

Risk och nytta med screening

– Lärarens guide

Leena Arvanitis¹
Karin Haglund²
Andrzej Wojcik³
Linda Schenk⁴
Iann Lundegård⁵
Margareta Enghag⁵
Karim Hamza⁵

- 1) Blackebergs gymnasium, Bromma,
- 2) Tumba gymnasium. Botkyrka,
- 3) Stockholms universitet, Institutionen för molekylär biovetenskap/Wenner-Grens institut,
- 4) Kungliga Tekniska Högskolan (KTH), Institutionen för filosofi och historia,
- 5) Stockholms universitet, Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik.



Texten i sin helhet omfattas av ovanstående rättigheter enligt [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

KORRESPONDENS:
leena.arvanitis@stockholm.se

BAKGRUND TILL KLASSRUMS-AKTIVITETEN

Ett syfte med gymnasieskolans naturvetenskapsundervisning är att eleverna får tillgång till sådana ämneskunskaper som behövs för att fatta beslut i frågor som rör deras egen, andra människors och ibland också hela ekosystems framtid. Två vanliga benämningar på innehåll där naturvetenskapen möter samhällsfrågor är SSI (Socio-Scientific Issues eller på svenska, socio-vetenskapliga dilemman) [1] och SNI (Samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll) [2]. Många problem som behandlas under SSI-området saknar linjära lösningar. Det som utifrån ett perspektiv kan se ut som en enkel lösning på ett problem, kompliceras när det blir belyst ur ett annat perspektiv. Djupare kunskaper på området leder ofta till mer mångfaceterade bilder av verkligheten, men också till upptäckten av att det finns flera sätt att hantera problemet på.

Då vi konfronteras med den här typen av komplexa problem gör vi ofta en mer eller mindre medveten riskbedömning. Såväl formella som informella riskbedömningar behöver alltid baseras på både sakkunskaper och värderingar. Med ett större faktaunderlag kan vi bättre bedöma med vilken sannolikhet en specifik händelse ska inträffa och vilka konsekvenser den kan resultera i. Med ett värdemässigt kunskapsregister bedömer vi allvaret i konsekvenserna i förhållande till det vi värnar om.

En viktig del i att göra riskbedömningar i socio-vetenskapliga dilemman är att kunna tolka vetenskapliga data, som potentiellt utgör grunden för det ena eller andra ställningstagandet. Vetenskapliga data samlas, sammanställs och tolkas av forskare. Därefter drar forskarna slutsatser om sannolikheter och konsekvenser som de sammanfattar i diagram och tabeller. Eleverna behöver sedan i sin tur tolka tabellerna och diagrammen som grund för sina riskbedömningar och, i slutänden, för sina ställningstaganden. För att kunna hantera komplexa dilemman behöver eleverna alltså, förutom sakkunskaper och kunskaper om etik och moral, även kunskaper om naturvetenskapens karaktär och arbetsätt, exempelvis hur man kritiskt analyserar och tolkar diagram. Det är den sortens kunskaper som eleverna får möjlighet att utveckla i den här övningen.

Strålning och cancer är två fenomen som är starkt förknippade med riskbedömningar i samhällsfrågor där både naturvetenskap och värden spelar in i besluten. Inte sällan fångas elevernas nyfikenhet av osäkerheten kring hur man ska förhålla

sig till användning av strålning i samhället. Det kan röra sig om allt ifrån potentiella effekter av lågdosstrålning och röntgen till användningar som utgör några av de allvarigaste hoten mot vår existens. Inte minst sjukdomen cancer är starkt förknippad med strålning. I samband med cancer spelar strålning en roll såväl i uppkomsten och påvisandet av sjukdomen som i behandlingen av den.

Utformning av elevuppgifterna

Övningen består av tre uppgifter som handlar om screening av sköldkörtelcancer, bröstcancer och livmoderhalscancer. I uppgifterna får eleverna träna på att göra en riskbedömning i ett socialvetenskapligt dilemma som rör de naturvetenskapliga områdena strålning och cancer: *Varför screenar vi inte hela befolkningen för cancer?*

De två första uppgifterna ger eleverna träning i att läsa och tolka diagram (fig. 2 och 3). I den första uppgiften får de tolka ett diagram. I den andra ska eleverna tolka två diagram i förhållande till varandra samt utifrån dessa tolkningar bedöma och ta ställning till konsekvenserna av screening av sköldkörtelcancer. I den tredje och sista uppgiften får eleverna använda kunskaperna från uppgift 1 och 2 för att själva söka information från givna källor och ta ställning till screening av två andra cancerformer, bröstcancer och livmoderhalscancer.

Eleverna bearbetar de tre uppgifterna i tur och ordning i mindre grupper om 3–4 elever. Varje uppgift avslutas med en gemensam genomgång som förberedelse för nästa uppgift. Det har också visat sig viktigt att sammanfatta samtliga tre uppgifter i slutet av övningen.

Nedan presenteras övningen om risk och nytta med screening tillsammans med kommentarer som stöd för läraren. En utskriftsversion av övningen, utan kommentarer, finns i Elevernas guide. Det finns också en Powerpointpresentation av grafer.

Elevuppgifterna med kommentarer för läraren: Bakgrund (för elever)

En cancerundersökning görs oftast först när en patient känner sig sjuk. För vissa har cancer då utvecklats till ett stadium där behandlingen är dyr och inte alltid framgångsrik. Idag går det att hitta förstadier till cancer långt innan cancer ger några tecken på sjukdom, s.k. symptom. Förstadier till cancer kallas premaligna förändringar. Det är förändringar i celler som gör att cellerna på sikt kan utvecklas till cancerceller. Moderna diagnostiska metoder öppnar för möjligheten att genomföra massundersökningar av cancer där man letar efter förstadier bland ett stort antal personer, så kallad *screening*. Potentiellt skulle vi då kunna upptäcka och bota många fler cancerfall på ett tidigt stadium. Frågan är varför vi inte bara undersöker alla människor regelbundet genom sådan screening.

Det här är ett problem som beslutsfattare och allmänheten kan ställas inför när det gäller ett lands hälso- och sjukvård.

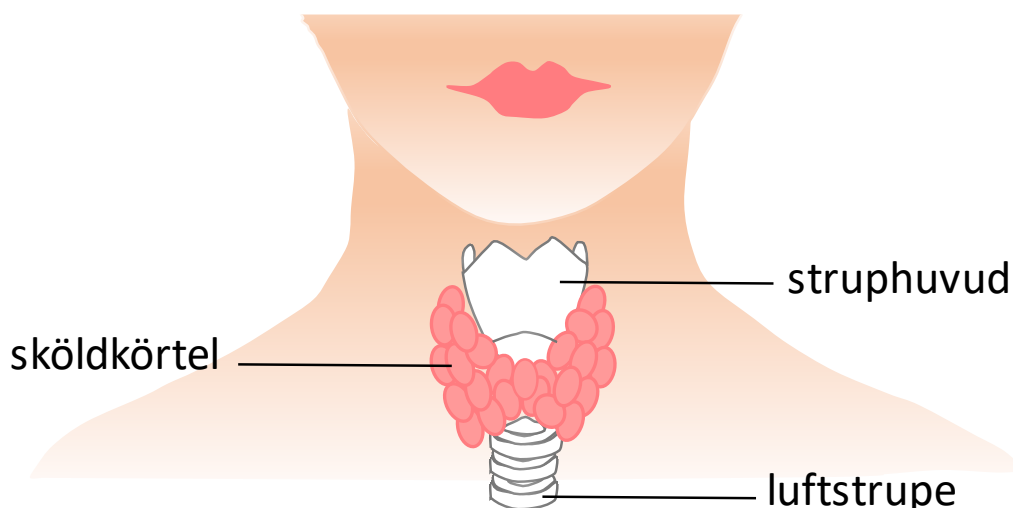
Tyvärr finns det inte några entydiga svar på den här typen av frågor, utan det handlar om att väga nytta mot risk. Bland annat behöver man ta ställning till om hälso- och sjukvårdens kostnader för screening är rimliga i förhållande till nyttan. Man behöver också ta hänsyn till medicinska, psykologiska och sociala risker som screeningen kan medföra. PKU-registret är ett exempel på ett allmänt screeningsprogram där alla nyfödda barn i Sverige testas för fenylketonuri (PKU – eng. phenylketonuria) genom ett blodprov. PKU är en ärftlig ämnesomsättningsjukdom som leder till svår utvecklingsstörning om den inte behandlas i tid. PKU-proven har hög sensitivitet och hög specificitet. Det innebär att man hittar de flesta av barnen med PKU samtidigt som de flesta barn som är friska friskförklaras. Nyttan med screening för PKU har därför bedömts vara större än eventuella risker. På motsvarande sätt skulle det vara möjligt att genomföra screening av prostata specifikt antigen (PSA) för att upptäcka prostatacancer. Men trots att många män gärna skulle vilja ha en allmän screening av PSA har vi i Sverige bestämt att inte ha det. I detta fall har risken för många falska positiva testsvar bedömts vara större än nyttan med screeningen, men fortsatt forskning pågår.

En viktig del i att göra riskbedömningar är att kunna tolka vetenskapliga data. Vetenskapliga data presenteras ofta i form av tabeller eller diagram som visar samband mellan olika variabler. Genom att tolka tabellerna och diagrammen kan man dra slutsatser av sannolikheten för olika händelser.

Syftet med den här övningen är att du ska få en ökad förståelse för hur olika typer av kunskaper och information kan bidra till ett beslut. I övningen får du tolka vetenskapliga data för att kunna dra egna slutsatser om nytta och risk med screening av cancer.

Kommentarer till bakgrund för läraren

Det är viktigt med en gemensam genomgång av bakgrunden innan man går vidare med övningen, så att alla elever förstår vad problemet handlar om. Förslag på frågor man kan ta upp är: Vad är screening? Varför vill man göra screening? Vad är problemet? Vad är syftet med uppgiften? Varför gör vi uppgiften?



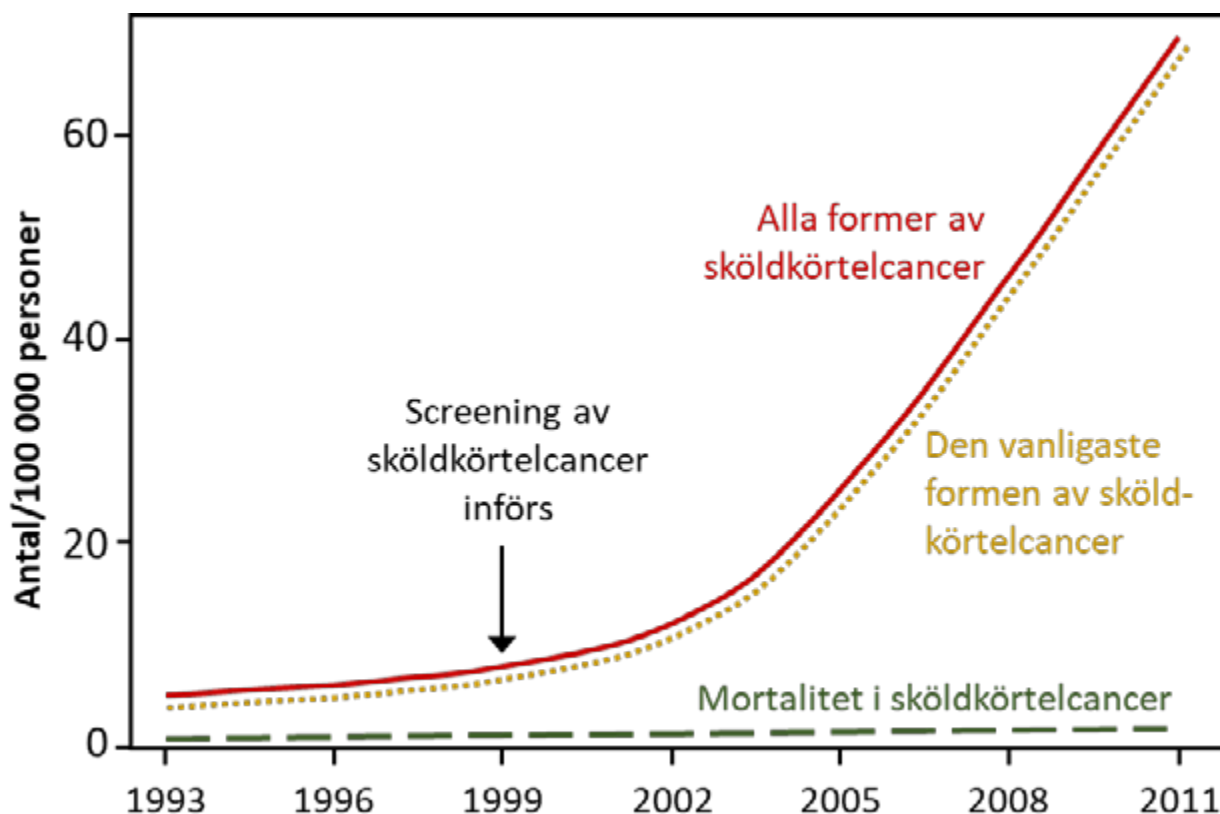
FIGUR 1. Sköldkörtel.

Uppgift 1. Screening av sköldkörtelcancer (för elever)

Sköldkörteln är en hormonproducerande körtel på framsidan av halsen, strax under struphuvudet (fig. 1). Sköldkörteln producerar tyreoidhormoner (trijodtyronin, tyroxin och kalcitonin) som sprids med blodet till alla celler i kroppen och påverkar cellernas ämnesomsättning. Sköldkörtelcancer är en relativt vanlig form av cancer som oftare drabbar kvinnor än män och som är ovanlig hos barn. Det vanligaste tecknet på sköldkörtelcancer är en knöl som sitter på halsens framsida

Sköldkörtelcancer delas in i fyra grupper efter cancercellernas ursprung och utseende: papillär, follikulär, medullär och anaplastisk. Nästan 80 % av sköldkörtelcancerfallen är av den vanligaste och ofarligaste papillära formen. Den follikulära sköldkörtelcanceren är den näst vanligaste (ca 10 %). För papillär och follikulär sköldkörtelcancer är prognosen oftast god och de flesta patienterna botas. Prognosen är sämre för medullär sköldkörtelcancer som utgör knappt 5% av fallen. Anaplastisk cancer är den allvarligaste och minst vanliga formen (<1%). Den drabbar oftast äldre personer.

Som det första landet i världen bestämde Sydkorea 1999 att genomföra en allmän screening av de vanligaste cancersjukdomarna [3]. Syftet med screeningen var att upptäcka fler cancerfall på ett tidigt stadium vilket i sin tur skulle leda till att dödligheten i cancer minskade. Sköldkörtelcancer ingick inte i det allmänna screeningprogrammet, utan erbjöds mot en mindre avgift för dem som deltog i programmet. Ultraljudsundersökning av halsen användes som metod i sköldkörtelcancer-screeningen.



FIGUR 2. Den sammanlagda *incidensen* av alla former (röd, heldragen linje) och av den vanligaste, papillära formen (gul punktlinje) av sköldkörtel-cancer, samt *mortalitet* i sköldkörtelcancer (grön, streckad linje) i Sydkorea mellan 1993–2011. Modifierad efter Ahn et al. 2014.

Figur 2 visar vad som hände med incidensen (förekomsten) av och mortaliteten (dödligheten) i sköldkörtelcancer i Sydkorea före och efter att screeningen infördes. Ta hjälp av Figur 2 för att tillsammans diskutera nedanstående frågor:

- Vad hände med antalet upptäckta fall av sköldkörtelcancer efter att myndigheterna i Sydkorea införde screening av sköldkörtelcancer?
- Varför har man tagit med incidensen av den vanligaste papillära formen av sköldkörtelcancer i grafen?
- Vad hände med mortaliteten i sköldkörtelcancer efter att screening infördes? Vad tror ni att myndigheterna hade förväntat sig?

Kommentarer till uppgift 1 för läraren

Innan man börja diskutera frågorna kan det vara bra att gå igenom vilken uppgift sköldkörteln har i kroppen, samt vilka olika former av sköldkörtelcancer det finns.

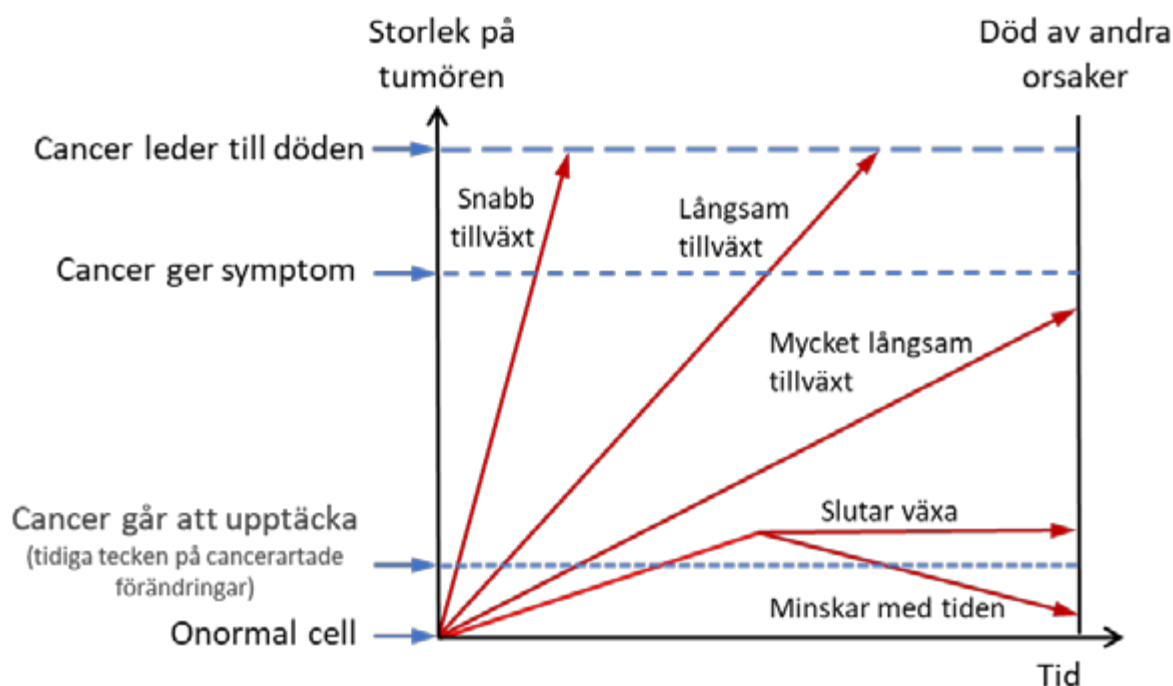
1a. Grafen visar att incidensen av sköldkörtelcancer ökade drastiskt när screeningen infördes.

1b. Incidensen av papillär sköldkörtelcancer finns i grafen för att visa att de cellförändringar som man upptäckte i screeningen var kopplade till cancer.

1c. Grafen visar att det är få personer som dör av sköldkörtelcancer i Sydkorea både före och efter införandet av screening-

en. I grafen syns en svag ökning av mortaliteten, men ökningen är så liten att den kan anses vara inom felmarginalen. Antalet personer som dog av sköldkörtelcancer var alltså ungefär lika stort före och efter införandet av allmän screening. Myndigheterna väntade sig nog att mortaliteten skulle minska.

En gemensam genomgång i klassen bör göras så att man försäkras sig om att eleverna förstått och kan tolka figur 2, innan de börjar med uppgift 2.



FIGUR 3. Grafen visar hur olika typer av tumörer tillväxer med tiden. Modifierad efter Welch och Black 2010

Uppgift 2. Tumörers utveckling (för elever)

En tumör är en utväxt som uppstår när celler någonstans i kroppen börjar dela sig onormalt mycket. Tumörer kan vara godartade, benigna, eller elakartade, maligna. De flesta tumörer är godartade. Godartade tumörer växer långsamt, går lätt att ta bort och sprids inte i kroppen. Elakartade tumörer växer snabbt och tränger in i organ. Dessutom sprids de i kroppen och bildar nya tumörer, s.k. metastaser. Cancertumörer är alltid elakartade. Ibland kan en godartad tumör utvecklas till en elakartad med tiden.

I dag kan vi identifiera tidiga cellförändringar med känsliga diagnostiska metoder. Alla cellförändringar som kan upptäckas utvecklas dock inte till cancer (fig. 3). Ibland tillbakabildas de spontant medan de i andra fall ger upphov till en tumör som

växer så långsamt att den inte hinner ge några symptom innan patienten dör av någon annan orsak [4].

Diskutera:

- a. Vad visar figur 3? Förklara hur tumörer utvecklas enligt pilarna "Snabb tillväxt", "Långsam tillväxt", "Mycket långsam tillväxt", "Slutar växa" och "Minskar med tiden".
- b. Figur 2 visar antalet upptäckta cancerfall och antalet dödsfall i cancer i Sydkorea. Använd figur 3 för att förklara varför dödligheten i sköldkörtelcancer inte minskade efter införandet av screening av sköldkörtelcancer.
- c. Diskutera eventuella fördelar och risker med screening av sköldkörtelcancer i Sydkorea.

Kommentarer till uppgift 2 för läraren

Börja med en helklassdiskussion om skillnaden mellan godartade och elakartade tumörer.

2a. Figur 3 visar hur olika typer av tumörer generellt tillväxer med tiden. Tumörer med "snabb tillväxt" leder snabbt till symptom och döden. Tumörer med "långsam tillväxt" leder till symptom och död efter många år. Tumörer med "mycket långsam tillväxt" leder aldrig till problem eftersom patienten hinner dö av andra orsaker innan cancertumören är så stor att den ger symptom. Tumörer som "slutar tillväxa" eller "minskar med tiden" är cellförändringar som definieras som cancer, men som inte blir så stora att de ger några symptom eller till och med börjar minska i storlek efter en tid.

2b. Figur 2 visar att när man införde screening av sköldkörtelcancer ökade antalet upptäckta cancerfall (incidensen) medan antalet dödsfall (mortaliteten) i cancer inte gjorde det. Figur 3 visar hur olika tumörer generellt tillväxer med tiden, däribland sköldkörtelcancer. Enligt figur 3 skulle ökningen i upptäckten av cancerfall i figur 2 kunna förklaras med att man i screeningen upptäcker premaligna cellförändringar som kan tillväxa mycket långsamt, sluta tillväxa efter en tid eller till och med minska i storlek med tiden. Patienter som har den här typen av cellförändringar dör troligen av andra orsaker än sköldkörtelcancer. Det skulle kunna förklara varför det inte finns något enkelt samband mellan incidensen och mortaliteten i figur 2.

2c. Eleverna kan diskutera medicinska, psykologiska och sociala risker som screeningen av sköldkörtelcancer kan medföra. Exempel på fördelar kan vara att det ofta går bra att behandla och bota sköldkörtelcancer om den upptäcks tidigt. Om cancer inte upptäcks i ett tidigt skede kan metastaser ha hunnit bildats. Exempel på risker kan vara att hela eller delar av sköldkörteln opereras bort i onödan med livslång medicinering som

följd. För samhället innebär allmän screening en kostnad som måste vägas mot räddade liv och kostnad för cancerbehandling som inte är nödvändig. Uppgiften handlar inte om screening i allmänhet, men den frågan kan komma upp i elevernas diskussioner.

Uppgift 3. Screening av bröstcancer och livmoderhalscancer (för elever)

I dag screenar vi för bröstcancer (mammografi) och livmoderhalscancer i Sverige. Mammografi har blivit ifrågasatt under de senaste åren medan det finns större acceptans för screening för livmoderhalscancer. Varför tror du att det är så? Läs om mammografi och provtagning för livmoderhalscancer i länkarna nedan och bilda dig en egen uppfattning.

Mammografi

<https://www.1177.se/Sormland/Fakta-och-rad/Undersokningar/Mammografi/>

<http://www.socialstyrelsen.se/riktlinjer/nationellascreening-program/brostcancer-screeningmedmammog>

<https://www.cancerfonden.se/om-cancer/mammografi>

Jørgensen och Johansson. Debattartikel: Mammografi har ingen positiv effekt. SvD 170117

<https://svenska.yle.fi/artikel/2017/03/16/mammografi-innan-du-fyllt-50-onodigt-eller-nodvandigt>

<https://understandinguncertainty.org/visualisation-information-nhs-breast-cancer-screening-leaflet>

Livmoderhalscancer

<https://www.1177.se/Sormland/Fakta-och-rad/Undersokningar/Gynekologisk-cellprovtagning/>

<http://www.socialstyrelsen.se/riktlinjer/nationellascreening-program/livmoderhalscancer-screeningme>

<http://www.lakartidningen.se/Opinion/Debatt/2015/11/HPV-screening-mot-livmoderhalscancer-en-mer-optimistisk-kalkyl/>

<http://www.lakartidningen.se/Opinion/Debatt/2015/12/Sak-kunniga-star-fast-vid-rekommendationer-for-HPV-screening/>

<https://understandinguncertainty.org/visualising-cochrane-summary-findings>

Kommentarer till uppgift 3 för läraren

Den här uppgiften är öppnare än uppgift 1 och 2. Ett syfte med att låta eleverna granska och diskutera flera olika typer av screeningprogram för cancer är att visa att ett beslut eller ställningstagande inte är direkt överförbart från ett screeningprogram till ett annat. Exempelvis är det viktigt att vara medveten om hälsorisker som orsakas av själva mammografin. Exponering för joniserande strålning vid mammografi är en aspekt som behöver vägas in i riskbedömningen.

Det är viktigt att fokus inte hamnar enbart på faktasökning utan på att värdera de argument som förs fram i källorna. Uppmuntra därför eleverna att i första hand använda de källor som finns i uppgiften. Erfarenheter från uppgift 1 och 2 kan uppmuntras, exempelvis att kritiskt granska hur grafer har tolkats och använts. De sista länkarna för bröstcancer respektive livmoderhalscancer handlar om osäkerhet i tolkning. Här behöver eleverna stöd. Antingen går man igenom dessa källor i helklass mitt i övningen när eleverna börjar ställa frågor om dem, eller i slutet av övningen.

Liksom för de två första uppgifterna, är det viktigt att samla upp det eleverna gjort i uppgift 3 i helklass. I den här uppgiften är sannolikheten stor att olika elever landat i tämligen olika slutsatser.

Sammanfattande kommentarer för läraren

Uppgiften bidrar till lärande på flera nivåer. För det första lär sig eleverna att läsa av och tolka diagram i andra sammanhang än matematikundervisningen (fig. 2 och 3), vilket är en grundförutsättning för att kunna använda vetenskapliga fakta för att ta ställning till olika samhällsfrågor. För det andra lär de sig att det ofta kan vara nödvändigt att tolka flera olika diagram för att kunna dra korrekta slutsatser av vetenskapliga data (hur figur 3 bidrar till att förklara skillnaden mellan incidens- och mortalitetskurvorna i figur 2). För det tredje får eleverna en inblick i vilka avvägningar beslutsfattare behöver göra när det gäller samhällsfrågor med naturvetenskapligt innehåll. Det är helt enkelt inte så enkelt som att vetenskapliga data automatiskt leder till ett visst beslut. Ja, screening minskar risken för enskilda individer att i framtiden drabbas av sköldkörtelcancer. Men ett stort antal människor drabbas samtidigt av obefogad oro, eftersom de aldrig skulle utvecklat någon cancer. De drabbas också av onödiga ingrepp, och det blir en samhällsekonomisk kostnad.

I det avslutande sammanfattande samtalet i helklass kan följande följdfrågor lyftas av läraren (om inte eleverna redan

ställt dem själva, vilket mycket väl kan hända): Hur mycket minskar upptäckten av olika cancertyper i tidigt stadium risken att dö? Hur mycket ökar screeningen risken för felbehandling/onödigt lidande? Innebär olika metoder för screening av olika sjukdomar olika risker? Utifrån dessa eller liknande frågor kan läraren avrunda övningen, med ett tydligt budskap om att det är helt avgörande att kunna göra korrekta tolkningar av vetenskapliga data som presenteras, samtidigt som dessa behöver vägas samman med andra överväganden av ekonomisk och etisk natur.

Tillkännagivande

Uppgiften har utvecklats och modifierats inom ramen för forskningsprojekten RiskEdu I och II, som finansieras av Marcus och Amalia Wallenbergs minnesfond samt Skolforskningsinstitutet. Uppgiften har utprovats i Blackebergs gymnasium och Tumba gymnasium. Utformningen av elevuppgifterna samt råden om hur de kan användas bygger på denna utprovning.

Referenser

1. Zeidler, D.L., Sadler, T.D., Simmons, M.L., and Howes, E.V. (2005) Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education. *Science Education*. 89 (3), 357–377. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.20048>
2. Rosberg, M., Ekborg, M., Ideland, M. och Lindahl, B. (2016) Samhällsfrågor i det naturvetenskapliga klassrummet. Malmö: Gleerups. ISBN: 9789140695550
3. Ahn, H.S., Kim, H.J., and Welch, H.G. (2014) Korea's Thyroid-Cancer "Epidemic" — Screening and Overdiagnosis. *The New England Journal of Medicine*. 371 (19), 1765-1767. <https://pdfs.semanticscholar.org/64df/70e302b6cf0fd72a-872966feb2335de19eee.pdf>
4. Welch, H. G. och Black W. C. Overdiagnosis in Cancer. (2010) *Journal of the National Cancer Institute*. 102 (9): 605-613 <https://www.semanticscholar.org/paper/Overdiagnosis-in-Cancer-Welch-Black/fa0c172b09b2c960176902b773b875b242ba-8c1e>

För den som vill läsa mer om utveckling, diagnos och behandling av cancer generellt eller om olika cancersjukdomar specifikt, finns det bra information på Cancerfondens hemsida: <https://www.cancerfonden.se/om-cancer> och på 1177 Vårdguidens hemsida: <https://www.1177.se/Stockholm/Tema/Cancer>