



Exempel på gymnasiearbete inom naturvetenskapsprogrammet – naturvetenskap och samhälle

Att testa dna med självtester

Elevens idé

Samir har följt samhällsdebatten om dna-självtester som säljs via internet. Tillsammans med två andra elever vill han i sitt gymnasiearbete fördjupa sig i vilken nytta och vilka etiska problem som testerna för med sig. Genom skolan har eleverna tillgång till en PCR-apparat så att de själva kan pröva de gentekniska metoder som används av företagen. På så sätt vill de bedöma vilka praktiska problem som kan finnas i företagens tjänster med tanke på resultatens tillförlitlighet, säkerheten och kundernas integritet. Eleverna skulle var för sig inte hinna studera såväl gentekniska som etiska och juridiska aspekter kring dna-självtest. Att Samir arbetar i grupp underlättar för de praktiska momenten och är en stor tillgång när de ska diskutera etiska frågor.

Frågeställning

Syftet med Samirs gymnasiearbete är att belysa hur de hälsorelaterade dna-självtester som säljs av svenska företag genomförs, tolkas, används och regleras. Det finns företag över hela världen som säljer dna-självtester till svenska kunder via internet. Samir och de andra i gruppen avgränsar arbetet till att handla om svenska företag eftersom de lyder under svensk lagstiftning. De tänker efter hand välja ut ett eller ett par exempel på hälsorelaterade tester, till exempel en bröst- eller prostatacancerigen och något anlag med koppling till hjärt-kärlsjukdomar. De formulerar ett antal delfrågor:

- Vilka hälsorelaterade gentester kan man köpa från svenska företag via internet?

- Hur genomförs gentesterna? Vad kan gå fel kring resultat, säkerhet och personlig integritet?
- Hur tillförlitliga är företagens testresultat? Vilken nytta kan kunden ha av dem?
- Vilka etiska problem för kommersiella gentester med sig?
- Vilken reglering finns och vilken roll har svenska myndigheter?

Koppling till examensmålen

Samirs gymnasiearbete harmonierar med naturvetenskapsprogrammets examensmål och berör centrala kunskapsområden inom programmet, framför allt inom biologi och kemi. Det prövar elevernas förmåga att tänka kritiskt, föra logiska resonemang, lösa problem, värdera, argumentera och använda modern utrustning. Arbetet kommer dessutom att omfatta arbetssätt och perspektiv som är centrala för programmet – praktiska moment, aktuella forskningsrön, etiska diskussioner, ansvarstagande, samarbete, initiativtagande och att omsätta idéer i praktisk handling.

Planering

På Samirs skola har man schemalagd tid för grupphandledning och ett par gånger även för enskild handledning med den ansvariga läraren. I schemat har de också lagt in två schemabrytande tillfällen då alla elever arbetar heltid med sitt arbete; en gymnasiearbetsvecka och tre dagar för koncentrerad rapportskrivning. Under tiden för gymnasiearbetet planerar eleverna i gruppen att arbeta tillsammans en eftermiddag i veckan. De gör en planering för sitt arbete med utgångspunkt i delfrågorna. Planeringen innehåller följande hållpunkter:

- Inlämning av delrapport I som beskriver gruppens arbete så långt och planer för fortsatt arbete. Delrapporten ska innehålla en arbetsplan och i detalj beskriva vad eleverna ska arbeta med under gymnasiearbetsveckan.
- Handledning utifrån delrapport I.
- Gymnasiearbetsvecka då eleverna bland annat ska genomföra intervjuer och laborationer samt ha en bokad tid i skolbiblioteket för hjälp med research.
- Inlämning av delrapport II. Eleverna ska också byta delrapport med en annan grupp som blir deras gensvarsgrupp.
- Seminarium utifrån delrapport II. Eleverna ska utbyta respons med sin gensvarsgrupp.
- Tre heldagar för skrivande av rapporten. Nu ska frågeställningarna vara besvarade.
- Inlämning av en färdig skriftlig rapport till lärarna. Samtidigt ska eleverna återigen byta rapport med gensvarsgruppen för att förbereda för respons.

- Presentation av arbetet inför andra elever.
- Slutversion av rapporten lämnas in för bedömning.

Läraren och gruppen planerar in att de vid handledningstillfällena, såväl gemensamma som individuella, har som stående punkt att de ska diskutera individens roll i gruppen och bidrag till arbetet. Läraren ska betygsätta detta grupparbete som tre individers gymnasiearbeten varför det är av stor betydelse att det blir tydligt på vilket sätt de olika individerna har bidragit till arbetet.

Genomförande

Eleverna utgår från delfrågorna när de genomför sitt gymnasiearbete. Eftersom frågorna är av olika karaktär, kräver de olika typer av metoder, teorier, källor och resonemang:

Vilka hälsorelaterade gentester kan man köpa från svenska företag via internet?

Eleverna gör en enkel marknadsundersökning kring vilka svenska företag som säljer dna-självtester via internet för att se vilket utbud de har. Som källa används företagets egna webbsidor och beskrivningar. Det slutar dock med att eleverna får kontakt med ett av företagen och helt fokuserar på det företaget. Delfrågan besvaras därför egentligen inte.

Hur genomförs gentesterna? Vad kan gå fel kring resultat, säkerhet och personlig integritet?

Eleverna väljer tillsammans med ansvarig lärare ut en laboration som liknar företagets arbetsmetoder. Det handlar om att rena fram ett antal testpersoners dna ur salivprov och sedan kopiera upp och analysera en lämplig dna-bit. Eleverna tillåts inte testa sjukdomsgener, så undersökningen kan inte avslöja något hälsorelaterat arvsanlag. De genomför istället ett i sammanhanget irrelevant test av släktskap för att undersöka vad som kan gå fel med tanke på resultatens tillförlitlighet, säkerheten och den personliga integriteten. Sedan tar Samir kontakt med gentestföretagen för att höra hur de hanterar den typ av problem som eleverna själva stöter på.

Under skolans schemabrytande gymnasiearbetsvecka står laborationssalar och lärare till förfogande vid vissa tider. Eleverna har lyckats boka ett par tider i laborationsal. Den begränsade tiden gör att de bara hinner testa dna från sig själva och fyra elever som är i laborationssalen samtidigt. Därför blir det svårt att bedöma riskerna med att hantera ett stort antal prover samtidigt.

Hur tillförlitliga är företagets testresultat? Vilken nytta kan kunden ha av dem?

Som källa använder eleverna bland annat en rapport från den amerikanska granskningsmyndigheten GAO som visar att om man skickar sitt salivprov till tre olika företag för att testa sin risk att insjukna i prostatacancer eller drabbas av högt

blodtryck kan man få tre olika resultat. Eleverna vill jämföra sådana granskningar med de svenska företagens beskrivning av nyttan med testerna. För sin utvärdering behöver de söka medicinsk och molekylärbiologisk information och använda sina kunskaper om genetik, genteknik, hälsa och människokroppen.

Vilka etiska problem för kommersiella gentester med sig?

Via Gentekniknämnden har eleverna hittat flera namn på etiker som är insatta i frågan och de hoppas kunna få en intervju med någon av dem. Eleverna diskuterar etiska problemställningar med varandra och formulerar frågor kring integritet, oro, omhändertagande och samhällsansvar. De lyckas inte få kontakt med någon etiker. Eleverna låter istället företaget de har kontakt med besvara de etiska frågorna. Det etiska perspektivet i deras gymnasiearbete blir därmed begränsat.

Vilken reglering finns och vilken roll har svenska myndigheter?

Eleverna tar reda på vad lagen om genetisk integritet och personuppgiftslagen säger om gentesterna. Dessutom kontakter de Datainspektionen och Socialstyrelsen för att få reda på hur gentestföretagen kontrolleras. De kan sedan jämföra myndigheternas kontroller av företagen med företagets egen beskrivning av hur de till exempel skyddar kundernas integritet.

Under arbetsprocessen har de ett par avstämningar med den ansvariga läraren. Utöver grupphandledning träffar Samir läraren på egen hand för individuell handledning. Gruppen presenterar också arbetet och får respons från en annan grupp elever vid två tillfällen före slutpresentationen. De får kritik för det begränsade etiska perspektivet och i samråd med läraren formulerar de om frågan om etiska problem med kommersiella gentester så att de i arbetet fokuserar på ett företag.

När alla frågor besvarats sammanställer eleverna sitt arbete i en rapport som kompletteras med bilagor i form av en laborationsrapport och sammanställningar från några intervjuer. De följer en mall för vetenskapliga rapporter. I rapporten ingår en sammanfattning av arbetet på engelska. Sammanfattningen består av en kortfattad och övergripande beskrivning av hela rapporten och innehåller naturvetenskapliga begrepp på engelska. De planerar och skriver rapporten tillsammans men har huvudansvar för att de olika delarna ska färdigställas. Samir ansvarar för sammanställningen av intervjuerna och för den etiska diskussionen.

Eleverna presenterar sitt arbete vid ett seminarium där de försvarar sitt arbete. Alla tre är delaktiga i presentationen. Samir har vid detta tillfälle också i uppgift att särskilt kommentera ett annat gymnasiearbete. De justerar eventuella felaktigheter och otydligheter utifrån respons från de andra eleverna och lärare. Sedan lämnas en slutversion av rapporten in till lärare och medbedömare.

Utvärdering

Elevernas värdering av resultatet utifrån metod och källor ingår i rapporten. Vid de individuella och gemensamma handledningstillfällena värderar Samir och de andra i gruppen kontinuerligt arbetsmetoder, gruppens samarbete, sitt eget bidrag till gruppens samarbete samt gruppens och sina egna arbetsinsatser. På så sätt får läraren och gruppen en tydligare bild av arbetet, individernas insatser och arbetsfördelningen. I en avslutande individuell skriftlig utvärdering värderar Samir slutligen hela arbetsprocessen från idé till färdig slutversion av rapporten. Läraren och Samir diskuterar i samband med detta Samirs insats och läraren förmedlar sin och medbedömarens synpunkter på och bedömning av arbetet. Arbetet har vissa brister men eleverna har bearbetat sitt arbete och redogjort för bristerna på ett tydligt sätt. Samir har också visat att han kan genomföra såväl praktiska som teoretiska delar av undersökningen – från formulering av frågeställning till presentation av resultatet.