



Sommarkurs i Mulljsö

15-18 juni 2014

”Representations must be thought as tools for cognitive activity rather than products or the end result of a task” (Pape & Tchoshanov, 2001)

- Eleverna ska ges möjlighet att utveckla sin förmåga att använda digital teknik och digitala medier.

(Kursplanen för matematik på gymnasiet)

- Cirka 8 av 10 gymnasieelever upplever att tillgången till datorer är stor eller ganska bra.

(Skolverket, 2012)

- Runt 90 procent av eleverna använder sällan eller aldrig datorn på lektionerna i matematik.

(Skolverket, 2012)



SMaL:s sommarkurs 2014

Dynamiskt datorprogram som kreativt och meningsskapande hjälpmedel i statistikundervisning

Bakgrund

Litteraturstudier

Metod

Resultat

Slutsatser och diskussion

Bakgrund - problemområde

- Matematik är det ämne där det är minst vanligt att eleverna använder dator på lektionerna.
(It-användning och It-kompetens i skolan om de ämnen som undersöktes)
- Dominerande tekniken är en grafitande miniräknare
(Se t ex Thunberg & Lingefjärd, 2006).
- Sveriges resultat i digital problemlösning är lägre än OECD-genomsnittet och lägst i Norden (PISA 2012)

Bakgrund - problemområde

- Ny teknik tar tid att lära sig hantera
- Distraherande funktioner tar fokus från undervisningens syfte
- Mindre matematisk färdighetsträning, begreppsförståelse och algebraisk förmåga försämras
(Se t ex Bergqvist, 2002; Thunberg & Lingefjärd, 2006).

Bakgrund - problemområde

- IT-hjälpmedel i undervisning syftar att stärka begreppsförståelse och problemlösningsförmåga (IKUM, 2008).
- Ny teknik kan leda till nya former av lärande och undervisning.
- Ny teknik kan vässa vår förståelse eller fungera som en språngbräda för frågor som vi inte kunde formulera innan (Arcavi (2003), sid 216).
- Utveckling av verktyg har i alla tider hjälpt oss att göra det vi är oförmögna att se synbart – visualisering

Bakgrund - forskningsfråga

Vilka representationer använder elever med hjälp av datorprogrammet GeoGebra och hur används dessa representationer för att analysera och dra slutsatser utifrån insamlad data?

Litteraturstudier

- Statistik
- Visualisering
- Representationer och uttrycksformer
- Digital problemlösning

Variation hos stickprov

- Variation som beror på mätfel
- Variationen beror på flera orsaker
- Variation som beror på slump mellan olika stickprov

Representationer

Socialt - externa formen

- Alla yttringar och presentationer som hjälper oss att förstå matematiska begrepp, t ex numeriska och algebraiska uttryck, tabeller och diagram samt språkliga (svenska) verbala och skriftliga beskrivningar.
- Skapandet av externa representationer kan hjälpa eleven vid problemlösning och att organisera och visualisera data. (Arcavi, 2003).
- När eleven socialiseras med andra elever och med läraren vid situationer som problemlösning kan matematiska representationer formas och utvecklas.

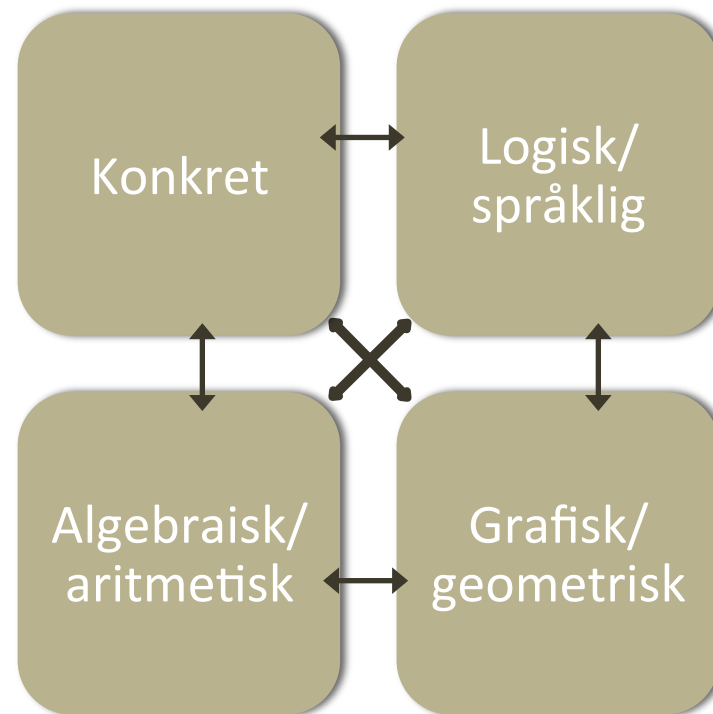
Representationer

Kognitivt - interna formen

”Representations must be thought as tools for cognitive activity rather than products or the end result of a task” (Pape & Tchoshanov, 2001)

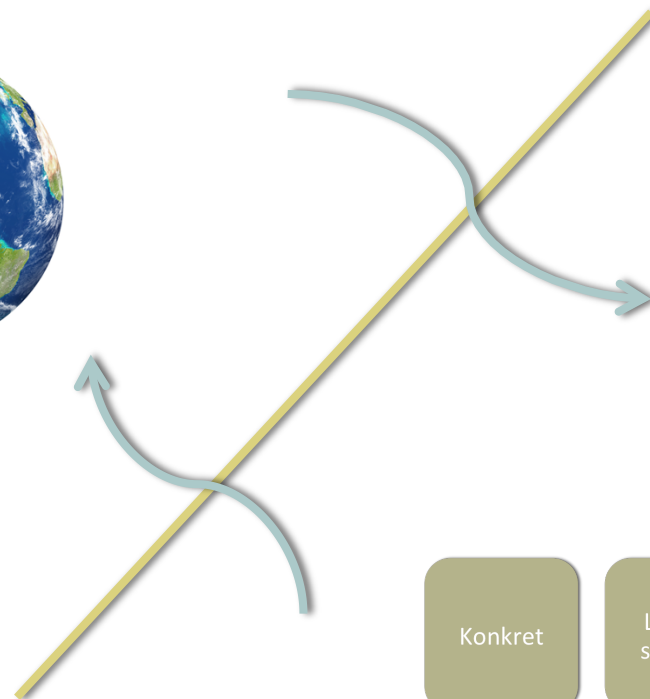
- Eleven arbetar med matematiska abstrakta tankar av interna representationer i form av mentala bilder för att lösa problem eller för att organisera matematiska tankar.
- I undervisning är det emellertid vanligt att representationer betraktas som ett avslutande svar eller som en slutprodukt utan vidare mening.

Uttrycksformer - matematiska tankar



Två världar

Omvärlden



Matematik



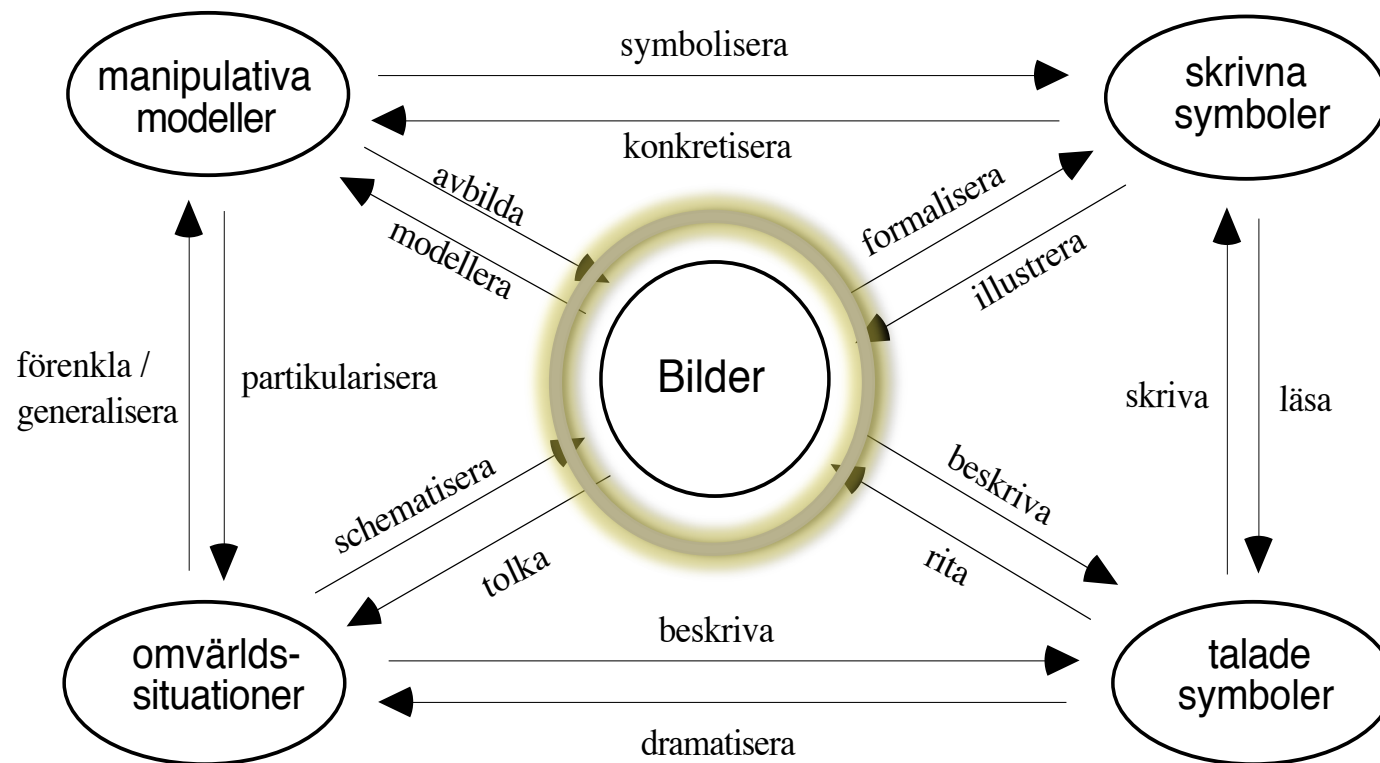
Konkret

Logisk/
språklig

Algebraisk/
aritmetisk

Grafisk/
geometrisk

Transformationer



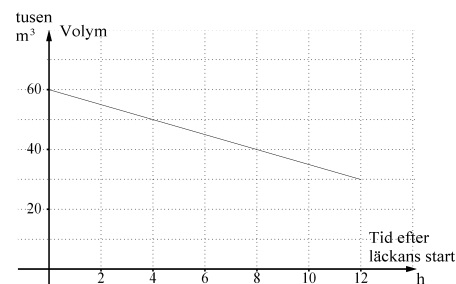
Transformationer och representationer,
Emanuelsson (1995), efter Lesh (1981)

Bildlig representation

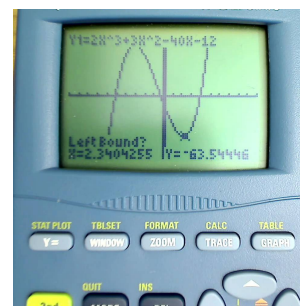
“Visualization is no longer related to the illustrative purposes only, but is also being recognized as a key component of reasoning (deeply engaging with the conceptual and not the merely perceptual), problemsolving, and even proving” , Arcavi (2003)

Bildlig representation

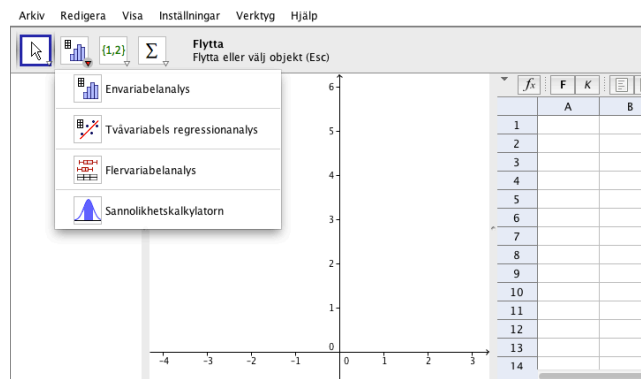
graf på ett papper



grafritande räknare



datorprogram



Digital problemlösning

”Problemlösningsförmåga innebär en individs förmåga att ägna sig åt kognitiv bearbetning för att förstå problemsituationer där lösningssättet inte är omedelbart självklart. Det innefattar en vilja att engagera sig i sådana situationer i syfte att uppnå sin potential som en konstruktiv och reflekterande medborgare”. (Skolverket, 2014 från PISA 2012)

Digital problemlösning

- Statiska problem

Tillrättalagda uppgifter som inkluderar all fakta

- Interaktiva problem

Uppgifter som kräver en viss bearbetning, kontroll och reflektion.

Vilka förmågor utvecklar dessa problem? Kopplas till uthållighet, reflektion, attityd och motivation

-

Digital problemlösning

- Statiska problem

Tillrättalagda uppgifter som inkluderar all fakta

- Roddbåten

- Interaktiva problem

Uppgifter som kräver en viss bearbetning, kontroll och reflektion.

Kopplas till uthållighet, reflektion, attityd och motivation

Metod

- **Fallstudie** som genomförs i sin realistiska miljö
- **Intervention:** GeoGebra som verktyg
- **Bearbetningen** av datamaterialet - en iterativ process mellan litteraturstudier av teorier, analys och tolkning.
- **Analys** av elevers skriftliga rapporter

Fokus på representationer som elever använder och hur dessa används.

Vill se existensen av processer med transformation av olika representationer.

Undersökningsgrupp

- Två elevgrupper på gymnasiet i kursen matematik 2b.
- Ingen erfarenhet av GeoGebra i matematik.
- Ingen större erfarenhet av laborativ undervisning.
- Svaga till medelgoda kunskaper
- Generellt sätt ointresserade av matematik
- Studien har följt Forskningsetiska principer från Vetenskapsrådet (2011).

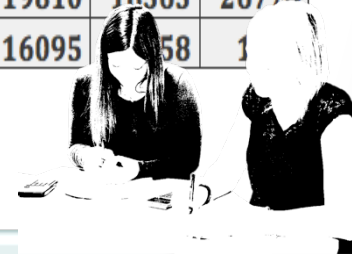
Genomförande: Stegräknare

- Matematisk laborativ undervisningssituation inom statistik.
- Digital matematisk problemlösning.
- Parallellt arbete med aktivitet och lärobok.
- Sker under ca fyra veckor.
- Analys av elevers rapporter
(Inlämningsuppgifter där eleven redovisar sina tankar i form av rapport kan vara ett steg mot ett eftersträvt kreativt och aktivt lärande).

Datainsamling - Bearbetning



5781	1051	8289	2020	5090	705	3852	2769
13236	11652	11836	3875	14613	19810	18363	26774
10308	16642	13392	11295	10260	16095	58	1



Bearbeta data för att dra slutsatser

Resultat Redovisning 1: Tabell

Steg/dag	* träning						
deltagare	måndag	tisdag	onsdag	torsdag	fredag	lördag	söndag
1	3239	7609*	4136	8153*	6217	3352	3545
2	3607	3497	3688	5402	6532	5614	2134
3	5897	8499	6908	4784	6184	2023	2326
4	5992	12995*	6713	10756*	13321*	3050	2573
5	1477	8544*	6984	6134	8075*	8365*	2023
6	3628	3846	2404	3795	2665	6688	3973

- *Genom att studera tabellen kan man se att det bara är bara tre dagar som överstiger 10 000 steg. Det är samma person dessutom och hon tränade de dagarna. Man kan då komma fram till att för att komma över 10 000 steg/dag, utifrån denna tabell, måste man utföra något sorts träningspass.*
- *Vad man också måste tänka på är att detta är en undersökning på endast 6 tjejer i en klass, vilket är ett väldigt litet stickprov av alla ungdomar i Sverige. Undersökningen är gjord på vintern, vilket också påverkar hur mycket man går. På sommaren är man ute mer och går. Det är därför svårt att dra slutsatser om att detta kunde stämma för alla svenska ungdomar*

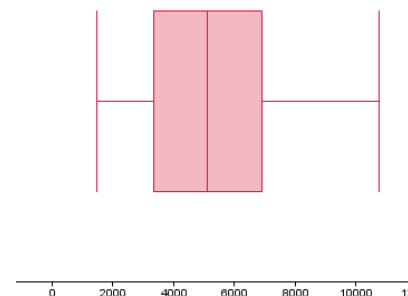
Resultat Redovisning 2: Lådagram

Om man skriver in värdena i GeoGebra och tar fram ett låddiagram ser det ut såhär. Man kan se att 25 % ligger över 7 000 steg/dag. Vilket är väldigt lite om det är meningen att man ska gå över 10 000 steg/dag. Man får även annan statistik i GeoGebra.

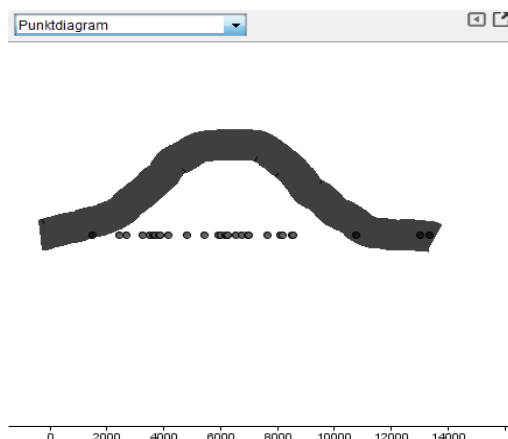
Medelvärde = 5413.0238

Median = 5093

För att sammanfatta så går vi ungdomar, i alla fall dessa sex personer, alldeles för lite steg/dag i jämförelse med vad diagrammet visar. Utveckling av kollektivtrafik och tekniska prylar har förmodligen gjort att den svenska genomsnittsungdomen sitter mer stilla och rör sig inte lika mycket som han/hon borde.

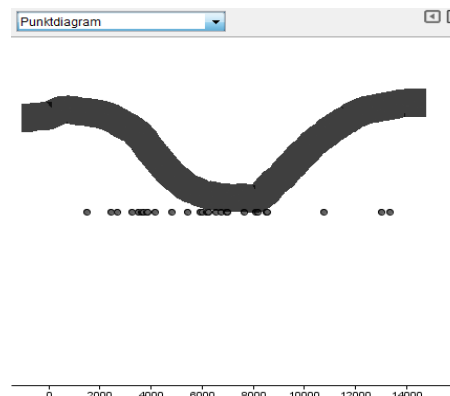


Resultat Redovisning 3: Punktdiagram



Teori 1

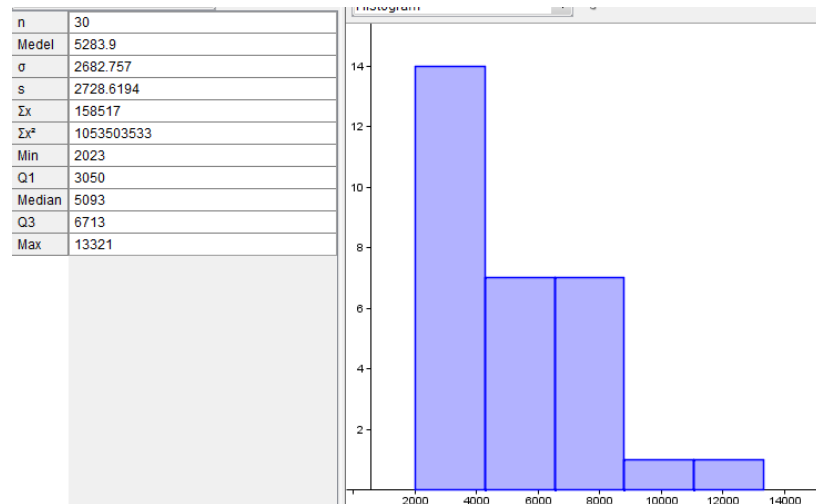
Det är vanligast att man går runt 6000-7000 steg/dag, men givetvis finns det undantag på vissa som går runt 1000 steg och andra som går upp mot 20000 steg/dag.



Teori 2:

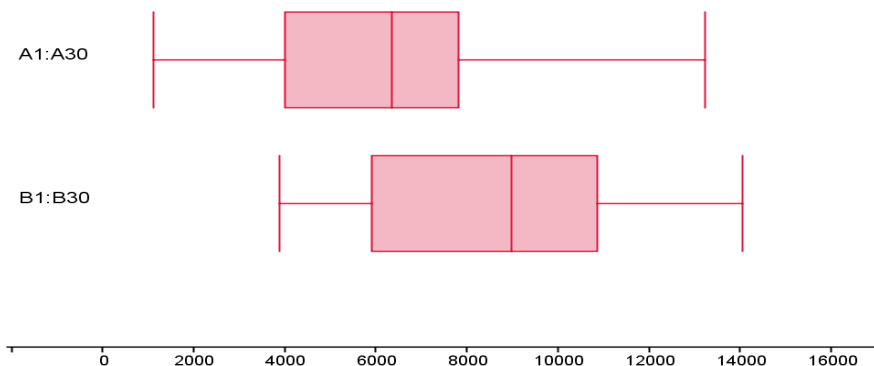
Detta är den teorin som jag tror stämmer bäst in på mig. De dagar man inte tränar går man väldigt lite – ungefär 3000 steg om dagen. Men de dagar som man faktiskt tränar går man väldigt mycket mer – ungefär 13000 steg. Alltså blir det inte så mycket kring 6000-7000 steg om dagen.

Resultat Redovisning 4 : Histogram



Här kan man se att endast 3 av 42 gånger var över 10000 steg, och att man kanske går mer eller mindre beroende på vad det är för dag i veckan och att medelvärdet är 5 283,9 steg och medianen 5093 steg och det är för lite.

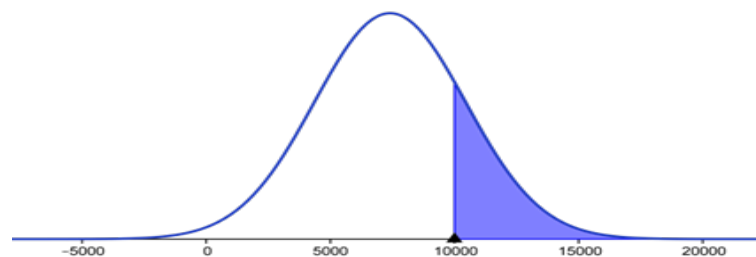
Resultat Redovisning 5a : Parvisa lådagram



Som man ser i lådagrammet ökar antalet steg om man tränar. Medianen är ganska mycket högre för de som tränar. Det är så stor skillnad så det lägsta värdet för de som tränar är ungefär samma som den nedre kvartilen för de som inte tränar.

Resultat Redovisning 6 : Sannolikhetskalkylatorn

19.14% i vår klass har gått mer än 10000 steg per dag i genomsnitt. (det markerade området undertill) ... Vi är ju som sagt en väldigt liten del av alla Sveriges ungdomar, och därför är det svårt att dra en trovärdig slutsats. Dessutom är vi alla ganska lika i våra vanor (såklart finns det undantag) och det gör att det inte alls får med alla "typer" av ungdomars vanor att röra på sig. Men vi tycker inte att vi kan vara helt olika från andra ungdomar. Därför skulle vi tippa på att mellan 15-25% av Sveriges ungdomar går över 10000 steg om dagen.



Att dra slutsats baserat på stickprov

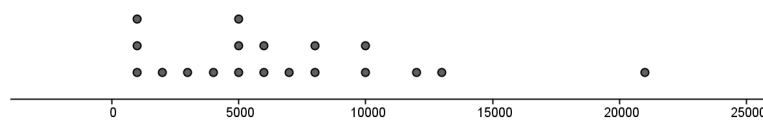
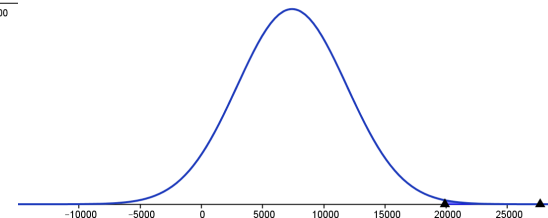
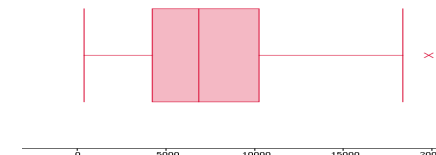
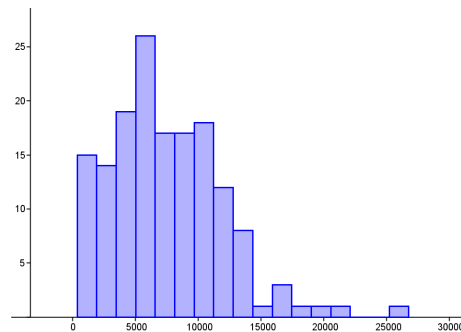
5781	1051	8289	2020	5090	705	3852	2769
13236	11652	11836	3875	14613	19810	18363	26774
10308	16642	13392	11295	10260	16095	10758	1363

```

0 4 4 5 7 8
1 0 1 1 1 3 6 6 7 7 9
2 0 0 0 0 1 3 3 7 7 8
3 0 1 3 4 5 6 7 9 9 9 9
4 0 1 2 3 3 4 5 5 5 7 9
5 1 1 1 2 2 2 3 3 4 4 5 6 6 8 9
6 1 1 1 2 3 4 4 4 5 5 7 7 8 9 9
7 0 0 0 0 1 3 4 4 8 8 9
8 1 2 3 3 6 6 7 8 8 8 9
9 0 2 2 2 2 3 5
10 0 0 1 1 1 2 2 3 3 3 3 4 5 6 7 8 9
11 3 5 5 7 7 7 8
12 1 3 5 6 8 9
13 0 0 2 4 4 6
14 1 6
15
16 1 1 6
17
18 4
    
```

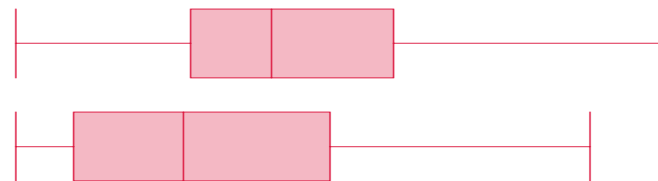
Högsta värde : 19810.0, 21208.0, 26774.0

Förklaring : 3|1 betyder 3100

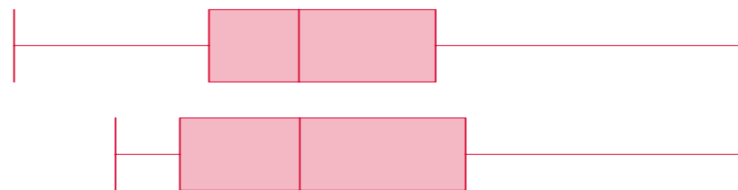


Att dra slutsats baserat på stickprov

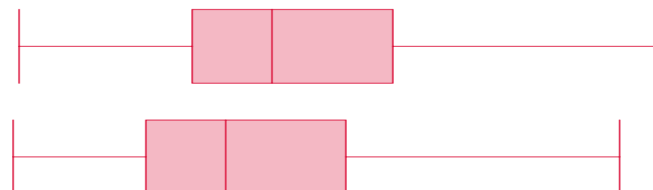
vardag	helg
5906	2020
4208	1098
8289	9006
10056	3901
12776	13236
12904	6063
10758	10242
1611	3002
13574	16774
...	...



Tydlig signal



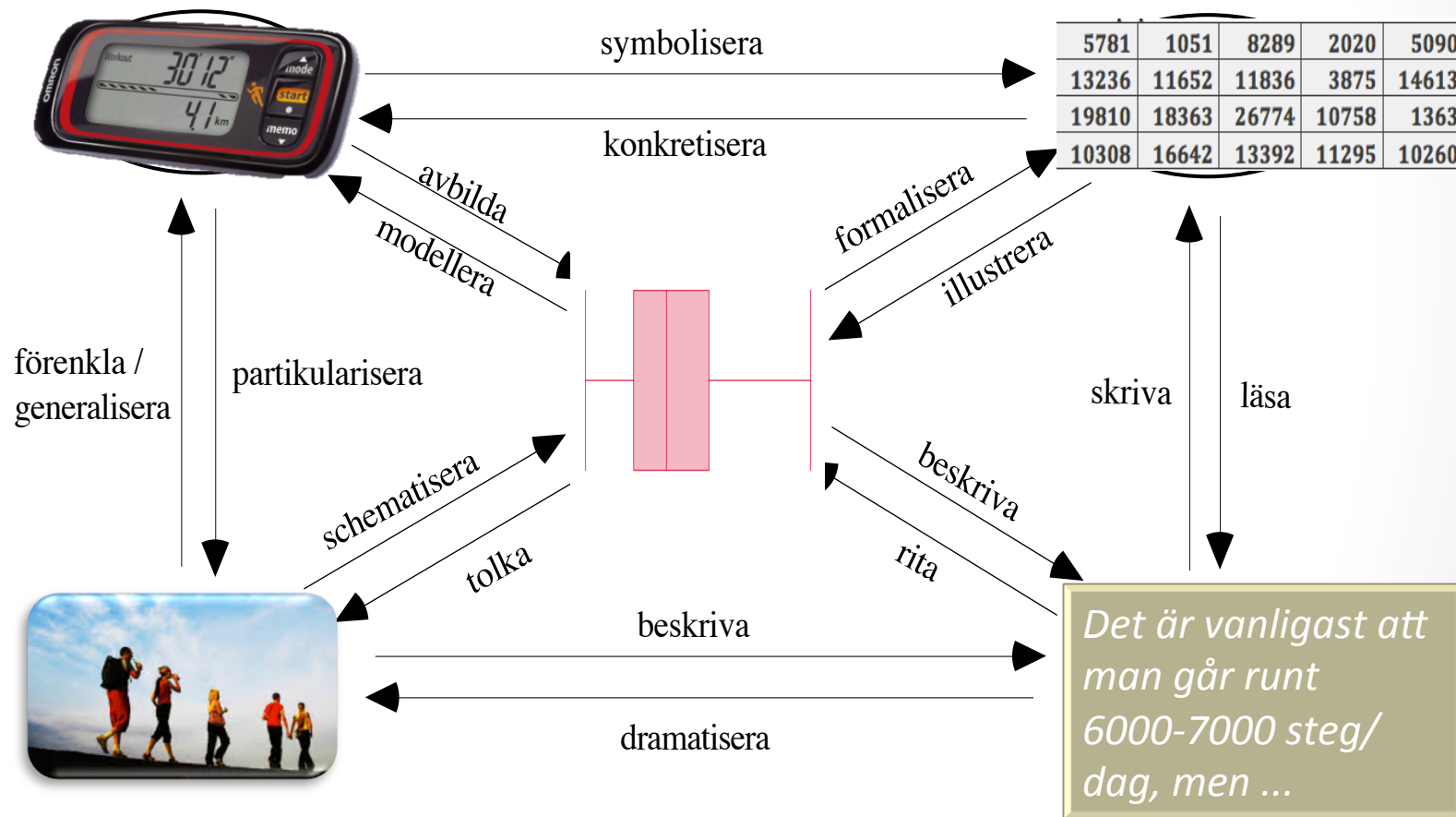
Signal saknas



Svag signal

Slutsats

Transformationer och representationer



Diskussion – dynamiska verktyg

- GeoGebra som dynamiskt verktyg i arbete med att dra statistiska slutsatser - visualisering
- Öppnar upp för kritiskt tänkande, kreativitet, aktivt och socialt lärande
- Mångfald av representationer och transformationer
- Extern och mental visualisering
- Gränsöverskridande aktivitet: matematik – omvärld

Utmaningar och förutsättningar

- Teknikstrul
- Tidstjuv och fokusavledande
- Kompetensutveckling
- Goda vanor av att arbeta i grupp och att använda teknik

Vidare studier

- Lärande? Komparativ studie
- Studier med andra liknande aktiviteter.
- Hur överbrygger man svårigheten med att dra slutsatser?
- Vilka effekter har verktyget på den digitala problemlösningförmågan?

TACK!