



Behöver man alltid ställa upp hypoteser i förväg?

SO Hanssons artikel om statistisk signifikans (Folkvett nr 1/90) är i sig helt riktig. Men på slutet finns en liten formulering, som kan missförstås.

Efter att ha konstaterat att det numera finns "behändiga datorprogram för statistikkalkyler" följer påståendet att man alltid måste testa *i förväg* uppställda hypoteser. Sambandet mellan de "behändiga" datorprogrammen och påståendet måste vara klart: det som artikeln handlar om är sk mass-signifikans, dvs tar man tillräckligt många variabler och jämför med varandra så utfaller alltid några med hög signifikansnivå. Risken för mass-signifikans ökar med bekvämligheten hos datorprogrammen i kombination med bristande vetenskaplig och statistisk kunskap.

För den som bara har liten erfarenhet av statistik ("jag har också gått en kurs i statistik") och därvid fått höra påståendet, är det lätt att bortse från förutsättningen: att varningen gäller risken för mass-signifikansen!

Ett exempel: Vi hade en serie mätdata i laboratoriet. Data kom från en ny maskin som vi hade på test, och jämförelse gjordes med befintlig utrustning.

Som väntat gick inte allt bra första gången som maskinen kördes, och några värden avvek från förväntade värden. Vi hade vad man kallar "outliers". Diskussionen gällde: ska dessa värden strykas före inmatning i databasen, och utvärderingen göras bara på de återstående värdena, eller ska man ta med värdena i utvärderingen? Om man verkligen har väl grundade skäl att tro att värdena var felaktiga (maskinen visade "error" eller något sådant) så finns anledning att utesluta värdena från början. Men om man inte har någon sådan oberoende indikation?

Jag tog då med värdena i databasen, väl vetande att värdena kunde vara felaktiga. Första omgången i statistiken innehöll därför såväl pålitliga som tveksamma värden. En andra utvärdering gjordes sedan på samma databas, men utan de tveksamma värdena, och utfallen jämfördes på statistiska grunder. Detta sätt att utvärdera outliers är inget nytt påfund, utan är etablerat inom lång tid inom statistiken. Det visade sig, som vi hade anledning att befara från början, att värdena inte passade in, troligen beroende på tekniskt fel eller möjligen ovana vid den nya maskinen.

Det var nu som en av mina kollegor kom dragande med uttrycket "man måste ställa upp sina hypoteser från början", utan att vara medveten om i vilket sammanhang uttrycket var tillämpligt. Här var det inte fråga om mass-signifikans, utan ett vetenskapsteoretiskt helt korrekt test på om vissa värden hörde till den statistiska populationen eller inte.

Man kan fråga sig vilket fel man hade gjort om man från början bara hade förutsatt att värdena var felaktiga och uteslutit dem. Tänk om de inte var det! Då hade man uteslutit extremvärden som rätteligen skulle vara med i utvärderingen, och maskinen hade bedömts ha bättre precision än den verkligen hade.

Användningen av statistik i vetenskapen är litet mer än bara signifikansprövning. Jag skulle kunna skriva mycket om detta. Risken är att det blir en helt lärobok. Några kortfattade punkter får räcka:

a) Grunda aldrig generella slutsatser på färre observationer än 6.

b) Testa hur robust din teori är, genom att utesluta de 6 för teorin "gynnsammaste" observationerna och gör om testen. Om teorin håller, ska slutsatsen inte påverkas av denna uteslutning.

c) Nöj dig inte med att göra ett statistiskt test. Utvärdera även testets tillförlitlighet.

d) Gör ett test som svarar på din fråga, inte på något annat som du "tror" svarar på frågan.

e) Kan du använda ett enkelt test, använd detta hellre än ett komplicerat (t ex teckentest hellre än t-test).

f) Om ett test leder till signifikans, utvärdera om den företeelse som undersöks verkligen utgör en väsentlig del av utfallet.

g) Nya tidigare okända sammanhang som blir synliga genom statistiskt test måste verifieras genom experiment, eller genom perspektiv studie avseende just denna nya aspekt.

h) Om du gör prediktiva antaganden: utvärdera 95 % konfidensintervallet för detta, inte bara ett estimerat värde

i) Extrapolera aldrig teorin utanför observerade värden.

Dessa tumregler utesluter inte statistiska missar, men hindrar många av de vanligaste grova misstagen.

Sten Öhman