812a
G-elevens styrkor och svagheter

Ingela Eriksson arbetar sedan 2001 som provutvecklare vid Institutionen för beteendevetenskapliga mätningar (BVM), Umeå universitet. Den nationella provgruppen vid BVM ansvarar för konstruktion och resultatanalys av proven i matematik på gymnasial nivå i kurs B - E. Ingela arbetar som provansvarig för det nationella kursprovet i matematik C. Hon har en bakgrund som ämneslärare i matematik och fysik.

Introduktion

Jag har gjort en undersökning med syftet är att kartlägga vilka styrkor och svagheter som elever med provbetyget G uppvisar när de löser nationella provuppgifter som prövar basfärdigheter inom C-kursen i matematik.

Basfärdigheter i matematik kurs C

När vi konstruerar nationella kursprov sker det utgående från en tolkning av kursplan och betygskriterier. Varje prov innehåller att antal uppgifter som prövar basfärdigheter inom kursen. Med basfärdigheter menar jag kunskaper som kan anses vara basala inom ramarna för denna kurs. Vilka dessa basala kunskaper är grundar jag dels på vad som går att utläsa från kursplanen och dels på en erfarenhetsvunnen uppfattning som vuxit fram ur ett mångårigt arbete med de nationella kursproven. Provinnehållet diskuteras dessutom fortlöpande tillsammans med de lärare runt om i landet som hjälper oss vid konstruktionsarbetet. Några exempel på sådant som jag definierar som basfärdigheter är:

- Att bestämma maximum och/eller minimum hos en funktion med hjälp av derivata
- Att teckna och beräkna en ändringskvot
- Att lösa en högregradsekvation med hjälp av faktorisering
- Att lösa enklare ekvationer med logaritmer och potenser

Frågeställningar och metod

De frågor jag ville ha svar på i min undersökning var följande:

- Vilka typer av basuppgifter klarar eleverna som får provbetyget G?
- Vilka typer av basuppgifter klarar inte eleverna som får provbetyget G?
- Vilka typer av fel gör dessa elever när de försöker lösa basuppgifter?

För att få svar på dessa frågor har jag studerat resultatfiler och elevlösningar från några av de senaste nationella proven. Där har jag fokuserat på resultat och lösningar från elever som presterat G i provbetyg. De nationella provuppgifter som presenteras och diskuteras i denna dokumentation kommer från ett icke-sekretessbelagt prov (VT05) som finns tillgängligt på BVM´s hemsida http://www8.umu.se/edmeas/np/information/np-tidigare-prov.html

Två uppgifter

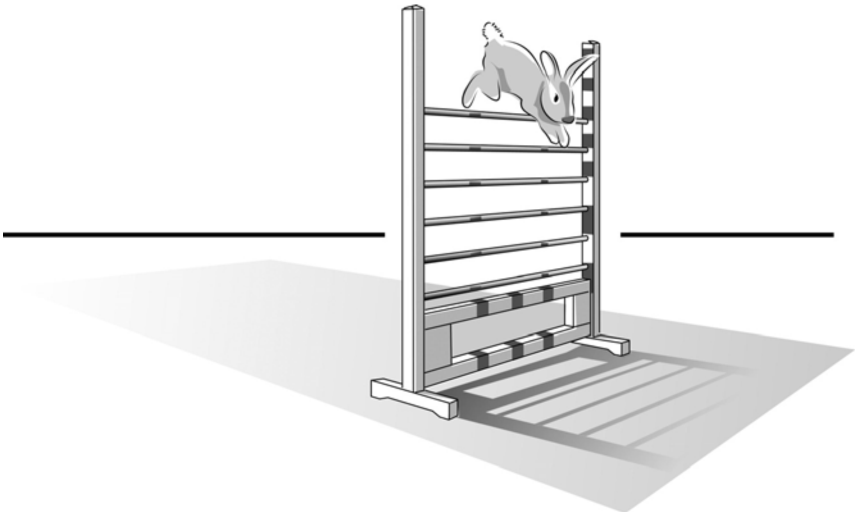
På nästa sida visas två uppgifter är hämtade från det nationella kursprovet i matematik C, våren 05. I vår resultatfil från våren 05 finns inrapporterade resultat från 651 elever med provbetyget G.

Vet du hur många procent av dessa G-elever som klarar uppgift 3, uppgift 16a och uppgift 16b? Rätt svar finns längst ner på sidan …[1]

Kaninhoppet

3. Kaninen Tösen från Danmark satte 1997 världsrekord i höjdhopp för kaniner. Enligt en modell gäller att Tösens höjd under hoppet ges av $h(x) = 4x - 4x^2$ där *h* är höjden i meter över golvet och där *x* är avståndet i meter längs golvet från avstampet.

Beräkna med hjälp av derivata Tösens maximala hopphöjd. (2/0)



Tre olika metoder

16. I denna uppgift ska du bestämma derivatans värde till $f(x = x^2 + 3$ i den punkt på kurvan där $x = 4$

a) Lös uppgiften med hjälp av deriveringsregler. (1/0)

b) Lös uppgiften med hjälp av lämplig ändringskvot. (1/0)

c) Lös uppgiften med hjälp av derivatans definition. (0/1/¤)

[1] SVAR: Uppgift 3) klarades helt av 52 % . Uppgift 16a) och 16b) klarades av 82% respektive 7%.

Resultat och slutsatser
Här redovisas elevresultat och slutsatser som rör de två uppgifter som presenterades på föregående sida, *Kaninhoppet* och *Tre olika metoder*.

Uppgift 3, *Kaninhoppet,* representerar en uppgiftstyp som prövar färdigheter som anses som några av de mest basala inom denna kurs. Här får eleven möjlighet att, i ett tillämpat sammanhang, uppvisa färdigheter som att derivera en polynomfunktion, bestämma derivatans nollställe och beräkna det maximala värdet. Ungefär hälften av de 651 G-eleverna, 52 %, hade två poäng på uppgiften. En tredjedel hade 1 poäng och cirka 15 % hade 0 poäng. Vilka typer av fel hade eleverna gjort? En genomgång av 100 inskickade elevlösningar från elever med provbetyget G visade att ungefär en tredjedel ansåg sig klara (!) när de beräknat derivatans nollställe och svarade att den maximala hopphöjden var 0,5 m. Det korrekta svaret är 1 m som ges av att beräkna $h(0{,}5)$. Bland de övriga fel som eleverna gör finns inga feltyper som utmärker sig som mer förekommande än andra. Två exempel på andra typer av fel är att eleven bara bestämmer $h'(x)$ (7 st.) eller att eleven gör ett räknefel i samband med bestämningen av $h(0{,}5)$ (3 st.)
När det gäller uppgiften *Kaninhoppet* anser jag att resultatet på en basuppgift av detta slag kunde ha varit bättre bland elever med provbetyget G. Det är dock svårt att säkert veta varför en tredjedel av eleverna inte beräknar $h(0{,}5)$. En orsak kan vara att de haft svårt att förstå uppgiftstexten där det talas om två olika avstånd: ”*h* är höjden i meter över golvet och där *x* är avståndet i meter längs golvet”. En annan orsak kan vara att G-eleverna inte läser uppgiftstexten ordentligt, men konstaterar att de känner igen uppgiftstypen och sedan väljer de ut en passande (men ofullständig) algoritm som de minns att de använt när de löser uppgifter av detta slag. Den algoritmen består av tre steg: Derivera, sätt derivatan lika med noll och lös en ekvation. När de bestämt ekvationens lösning till $x = 0{,}5$ så verkar detta, på ett ytligt plan, se ut som ett möjligt svar på frågan och eleven svarar att den maximala hopphöjden är 0,5 m.

I uppgift 16, *Tre olika metoder,* avser a)- och b)-uppgiften att pröva elevernas kunskaper mot kursmålet: ”kunna förklara, åskådliggöra och använda begreppen ändringskvot och derivata för en funktion samt använda dessa för att beskriva egenskaper hos funktionen och dess graf”. I resultatfilen framgick att 82 % klarade a)-uppgiften men endast 7 % klarade b)-uppgiften. Båda dessa uppgifter avser att pröva baskunskaper inom kurs C. När jag studerade inskickade elevlösningar för att utreda vilka typer av fel eleverna gör när de försöker lösa b)-uppgiften visade det sig att bland 100 inskickade elevlösningar hade 67 elever lämnat in en blank lösning. Endast 9 elever tecknade någon form av ändringskvot. De elever som inte vet hur de ska lösa b)-uppgiften men ändå försöker skriva något i sin lösning beräknar t.ex. funktionsvärdet $f(4)$ eller löser ekvationen $f'(x) = 0$.
Resultatet på uppgift 16 ger stöd för att påstå att eleverna är rätt duktiga på att använda deriveringsregler och bestämma derivatan i en viss punkt men sämre på att ställa upp en egen ändringskvot och lösa uppgiften med hjälp av denna.

I min föreläsning kommer jag att ge en mer fullständig bild av de styrkor och svagheter som G-eleverna uppvisar på de nationella kursproven i matematik C.