

Fermiproblem

Information till läraren

Mål med problemet

Att eleverna ska få träna på att göra uppskattningar samt på att bryta ner ett problem i mindre delar, och inse värdet av denna typ av beräkningar. Tanken med dessa typer av problem är att elever ska modellera problemet genom att resonera sig fram till vilka faktorer man ska ta ställning till, göra en rimlighetsanalys och sedan komma fram till en kvalificerad slutsats/gissning där det nödvändigtvis inte ens finns ett rätt svar.

Förkunskaper

Inga speciella förkunskaper krävs.

Övergripande upplägg

Introduktion

Presentation av problemet samt exempel. Eleverna får en lista av olika Fermiproblem att välja mellan.

Genomförande

Grupper om 2 (alternativt 3 i en grupp). Eleverna kan först göra en ren gissning på svaret (det är ok om detta inte stämmer alls). Därefter ska problemet brytas ner i mindre delar, och resultatet beräknas. Lösningen ska skrivas ner. Förslag på tidsbegränsning ca 20 minuter.

Diskussion

Presentation i större grupper:

Grupperna går ihop två och två (tre om det behövs) och presenterar sina lösningar och resultat för varandra.

Diskussion i helklass:

- Vad tror ni om ert resultat? Känns det rimligt?
- Hur gick det med att komma fram till lämpliga faktorer (delar) att bryta ner ert problem i?
- Är den här typen av lösningsmetod praktisk och användbar i verkligheten?
- Blev det lättare att uppskatta de mindre delarna var för sig än att gissa på hela från början?
- Varför fungerar den här typen av beräkningar (i alla fall ungefärligt)? Varför ska man gissa så många saker som möjligt?
 - *Då har man troligen gissat för stort ibland och för litet ibland, och på så sätt jämnar det ut sig så att svaret blir bra.*

Ytterligare information

Förslag på hur man kan introducera fermiproblem för klassen

Ofta kan det vara intressant att uppskatta något. Kanske är det något som inte går alternativt är väldigt dyrt att testa eller mäta direkt. Det mest berömda exemplet är "Hur många pianostämmare finns det i Chicago?". Det kanske inte är så lätt att ta reda på, men då kan man göra en ganska bra uppskattning. Denna typ av problem kallas Fermiproblem. Man delar då upp problemet i många små delar, som var och en är lite lättare att uppskatta. T.ex.

- Hur många personer bor det i Chicago?
- Hur stor andel av dem har ett piano?
- Hur ofta stämmer man i snitt ett piano? *Vissa kanske gör det ofta, andra mycket sällan eller aldrig.*
- Hur lång tid tar det att stämma ett piano?
- Hur många arbetstimmar per pianostämmare?

Man ska göra så många uppskattningar som möjligt, och sedan räkna ihop detta till ett slutgiltigt resultat.

Nu ska ni få testa på att lösa såna här typer av problem. Här är en lista som ni kan välja ifrån. Denna lista finns även i bifogad Google-presentation.

Förslag på olika typer av Fermiproblem

1. Hur många iPhones säljs det i Sverige på ett år?
2. Hur många personer kommer du uppskattningsvis att korsa väg med under en dag? (Egen definition av att "korsa väg")
3. Hur stor blir den sammanlagda arean av alla löv i Göteborgs innerstad (alternativt byt ut mot den egna staden)?
4. Hur mycket mjölk säljs i Sverige per år?
5. Hur många bilar passerar Gårdamotet varje dag (eller annat vältrafikerat mot)?
6. Hur många snapchats skickas varje dag från Sverige?
7. Hur många liter vatten använder ni i gruppen tillsammans varje vecka?
8. Hur många hjärtslag slår ett hjärta under en livstid?
9. Om alla väggar (inner- och ytterväggar) i er skola vore gjorda med tegelsten, hur många tegelstenar skulle det bli?
10. Hur mycket mindre skräp skulle det bli om det blev förbjudet att slänga matkassar av plast i Sverige? (Man får bestämma enhet själv, t.ex m^2 eller kg)
11. Om man beslutade att alla skolklasser maximalt skulle få innehålla 20 elever, hur mycket skulle det kosta att anställa de nya lärarna som krävs?
12. Om en allvarlig influensa skulle spridas i Sverige, och alla behöver vaccineras av kvalificerad sjukvårdspersonal, hur snabbt skulle det kunna göras?

Förslag på utveckling

Detta upplägg är planerat för att kunna genomföras under en lektion, men en rolig utveckling skulle vara att ge eleverna mer tid att arbeta med problemet. Det skulle kunna göras genom att först låta eleverna börja med ett enklare fermiproblem på lektionen, och att de därefter får välja ett lite svårare att arbeta med hemma i grupper. Därefter kan de på lektionstid få diskutera sitt resultat och hur de har kommit fram till det.

