på hele klasser for at få resultater som I kan konkludere ud fra.

### Rent praktisk

Husk at vi ikke har ubegrænsede mængder af avanceret udstyr i laboratorierne. Kom og se hvad der er, men overvej om I kan måle vha. simple metoder og instrumenter som tommestok og målebånd. I stedet for et dynamometer kan I måske medbringe en badevægt og se hvor mange kilo forsøgspersonerne kan presse den ind med, med arme eller benpres. Vær kreative.

Sørg for at I allerede mandag har lagt jer fast på hvad I vil måle, så I kan komme i gang med målingerne tirsdag. Det tager tid!

### Læs fra starten!

I kan få yderligere ideer til hvad I kan måle på i følgende materialer:

* *Om at vokse op og at blive gammel* – filen ligger på Lectio
* http://www.emu.dk/modul/fysik-i-bevægelse

(linksamling om fysik og bevægelse – meget viden og mange metoder)

* Karosseriets dimensioner: <http://www.fys.dk/nfa/03/heftet/menneskekroppen.pdf>
* Højde, skostørrelse og længden af penis, Videnskab.dk: <http://videnskab.dk/krop-sundhed/hojde-skostorrelse-og-laengden-af-penis>

Materialerne giver også god baggrundsviden som I kan bruge når I starter jeres informationssøgning, og vurderer kilder.