

UNDERVISNINGSMATERIAL

SIYSS

FRISTÅENDE MATERIAL



OM SIYSS OCH UNDERVISNINGSMATERIALET

Under december anordnar Unga Forskare ett seminarium, Stockholm International Youth Science Seminar (SIYSS), där 25 internationella unga forskare i världsklass kommer till Stockholm för att presentera sina forskningsprojekt och inspirera gymnasieungdomar till vetenskap och forskning. I SIYSS undervisningsmaterial har vi tagit vara på seminariets fulla potential och erbjuder dig som lärare ett nytt undervisningsmaterial som går att använda året runt oberoende av seminariet i december, i klassrummet för engelska och de naturvetenskapliga ämnena.

Undervisningsmaterialet syftar till att vara en inspiration och vägledning till hur du som lärare kan väva in forskning i världsklass i din undervisning samtidigt som du förbereder eleverna inför gymnasiearbetet. Vi vill båda inspirera eleverna till ideer, intresse för naturvetenskap samtidigt som de erbjuds en möjlighet att lära sig mer om den vetenskapliga processen, presentationsteknik, skriva vetenskapliga texter och utvecklar det engelska språket.

Materialet finns i 3 olika delar anpassade för dig som:

1. använder SIYSS fristående året om i klassrummet,
2. besöker seminariet med dina elever,
3. tittar på streamingen med dina elever.

I detta dokument finns endast del 1. Detta är vår pilotversion av materialet, så vi önskar all feedback vi kan få av dig som lärare. På vår websida kommer det finnas ett utvärderingsformulär som du gärna får fylla i.

Varje del innehåller kompletta undervisningsmoment med länkar till bilagor och filmer i de fall dessa behövs. Allt material finns på vår websida men filmerna länkas till youtube. Alla tre delar är uppdelade i kategorierna "engelskundervisning" och "naturvetenskaplig undervisning". Vissa uppgifter liknar varandra i de båda ämneskategorierna, vilket innebär att det är viktigt att ni som lärare i de olika ämnena har en dialog med varandra om vilka uppgifter som passar bäst att använda och till vilket ämne. Tanken är att SIYSS-materialet ska användas tvärvetenskapligt och ge eleverna en bred grund inför gymnasiearbetet.

Varje undervisningsmoment beskrivs med bakgrund och syfte, vad för material som behövs och erbjuds av SIYSS, samt exempel på genomförande och ungefärlig tidsåtgång. De flesta moment kan delas upp till flera tillfällen, beroende på lektionernas längd, eller ges som hemuppgifter.

I materialet för dig som besöker seminariet och för dig som streamar seminariet är materialet anpassat efter just detta. I det fristående materialet kan du själv lägga upp undervisning så att det passar er planering.

Läs gärna igenom hela materialet innan undervisningen planeras, för att få en helhetsbild över uppbyggnaden och hur det bäst kan användas i undervisningen. Observera att undervisningsmomenten endast är förslag och exempel, som med din egen fantasi kan utformas så att de passar just din undervisning på bästa sätt! Vi hoppas att materialet ska vara både lärorikt och roligt, för såväl lärare som elever!

Om seminariet

SIYSS (Stockholm International Youth Science Seminar) är ett vetenskapligt seminarium som anordnas av Unga Forskare samtidigt som nobelveckan i december varje år. Syftet med SIYSS är att inspirera unga inom naturvetenskap, teknik och forskning. 25 av världens mest framstående unga forskare deltar i SIYSS. Under huvudevenemanget, SIYSS-seminariet, visar de upp och berättar om sina forskningsprojekt inför en stor publik av besökande gymnasieskolor samt skolor som streamar seminariet.

Under seminariet får gymnasieeleverna lyssna till presentationer som hålls av de unga forskarna.

Utöver detta hålls intressanta paneldiskussioner med de unga forskarna och andra gäster verksamma inom forsknings- och företagsvärlden samt en väl vald gäst som håller i en spännande och inspirerande lunchföreläsning.

SIYSS är ett uppskattat event och ett intresseväckande och spännande inslag i den ordinarie undervisningen, inte minst i naturvetenskap- och engelskundervisningen. Tanken är också att eventet ska inspirera eleverna till och förbereda dem inför det kommande gymnasiearbetet.

Om forskarna

De unga forskarna som deltar i seminariet har genom olika typer av urvalsprocesser och tävlingar i sina respektive hemuniversitet blivit utvalda som representanter till SIYSS på basis av deras framstående arbete och engagemang inom forskning. Alla forskarna är i åldern 18–25 år. Att få delta i SIYSS är för forskarna en ärofylld upplevelse. Seminariet där deltagarna presenterar sina forskningsprojekt gymnasieelever är SIYSS huvudevenemang. Utöver detta spenderar forskarna spenderar en hel vecka i Stockholm med inspirerande aktiviteter, bland annat deltagande i Nobel-event, möten med Nobelpristagare samt besök hos framstående svenska företag inom teknik och forskning såväl som Stockholms sevärdheter.

Nivån på SIYSS-seminariet kan ibland upplevas som avancerad för gymnasieeleverna. Som lärare kan det vara bra att förbereda eleverna på att de deltagande forskarna som nominerats till SIYSS har gjort det just på grund av att de utmärkt sig särskilt i sin förträfflighet och kompetens inom sina respektive områden. Erbjud gärna era elever att diskutera och ställa frågor i klassrummet efter seminariet om det är något som de inte riktigt förstår. Tanken är inte att svårighetsgraden ska avskräcka eleverna, utan snarare att mötet med forskarna ska inspirera och leda till nya idéer hos eleverna!

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

OM SIYSS OCH UNDERVISNINGSMATERIALET	2
Om seminariet	3
Om forskarna	3
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	1
SIYSS UNDERVISNINGSMATERIAL FÖR ENGELSKA	2
1. Läsförståelse och textupbyggnad: Abstracts	3
1A: Återgivning av innehållet	3
1B: Analys av innehåll och struktur	3
2. Skriva abstract och öva på peer-review	4
2A: Skriva abstract	4
2B: Peer-review	4
3. Läsförståelse: Forskarintervjuer	5
5. Presentationsteknik: Kort analys	6
6. Presentationsteknik: Djupgående analys	7
6A: Analys av presentation	7
6B: Diskussion om slutsatser	7
7. Presentationsteknik: Genomföra en presentation	8
SIYSS UNDERVISNINGSMATERIAL FÖR NATURVETENSKAPLIGA ÄMNET	9
1. Den vetenskapliga processen: Abstracts	9
2. Den vetenskapliga processen: Poster-analyser	10
3. Den vetenskapliga processen: Reflektion och diskussion	11
UTSKRIFTSVÄNLIGA BILAGOR TILL UPPGIFTERNA	12
Frågor till "Läsförståelse och textupbyggnad: Abstracts"	13
Frågor till "Presentationsteknik: Kort analys"	14
Frågor till "Presentationsteknik: Djupgående analys"	15
Frågor till "Den vetenskapliga processen: Poster-analyser"	17
Frågor till "Den vetenskapliga processen: Reflektion och diskussion"	19

SIYSS UNDERVISNINGSMATERIAL FÖR ENGELSKA

Följande undervisningsmoment syftar till att användas i engelskundervisningen.

Materialiet för engelskundervisning innehåller:

1. Läsförståelse och textuppbyggnad: Abstracts
2. Skriva abstracts och öva på peer-review
3. Läsförståelse: Forskarintervjuer
4. Hörförståelse: Projektpresentationer
5. Presentationsteknik: Kort analys
6. Presentationsteknik: Djupgående analys
7. Presentationsteknik: Genomföra egen presentation

1. Läsförståelse och textupbyggnad: Abstracts

Bakgrund: Under gymnasiearbetet kommer gymnasieeleverna att skriva vetenskapliga rapporter, där abstracts ingår. För att förbereda eleverna inför detta kan abstracts från de unga forskarna som deltar i SIYSS användas i engelskundervisningen som beskrivet i detta undervisningsmoment.

Tidsåtgång:

Del 1A Återgivning av innehållet: ca 60 min (alt. hemuppgift följt av 30 min diskussion i klassrummet).

Del 1B Analys av innehåll och struktur: ca 90 min (alt. hemuppgift följt av 60 min diskussioner i klassrummet).

Syfte:

- Att eleverna får bekanta sig med och reflektera över utformningen av abstracts, som en förberedelse inför gymnasiearbetet.
- Att eleverna får öva på engelsk läsförståelse samt samtal på engelska.

Material: [Länk till abstracts från forskarna: https://ungaforskare.se/siyss-abstracts/](https://ungaforskare.se/siyss-abstracts/)

Länk till utskriftsvänliga frågor. Du finner dem [längre ner i dokumentet](https://ungaforskare.se/siyss-fragor/) samt på: <https://ungaforskare.se/siyss-fragor/>

Genomförande:

1A: Återgivning av innehållet

Dela in klassen i fem lika stora grupper. Fördela 5 stycken olika abstracts per grupp som gruppen får läsa igenom och diskutera (ca 30 min). Omarrangera sedan grupperna så att personer som läst olika abstracts hamnar i samma grupp. Eleverna får i dessa grupper (på engelska/svenska) kortfattat berätta för de övriga i gruppen om de abstract de läst (ca 30 min).

1B: Analys av innehåll och struktur

Eleverna tilldelas varsiitt abstract att analysera utifrån följande frågor (ca 30 min):

- Hur många ord har använts i abstractet?
- Hur är texten uppdelad?
- Vad i projektet beskrivs?
- Hur är texten skriven (formalia, jag-form/annan form, tempus etc.)?
- Vad var bra med texten?
- Hur skulle texten kunna förbättras?

Låt sedan eleverna diskutera i mindre grupper om ca 5 elever vad de kommit fram till gällande formen, upplägget och innehållet hos de abstract de läst. Grupperna får sedan utifrån det diskutera vad de tycker är bra respektive mindre bra sätt att skriva abstract-texter på (ca 30 min). Efter detta kan läraren ställa öppna frågor om vad grupperna kommit fram till i helklass, så att alla grupper kan lära sig av varandra (ca 30 min).

Observera att de olika deluppgifterna kan fördelas ut över flera lektioner för att anpassas till schemat, alternativt ges som hemuppgifter!

2. Skriva abstract och öva på peer-review

Bakgrund: Detta undervisningsmoment handlar om att eleverna ska få prova på att skriva egna abstracts och ge feedback gällande dessa till varandra. Det är en bra övning inför gymnasiearbetet, då eleverna kommer att behöva skriva egna abstract till sina vetenskapliga rapporter. Till sin hjälp har eleverna posters från forskarna samt eventuellt sina egna abstract-analyser från momentet "Analys av abstracts", om detta undervisningsmoment genomfördes innan seminariet.

Tidsåtgång:

Del 2A Skriva abstract: ca 90 min alt. hemuppgift.

Del 2B Peer-review: ca 30 min för granskning av kamrats abstract (kan ges som hemuppgift) samt ca 30 för peer-review.

Syfte:

- Att ge eleverna övning i abstract-skrivande samt peer-review inför gymnasiearbetet.

Material: Eventuellt elevernas egna abstracts-analyser sedan moment 1. Läsförståelse och textupbyggnad: Abstracts, samt [länk till forskarnas posters: https://ungaforskare.se/siyss-posters/](https://ungaforskare.se/siyss-posters/)

Genomförande:

2A: Skriva abstract

Eleverna får skriva egna abstracts på omkring 100-200 ord under skoltid eller som hemuppgift till ett egenvalt projekt från en av forskarna. Eleverna har posters från deltagarna att tillgå och utgå ifrån. Ett alternativ till forskarnas posters från SIYSS kan vara att läraren skriver ut en vetenskaplig text som eleverna får skriva ett abstract till.

2B: Peer-review

När eleverna har skrivit ett första utkast av sina abstracts, delas de in i par av läraren. I paren får de sedan läsa varandras abstract och ge feedback till varandra. Till hjälp kan de använda analysfrågorna som finns till uppgiften "Analys av abstracts". Påminn eleverna om att hålla god och saklig ton när de återkopplar varandras arbete. Ge ev. exempel på vad som är konstruktiv feedback, och hjälp eleverna vid behov att hitta rätt ton och hur de ska bemöta konstruktiv feedback på ett bra sätt. Själva granskningen av klasskamratens abstract kan ges som hemuppgift.

När eleverna har fått feedback från en klasskamrat, bör de ges tid till att ändra i sin text och sedan kan de lämna in abstractet till ansvarig lärare för vidare rättning och återkoppling.

3. Läsförståelse: Forskarintervjuer

Bakgrund: I detta undervisningsmoment får eleverna läsa igenom korta skriftliga intervjuer med några av SIYSS deltagare skrivna på engelska. De får sedan återberätta innehållet i intervjun de läst till en kurskamrat och således innefattar undervisningsmomentet både engelsk läsförståelse och övning i engelskt tal.

Tidsåtgång: ca 30 min för att läsa intervjuer (alt. hemuppgift) samt ca 20 min för återberättande med klasskamrat.

Syfte:

- Att eleverna får träna sig i engelsk läsförståelse och utöka sitt engelska ordförråd inom naturvetenskaps-/forskningsområdet.
- Att eleverna får öva sig i samtal på engelska.

Material: [Länk till intervjuerna:](https://ungaforskare.se/siyss-interviews/) <https://ungaforskare.se/siyss-interviews/>

Genomförande: Eleverna tilldelas en intervju var som de sedan under tystnad får läsa igenom i klassrummet eller som hemuppgift. Om de stöter på ord de inte förstår kan de stryka under dessa och sedan slå upp dem i ordbok. Be eleverna att anteckna stödord för att senare kunna återberätta innehållet.

När eleverna har läst igenom sin tilldelade intervju och förstått innehållet, delas de in i par i klassrummet och får återberätta innehållet i intervjuerna för varandra. Eleverna berättar då, utifrån sina stödord, kort vad forskarna svarat på frågorna i intervjun.

4. Hörförståelse: Projektpresentationer

Bakgrund: Detta undervisningsmoment kan användas som en träning i engelsk hörförståelse, och baseras på de inspelningar som finns från de projektpresentationer som forskarna håller under SIYSS-seminariet.

Tidsåtgång: ca 50 min

Syfte:

- Att öva eleverna i engelsk hörförståelse.
- Att öva eleverna i engelskt tal

Material: [Länk till inspelningar av forskarnas projektpresentationer:](https://ungaforskare.se/SIYSS-presentations) <https://ungaforskare.se/SIYSS-presentations>.

Genomförande: Eleverna får varsin presentation att titta på (ca 10 min) och får under tiden anteckna kort om vad som forskaren presenterade gällande sitt forskarprojektet i filmen.

Eleverna delas sedan in två och två och får återberätta innehållet för varandra.

5. Presentationsteknik: Kort analys

Bakgrund: Muntliga presentationer är något som eleverna får öva sig i att hålla flera gånger under sin skoltid, och att kunna tala inför publik är en viktig färdighet att bemästra inom de flesta yrken, inte minst inom forskning. Projektpresentationerna som används till detta moment hålls av SIYSS deltagare under seminarietw.

Tidsåtgång (i klassrummet): ca 15 min.

Syfte:

- Att eleverna ska få reflektera kring presentationsteknik, för att sedan kunna använda sina nya insikter till att förbättra sina egna färdigheter i att hålla presentationer.
- Att ge eleverna övning i engelsk hörförståelse, genom att de får lyssna till presentationer hållna på engelska.

Material: [Länk till inspelningar av forskarnas projektpresentationer:](https://ungaforskare.se/SIYSS-presentations) <https://ungaforskare.se/SIYSS-presentations>. Frågor enligt nedan. Länk till utskriftsvänliga frågor: <https://ungaforskare.se/siyss-fragor/> [Du hittar dem även längst ner i detta dokument.](https://ungaforskare.se/siyss-fragor/)

Genomförande: Varje elev tilldelas innan seminariet en presentation var att analysera under seminariet utifrån nedanstående frågor;

- Hur är kroppsspråket hos talaren (blick, kroppshållning, röst, gester etc.)?
- Vad för presentationstekniska hjälpmedel (ex. pekare, visningsföremål) använder talaren?
- Hur är power-pointen? Har bilderna lagom mycket text? Finns ett genomgående färgtema? Animationer? Hur använder sig talaren av sin power-point (gestikulationer mot bilderna etc.)?
- Är det något som är svårt att förstå i presentationens innehåll?
- Hur är presentationens upplägg fördelat (inledning, mittendel, avslutning)?

Gå gärna igenom frågorna innan och skriv ut dem så att eleverna kan ha dem när de lyssnar på presentationerna. Eleverna kan kort skriva ned vad de kommit fram till medan de lyssnar på presentationen, men de behöver inte föra några större anteckningar. Det viktigaste är att de lyssnar på presentationen, men det är bra att de har frågorna i bakhuvudet under tiden.

6. Presentationsteknik: Djupgående analys

Bakgrund: Detta moment går att använda efter moment 5 eller istället för moment fem för att djupare analysera de presentationstekniker forskarna använde sig av under projektpresentationerna och diskutera olika slutsatser med varandra. För att eleverna ska få använda sig av de lärdomar de fått från sina reflektioner kring presentationsteknik, kan de sedan få i uppgift att hålla ett kort föredrag inför klassen.

Tidsåtgång:

Del 6A Analys av presentation: ca 30-45 min alt. hemuppgift.

Del 6B Diskussion om slutsatser: ca 50 min.

Syfte:

- Att öva eleverna i analys av samt användandet av presentationsteknik för att förbättra sina färdigheter i muntliga framträdanden.

Materiel: [Länk till inspelningar av forskarnas projektpresentationer:](https://ungaforskare.se/SIYSS-presentations) <https://ungaforskare.se/SIYSS-presentations>. Frågor enligt nedan. Länk till utskriftsvänliga frågor: <https://ungaforskare.se/siyss-fragor/> [Du hittar dem även längst ner i detta dokument:](#)

Genomförande:

6A: Analys av presentation

Eleverna tilldelas varsin forskares presentation att analysera utifrån följande frågor;

- Vad var bra med presentationen? Motivera!
- Vad var mindre bra/kunde förbättras? Motivera!
- Hur var kroppsspråket hos talaren (blick, kroppshållning, röst, gester etc.)?
- Vad för presentationstekniska hjälpmedel (ex. pekare, visningsföremål) använde talaren? Användes de på ett pedagogiskt sätt?
- Hur var power-pointen? Förstärkte bilderna det som talaren ville få fram? Hade bilderna lagom mycket text? Fanns ett genomgående färgtema? Animationer? Hur använde sig talaren av sin power-point (gestikulationer mot bilderna etc.)? Skulle något kunna förbättras? Motivera!
- Hur var innehållet? Räckte informationen för att få en bra bild om projektet? Var det något som var svårt att förstå?
- Hur var presentationens upplägg fördelat (inledning, mittendel, avslutning)?

Vissa frågor är redan besvarade i moment 5, tanken är dock att frågorna till moment 5 kort diskuteras efter att ha tittat medan detta moment syftar till djupare analys. Använd båda eller bara ett av dessa moment. Till sin hjälp har eleverna inspelningar av presentationerna som de kan kolla på igen medan de analyserar. Frågorna finns i utskriftsvänlig version.

Observera att detta delmoment även kan ges som hemuppgift!

6B: Diskussion om slutsatser

När eleverna är klara med sina analyser av presentationerna får de diskutera i grupper vad de kommit fram till. I början får de elever som analyserat samma presentation sitta tillsammans och jämföra sina slutsatser (ca 20 min). De olika grupperna kan sedan presentera och diskutera sina slutsatser med övriga klassen tillsammans med läraren (ca 30 min).

7. Presentationsteknik: Genomföra en presentation

Bakgrund: Efter att ha fått reflektera kring presentationstekniken hos de unga forskarna får eleverna i uppgift att hålla ett eget kort föredrag inför klassen.

Tidsåtgång: ca 90 min för förberedande av presentationerna (kan även delvis ges som hemuppgift), ca 15 min per elev för presentation + feedback.

Syfte:

- Att öva eleverna i tillämpandet av olika presentationstekniker för att förbättra deras färdigheter i muntliga framträdanden.

Materiel: Ev. egna tidigare analyser kring presentationsteknik. [Länk till inspelningar av forskarnas projektpresentationer för inspiration:](https://ungaforskare.se/SIYSS-presentations) <https://ungaforskare.se/SIYSS-presentations>.

Genomförande: Eleverna får börja med att välja/tilldelas ett ämne för sin presentation och sedan ta fram fakta om det. Ämnet kan vara något som ingår i den ordinarie undervisningen och tilldelas av läraren, eller något som eleverna själva väljer inom ett visst ämnesområde. Ett annat alternativ kan vara att låta eleverna fördjupa sig inom något vetenskapligt ämne inspirerat av forskarnas projekt.

En lagom tid för varje presentation är ca 10 min. Förmedla ett bestämt tidsspann till eleverna att hålla sig inom, för att öva dem i att anpassa sitt innehåll till en tidsbegränsning.

Efter varje elevs föredrag kan de andra eleverna få kommentera saker som talaren gjorde bra under framförandet, med fokus på presentationstekniker. Detta stärker talarens självförtroende och skapar en positiv stämning i klassrummet!

SIYSS UNDERVISNINGSMATERIAL FÖR NATURVETENSKAPLIGA ÄMNE

Följande undervisningsmoment syftar till att användas i naturvetenskapsundervisningen.

Materialet för naturvetenskapsundervisning innehåller:

1. Den vetenskapliga processen: Abstracts
2. Den vetenskapliga processen: Poster-analyser
3. Den vetenskapliga processen: Reflektion och diskussion

1. Den vetenskapliga processen: Abstracts

Bakgrund: Detta undervisningsmoment handlar om att eleverna får läsa abstracts skrivna av SIYSS deltagare, för att sedan i klassen och tillsammans med läraren diskutera deras naturvetenskapliga innehåll. Under gymnasiearbetet kommer gymnasieeleverna att skriva vetenskapliga rapporter, då abstracts ingår, och detta är därmed även ett sätt för eleverna att förbereda sig inför att skriva egna abstract.

Tidsåtgång: ca 60 min.

Syfte:

- Att eleverna får bekanta sig med utformningen av abstracts inför gymnasiearbetet.
- Att ge eleverna inblick i olika typer av forskning inom kemi, biologi och fysik, vilket kan ge inspiration till ämnesvalet inför gymnasiearbetet.

Material: [Länk till abstracts från forskarna: https://ungaforskare.se/siyss-abstracts/](https://ungaforskare.se/siyss-abstracts/) Dessa finns även att tillgå i SIYSS-katalogen som finns på: <https://ungaforskare.se/siyss/>.

Genomförande: De 25 abstracten kan delas in ämnesspecifikt i fysik-, biologi- och kemiundervisningen, så att inte alla behandlas under en och samma lektion.

Eleverna får läsa igenom ett av deltagarnas abstract var och sedan kort presentera innehållet för varandra i grupper där alla har läst olika abstracts. Om det uppkommer funderingar gällande projekten under detta gruppmoment, är det ett bra tillfälle att diskutera de frågorna i klassen.

2. Den vetenskapliga processen: Poster-analyser

Bakgrund: Vetenskapliga posters är ett utmärkt inslag i undervisningen för eleverna att få fördjupa sina kunskaper om den vetenskapliga processen och forskning. Detta är något som kanske inte får så mycket tid i den ordinarie undervisningen, men är till hjälp under gymnasiearbetet samt inspirerande för de elever som är intresserade av att forska i framtiden!

Detta undervisningsmoment innehåller förslag på frågor som eleverna kan reflektera över utifrån vetenskapliga posters:

Tidsåtgång:

ca 60-75 min. Delar kan ges som hemuppgift.

Syfte:

- Att ge eleverna basal kunskap om den vetenskapliga processen och forskning.
- Att ge eleverna tillfälle att reflektera över etiska frågeställningar i forskningsområden.
- Att ge eleverna kunskap att använda i bl.a. sitt eget sökande efter vetenskapliga artiklar under gymnasiearbetet.
- Att öva eleverna i källkritiskt tänkande.

Material: [Länk till deltagarnas posters: https://ungaforskare.se/siyss-posters/](https://ungaforskare.se/siyss-posters/). [Länk till abstracts från forskarna](#) Länk till utskriftsvänliga frågor: <https://ungaforskare.se/siyss-fragor/> [Du hittar dem även längst ner i detta dokument.](#)

Genomförande:

Till detta moment finns posters att tillgå digitalt. Eleverna får besvara frågorna nedan så gott de kan utifrån posterna;

- *Varför användes just de metoder som gjordes i projektet? Hade man kunnat använda andra metoder? Finns en koppling mellan frågeställning och metod*
- *Finns kontrollgrupper/kontrolldata? Varför behövs det? Finns det fall då detta inte behövs?*
- *Innehåller projektet någon etisk problematik som kan ha krävt särskilt godkännande (ex. försök på människa/djur)? När behövs ett etiskt godkännande?*
- *Hur har man presenterat data (i tabeller/diagram/bilder/siffror etc.)? Skulle man kunna presentera data på ett annat sätt*
- *Hur är figurtexterna?*
- *Hur många experiment utfördes? Kan man säga att projektet har statistiskt säkerställda data? Behövs fler experiment? Vad avgör om projektet har statistiskt säkerställda data? Finns det projekt när detta inte behövs?*
- *Har frågeställningen besvarats? Hur?*
- *Stöds slutsatserna av den data man samlat in?*

Vissa frågor kanske inte alltid går att besvara utifrån postern, låt eleverna fundera kring varför det saknas och om informationen bör finnas med i dessa fall.

Grupperna får sedan kort presentera sina slutsatser för varandra och diskussionen bör sedan fortsätta i helklass tillsammans med läraren, då fokus främst läggs på fördjupningsfrågorna (ca 30 min).

3. Den vetenskapliga processen: Reflektion och diskussion

Bakgrund: Låt dina elever fördjupa sina kunskaper om den vetenskapliga processen och forskning. Detta är något som kanske inte får så mycket tid i den ordinarie undervisningen, men är till hjälp under gymnasiearbetet samt inspirerande för de elever som är intresserade av att forska i framtiden!

Detta undervisningsmoment innehåller förslag på frågor som eleverna kan reflektera över.

Tidsåtgång: ca 60-80 min. Delar kan ges som hemuppgift.

Syfte:

- Att ge eleverna basal kunskap om den vetenskapliga processen och forskning.
- Att ge eleverna tillfälle att reflektera över etiska frågeställningar i forskningsområden.
- Att ge eleverna kunskap att använda i bl.a. sitt eget sökande efter vetenskapliga artiklar under gymnasiearbetet.
- Att öva eleverna i källkritiskt tänkande.

Material: Frågor nedan. Länk till utskriftsvänliga frågor: <https://ungaforskare.se/siyss-fragor/> Du hittar dem även längst ner i detta dokument.

Genomförande:

För att komplettera undervisningen om den vetenskapliga processen kan nedanstående frågor (som finns i utskriftsvänlig version) diskuteras vidare i klassrummet;

- Hur blir man forskare (utbildningssteg etc.)?
- Vilka roller finns i ett forskarlag?
- Vad är en vetenskaplig artikel?
- Var kan man hitta vetenskapliga artiklar (skolans bibliotek, PubMed etc.)?
- Hur går processen till inför att en artikel ska publiceras (redaktörsgrensning etc.)?
- Vad finns det för vetenskapliga tidskrifter?
- Vad kännetecknar en trovärdig tidskrift respektive en icke-trovärdig tidskrift?
- Vad är impact factor och vad är en bra impact factor? Är impact factor alltid rättvisande?
- Hur marknadsförs/sprids forskning till allmänheten och andra forskare?
- Vad kan det finnas för orsaker till att forskningsresultat presenteras missvisande i media? Vad är journalisternas respektive forskarnas roll, intressen och svårigheter i samband med att forskningen ska nå ut till allmänheten?
- Hur kan man avgöra om en text man läser på internet (ex. facebook) är sann och går att lita på? Finns det sätt att se om en text är vinklad för ett visst ändamål?
- Vilka konsekvenser får forskningsfusk (förfalskningar, plagiat, bristande etik, lagbrott)? Hur påverkar fusk tilltron till forskning? Kan du ge exempel på forskningsfusk som du hört eller läst om?
- Vad finns det för etiska problem som kan uppstå i forskning? Vad för regler finns det kring forskning i Sverige? Ge exempel!
- Hur ser vi i dagens samhälle på forskning/fakta som tas fram? Lyssnar man alltid till forskningen? Hur ser ni kring begreppet "fake news"?

Eleverna kan exempelvis få i uppgift att två och två försöka besvara någon eller några av frågorna, och sedan presentera vad de kommit fram till inför klassen. Många frågor har inget rätt eller fel, utan diskuteras med fördel utifrån olika perspektiv i helklass. Som lärare kan det vara bra att ha viss kunskap i frågeställningarna, för att kunna hjälpa eleverna i deras diskussioner.

UTSKRIFTSVÄNLIGA BILAGOR TILL UPPGIFTERNA

Frågor till "Läsförståelse och textupbyggnad: Abstracts"**Namn:****Abstract:****Besvara följande frågor gällande det abstract du läst:**

- Hur många ord har använts i abstractet?
- Hur är texten uppdelad?
- Vad i projektet beskrivs?
- Hur är texten skriven (formalia, jag-form/annan form, tempus etc.)?
- Vad var bra med texten?
- Hur skulle texten kunna förbättras?

Frågor till "Presentationsteknik: Kort analys"**Presentation:****Namn:****Försök att kort besvara följande frågor medan du lyssnar på presentationen!**

- Hur är kroppsspråket hos talaren (blick, kroppshållning, röst, gester etc.)?
- Vad för presentationstekniska hjälpmedel (ex. pekare, visningsföremål) använder talaren?
- Hur är power-pointen? Har bilderna lagom mycket text? Finns ett genomgående färgtema? Animationer? Hur använder sig talaren av sin power-point (gestikulationer mot bilderna etc.)?
- Är det något som är svårt att förstå i presentationens innehåll?
- Hur är presentationens upplägg fördelat (inledning, mittedel, avslutning)?

Frågor till "Den vetenskapliga processen: Poster-analyser"

Poster:

Namn:

Försök att besvara frågorna så gott du kan under poster-rundan! Ta gärna hjälp av de forskare som finns på plats! Frågorna i kursiv stil ska diskuteras i klassrummet efter seminariet.

- Varför användes just de metoder som gjordes i projektet? Hade man kunnat använda andra metoder? Finns en koppling mellan frågeställning och metod?
- Finns kontrollgrupper/kontrolldata? Varför behövs det? Finns det fall då detta inte behövs?
- Innehåller projektet någon etisk problematik som kan ha krävt särskilt godkännande (ex. försök på människa/djur)? När behövs ett etiskt godkännande?
- Hur har man presenterat data (i tabeller/diagram/bilder/siffor etc.)? Skulle man kunna presentera data på ett annat sätt?
- Hur är figurtexterna?
- Hur många experiment utfördes? Kan man säga att projektet har statistiskt säkerställda data? Behövs fler experiment? Vad avgör om projektet har statistiskt säkerställda data? Finns det projekt när detta inte behövs?

- Har frågeställningen besvarats? Hur?
- Stöds slutsatserna av den data man samlat in?

Frågor till "Den vetenskapliga processen: Reflektion och diskussion"

Fundera kring följande frågor:

- Hur blir man forskare (utbildningssteg etc.)?

- Vilka roller finns i ett forskarlag?

- Vad är en vetenskaplig artikel?

- Var kan man hitta vetenskapliga artiklar (skolans bibliotek, PubMed etc.)?

- Hur går processen till inför att en artikel ska publiceras (redaktörsgrensning etc.)?

- Vad finns det för vetenskapliga tidskrifter?

- Vad kännetecknar en trovärdig tidskrift respektive en icke-trovärdig tidskrift?

- Vad är impact factor och vad är en bra impact factor? Är impact factor alltid rättvisande?

- Hur marknadsförs/sprids forskning till allmänheten och andra forskare?

- Vad kan det finnas för orsaker till att forskningsresultat presenteras missvisande i media? Vad är journalisternas respektive forskarnas roll, intressen och svårigheter i samband med att forskningen ska nå ut till allmänheten?

- Hur kan man avgöra om en text man läser på internet (ex. facebook) är sann och går att lita på? Finns det sätt att se om en text är vinklad för ett visst ändamål?

- Vilka konsekvenser får forskningsfusk (förfalskningar, plagiat, bristande etik, lagbrott)? Hur påverkar fusk tilltron till forskning? Kan du ge exempel på forskningsfusk som du hört eller läst om?

- Vad finns det för etiska problem som kan uppstå i forskning? Vad för regler finns det kring forskning i Sverige? Ge exempel!

- Hur ser vi i dagens samhälle på forskning/fakta som tas fram? Lyssnar man alltid till forskningen? Hur ser ni kring begreppet "fake news"?