

## Skrivutveckling i alla ämnen (ämnesspecifik text: kemi)

Jennifer Vestergård & Ylva Pamment, Lunds universitet

I denna text ger vi exempel på hur arbetet med skrivande efter en laboration kan fungera språk- och kunskapsutvecklande. Vi tänker oss att man är i slutet av ett arbetsområde i fotosyntesens kemi. Det föreslagna arbetsmomentet syftar dels till att utveckla elevernas förmåga att använda kemins begrepp för att förklara kemiska samband och skapa texter med naturvetenskapligt innehåll, dels till att utveckla elevernas förståelse för ett naturvetenskapligt sätt att pröva och kritiskt granska resultat. Ett ämnesöverskridande samarbete är möjligt med flera ämnen, exempelvis biologi.

Eftersom fotosyntesen är föremål för undervisning världen över kan de nyanlända eleverna mycket väl både ha kunskaper om fotosyntesen och ha genomfört tidigare laborationer i fotosyntesens kemi. Du kan få information om sådana förkunskaper genom resultatet från kartläggningen av nyanlända elevernas kunskaper och erfarenheter, steg 3 kemi (Skolverket, 2016). Om eleverna har tillgång till studiehandledning på modersmålet är ett samarbete mellan dig och studiehandledare betydelsefullt för elevernas lärande. Tillsammans kan ni stötta eleverna i att använda sina samlade språkliga resurser för att koppla ihop kunskap som förvärvats i klassrummet i Sverige och kunskap som de har sedan tidigare skolgång. Genom samverkan mellan studiehandledare och lärare kan studiehandledningen planeras utifrån elevernas behov (Skolverket, 2020: 36).

I följande arbetsmoment utgår vi ifrån processorienterat skrivande. Inledningsvis förbereds elevernas skrivande genom gemensamma genomgångar. Därefter skriver eleverna en text som sedan bearbetas utifrån respons från läraren eller klasskamrater. Vi föreslår att eleverna arbetar med gemensamt skrivande i grupp, vilket bland annat stödjer resonemangsförmåga och kritiskt tänkande hos andraspråkslever (Hand m.fl., 2018). Arbeta i mindre grupper kan också innebära att de nyanlända eleverna kan använda sina samlade språkliga resurser och få stöd från de andra i gruppen i att uttrycka sig (Karlsson, 2019:100). Arbetssättet innebär att eleverna lär sig att på grundval av laborationsresultatet skriva en text som de arbetar fram genom att diskutera i grupp.

Avslutningsvis kan eleverna skriva en individuell reflektion där de använder viktiga naturvetenskapliga begrepp och formulerar hur deras förståelse har utvecklats. Härigenom får eleverna möjlighet att repetera de centrala kunskaperna och begreppen som de använt under gruppskrivandet. Reflektionsskrivandet syftar till att ge eleverna en

möjlighet att få syn på sitt eget lärande (Kindenberg & Wiksten, 2015:139). Det är också ett tillfälle för de nyanlända eleverna att börja producera individuella texter som skrivs helt eller delvis på svenska.

Arbetsgången skulle kunna se ut på följande sätt:

1. Gemensam summering i helklass av resultatet från laborationen.
2. Gemensam genomgång i helklass av modelltext samt instruktionerna för skrivuppgifterna.
3. Gruppvis skrivande av en diskuterande text.
4. Respons och bearbetning av texten.
5. Individuellt skrivande av egen reflektion.

Nedan följer en närmare beskrivning av arbetsgången.

## **Summering av resultat från laborationen**

Vi utgår här ifrån att eleverna genomfört en laboration i fotosyntesens kemi (till exempel en undersökning av sambandet mellan ljusavstånd och syrgasproduktion hos vattenpest). För att diskussionen om resultaten ska bli så bra som möjligt kan du låta laborationsgrupperna ta hand om varsin mätpunkt under laborationen och sedan samla ihop informationen på tavlan. I Bilaga 1 finns ett kompendium som stöttar eleverna i att organisera informationen före, under och efter laborationen. Att på detta sätt få en struktur för att föra anteckningar under arbetets gång kan särskilt underlätta för de nyanlända eleverna (Johnstone, 2006:58). Det kan vara en fördel om eleverna ges möjlighet att göra sina anteckningar i kompendiet på sitt starkaste språk. Om eleverna har tillgång till studiehandledning på modersmålet kan en studiehandledare stötta eleverna i att sedan översätta vissa delar till svenska. Studiehandledare kan också stötta eleverna i att på svenska uttrycka det bilderna visar om eleverna har tagit bilder under laborationen. Bilderna kan infogas i bilagans laborativa del.

Laborationen kan avslutas med att en graf ritas upp gemensamt i klassen som visar det slutliga resultatet. Här finns även möjlighet för eleverna att rita av grafen och använda den som stöd under gruppdiskussionen (se Bilaga 1, dag 3, punkt 1). Sedan kan exempelvis följande diskuteras kort i klassen: Vad hände under försöket och hur skiljer sig laborationsgruppernas resultat åt? Hur kan vi beskriva detta med hjälp av begrepp från fotosyntesen? Hur stödjer bevisen klassens hypotes? Gör gärna anteckningar på tavlan. Eleverna kan sedan ta foton på tavelanteckningarna (som kan infogas i Bilaga 1, dag 3, punkt 2). Beroende på vilka språk de nyanlända eleverna har som starkaste språk kan du eventuellt infoga ord på andra språk i anteckningarna. Det kan exempelvis bli

aktuellt om någon eller några av de nyanlända eleverna har engelska som sitt starkaste språk alternativt något annat språk som du som lärare behärskar.

För att eleverna ska kunna beskriva det som hände under laborationen med hjälp av begrepp från fotosyntesen förutsätts att eleverna har blivit bekanta med begrepp som rör fotosyntesens kemi. Bearbetning av och undervisning om begreppen kan bland annat göras genom att eleverna arbetar med att skapa en begreppskarta. I den ämnesspecifika texten för kemi i Del 4 i denna modul beskrivs ett exempel på hur en sådan undervisning kan genomföras. Centralt är att eleverna har varit i kontakt med begreppen flera gånger både inför och under laborationen för att kunna använda dem i sitt skrivande. De nyanlända eleverna behöver ha fått gott om tid på sig att arbeta med översättningar och exempel för att bearbeta och utveckla förståelse för begreppens innebörd.

## Genomgång av instruktioner och modelltext

Vi tänker oss att eleverna sedan skriver den gemensamma texten i nära anknytning till laborationen så att laborationen fortfarande är färsk i minnet hos eleverna. För att instruera eleverna i den diskuterande skrivuppgiften kan du använda en modelltext. I modelltexten kan du bland annat tydliggöra vilka förväntningar som finns på den text eleverna ska producera då det gäller språklig stil, begreppsanvändning och omfång (Kindenberg & Wiksten, 2017:145ff). Det kan bland annat vara viktigt att betona att gruppen ska arbeta med skrivandet så att texten de producerar har naturvetenskaplig karaktär. Eleverna behöver till exempel kunna använda ämnesspecifika ord och begrepp för att texten ska bli tillräckligt tydlig och exakt. Det kan vara bra att tydliggöra texttypiska drag i modelltexten genom att ställa frågor där eleverna får möjlighet att jämföra och försöka precisera vad som skiljer naturvetenskapligt språkbruk från mer vardagligt språkbruk. Exempelvis kan du visa hur handlingar i modelltexten uttrycks genom passiveringar, det vill säga att det inte står utskrivet vem som utför en handling utan att man exempelvis skriver ”Under laborationen undersöktes...” istället för ”Vi undersökte... under laborationen”. Texten blir härigenom mer objektiv och kompakt. Det kompakta språket i naturvetenskaplig text beror bland annat också på att småord som anses överflödiga eller underförstådda tas bort, vilket bland annat kan innebära att ord som beskriver samband inte skrivs ut. Eleverna behöver samtidigt uppmuntras till att använda sambandsord i sina texter i de fall sådana behövs för att på så sätt visa hur saker och ting hänger ihop eller tydliggöra en kronologisk ordning. Du kan uppmärksamma betydelsen av sambandsord genom att visa dessa ord i modelltexten och diskutera deras betydelse genom att exempelvis hålla för ett av sambandsorden i modelltexten och fråga eleverna vad som händer med texten om ordet utesluts eller om det byts ut till ett annat sambandsord. Uppmuntra gärna eleverna till att ”härma” modelltexten på flera sätt. Du som lärare kan här uppmärksamma många olika saker. Passiveringar och att underförstådda samband inte skrivs ut är bara två exempel på vad du kan lyfta fram för

att tydliggöra för eleverna vad som kan känneteckna ett naturvetenskapligt språkbruk. När sådana språkliga drag görs synliggörs genom en modelltext och samtal om den kan det underlätta elevernas egna skrivande (Kindenberg & Wiksten, 2017:145f).

## Diskussion och skrivande i grupp

Eleverna delas sedan upp i grupper. Om flera elever i klassen har samma starkaste språk är det bra om du som lärare placerar exempelvis två elever med samma starkaste språk i samma grupp. Eleverna kan då stötta varandra i att använda sina samlade språkliga resurser i gruppdiskussionen och textproduktionen. Elever med samma starkaste språk kan på så sätt vara en viktig resurs för varandra, vilket gäller särskilt då de inte har tillgång till en studiehandledare (Karlsson, 2019:100).

I gruppen diskuterar eleverna först klassens resultat mer ingående. Om eleverna gjort tidigare anteckningar i kompendiet kan de användas som utgångspunkt för diskussionen. I diskussionerna förklarar eleverna för varandra hur de har tänkt när de tolkat grafen samt jämför resonemangen bakom allas tolkningar och tydliggör hur de skiljer sig åt. För att gruppdiskussionen ska vara givande är respekt för varandras synsätt centralt (Mercer m.fl., 2004:362). Gruppen ska komma fram till en gemensam lösning på hur grafen skall tolkas. Sedan kan de göra kortfattade anteckningar (som kan skrivas i Bilaga 1, dag 3, punkt 2) över det som sades under diskussionen.

Slutligen skriver eleverna en text tillsammans där de beskriver hur de tolkar data och ger en lista med bevis och motbevis. Om eleverna fotograferat sina försök under laborationen kan dessa foton både konkretisera diskussionen och verka som stöd för skrivandet. Även anteckningar från diskussionen används som stöd i textproduktionen. Texten som gruppen skriver motsvarar det som man brukar kalla diskussion respektive slutsats i traditionella laborationsrapporter. Du som lärare kan gärna fråga de nyanlända eleverna om de har erfarenhet av att skriva laborationsrapport sedan tidigare skolgång. Om eleverna får möjlighet att samtala om dessa erfarenheter, genom att till exempel beskriva hur rapporterna skrevs eller hur strukturen på rapporterna såg ut, kan du stötta eleven i att koppla ihop dessa erfarenheter med gruppskrivandet i detta arbetsmoment. En sådan stöttning sker med fördel i samarbete mellan dig och studiehandledare eftersom eleverna då kan känna större frihet i att uttrycka sig på sitt starkaste språk.

Det är viktigt att eleverna använder kemins begrepp i skrivandet så att de belyser de underliggande kemiska processerna i texterna de producerar (Carlsson, 2002). Elever som lär sig om en naturvetenskaplig process behöver vägledning i hur de skall uttrycka sig begreppsmässigt (Scott, 1997). Därför kan extra stöttning behövas från dig som lärare när eleverna skall använda begreppen i texten de producerar i grupp. För att vägleda eleverna i skrivandet kan en skrivmall användas, vilket kan vara särskilt stöttande för nyanlända elever (Kindenberg & Wiksten, 2017:166, 170f; Hajer &

Meestringa, 2010:136). Den föreslagna mallen nedan tydliggör på ett explicit sätt vilka beståndsdelar och vilken struktur texten kan ha och ger förslag på i sammanhanget lämpliga ord och fraser samt hur meningar kan inledas och länkas ihop med sambandsord. Det kan vara bra om du gör det tydligt att mallen innehåller just förslag på fraser, ord och uttryck men att flera andra alternativ kan vara lämpliga. Om det är möjligt kan det även vara lämpligt att du samarbetar med studiehandledaren för att översätta skrivmallen inför det gemensamma skrivandet så att eleverna får bättre möjligheter att förstå och hänga med i de resonemang som görs vid det gemensamma skrivandet.

Laboration om fotosyntes	Förslag på fraser, ord och uttryck
Diskussion: Beskriv och motivera ert ställningstagande. Hur kom ni fram till era slutsatser?	<p>Eftersom ... (bevis) ... kan slutsatsen dras att ...</p> <p>På grund av... (bevis/motbevis/kvalitet på data)... vilket kan bero på... (observation under laborationen)...kan vi även dra slutsatsen att...</p> <p>Det kan betyda att...</p> <p>Data/Observationerna visar även att... (eventuellt motbevis/ytterligare bevis).</p>
Avslutning: Ange en slutsats till era resonemang. Hur kan ni svara på klassens fråga?	Klassens fråga ... (fråga) kan därmed besvaras / inte besvaras / bara till viss del besvaras av data eftersom ...

Om de nyanlända eleverna har tillgång till studiehandledning på modersmålet kan studiehandledaren under grupparbetet stötta eleverna i att överbrygga avståndet mellan elevernas starkaste språk och svenska språket men också mellan vardagsspråk, skolspråk och ämnesspråk. Nyanlända elever som är vana vid att uttrycka sina kunskaper med hjälp av skolspråk behöver stöttas i att koppla ihop detta med svenska skolspråkiga sätt att uttrycka sig. Tillsammans med studiehandlare och på egen hand kan eleverna ha stor nytta av att använda digitala hjälpmedel som exempelvis ordboken Lexin. Du som lärare kan gärna uppmuntra de nyanlända eleverna till att använda Lexin även när eleverna arbetar på egen hand utan studiehandledning.

Det är en fördel om alla elever skriver ned grupptexten (exempelvis i Bilaga 1, dag 3, punkt 3) även om det är en text producerad i grupp, eftersom detta sedan är till stöd för den individuella reflektionen på slutet. Det kan vara bra att du går runt och stödjer de teoretiska resonemangen i grupperna, sammanfattar samt tydliggör felkällor och antaganden.

## Respons och bearbetning av text

Eventuellt kan det sedan vara lämpligt att du ger respons på respektive grupps text. Det är då viktigt att eleverna får tid till att bearbeta texten efter att de fått respons, och att du uppmärksammar att respons och bearbetning av text ingår i processen i att skriva text. Ett alternativ till att du ger respons är att eleverna ger respons till varandra, det vill säga att en grupp läser och ger respons på en annan grupps text. Det förutsätter dock att man

gemensamt övar på responsgivande och att du sätter upp ramar för hur responsen ska genomföras.

## Individuell reflektion

Eleverna kan sedan skriva en individuell reflektion över vad de har lärt sig och hur deras kunskaper om fotosyntesens kemi har förändrats. Det individuella skrivandet kan stöttas genom att eleverna får utgå ifrån ”börjor” det vill säga förslag på lämpliga sätt att börja meningarna i texten (även här kan Bilaga 1 användas). De nyanlända eleverna skulle kunna skriva på sitt starkaste språk men integrera de föreslagna börjorna i texten och benämna begreppen på svenska. Det skulle i så fall resultera i en text som kombinerar två (eller flera) språk. En sådan text skulle exempelvis kunna se ut som följande där en elev med spanska som sitt starkaste språk har skrivit:

”Förut trodde jag att växter fick sin näring från ljus, vatten och näring i marken för att växa och leva. Nu har jag lärt mig att växterna också behöver koldioxid och fotosyntesen.”

”Förut trodde jag att växter conseguían su alimento, para crecer y vivir, de la luz, vatten, y la nutrición de la tierra. Nu har jag lärt mig att växter, también necesitan koldioxid y fotosyntes.”

Denna reflekterande skrivuppgift, som avslutar arbetsområdet om fotosyntesens kemi, stimulerar utvecklandet av aktiv begreppslig förståelse istället för memorering av begrepp (Burke m.fl., 2006). Uppgiften kan vara särskilt stöttande för elever som tidigare fått undervisning i skolsystem där stor vikt läggs på memorering och återgivningsförmåga (Kozulin, 1998:7) eftersom uppgiften kan besvaras på många olika sätt och uppmuntrar till självreflektion och ett analytiskt tankesätt som eleverna har nytta av i alla ämnen.

## Sammanfattning

Skrivutveckling kräver stöttning för elever i allmänhet och för nyanlända elever i synnerhet. Att använda modelltexter och skrivmallar och arbeta processororienterat med förberedelse, skrivande och textbearbetning kan underlätta för de nyanlända eleverna att delta i skrivuppgifter inom kemi.

## Referenser

Burke, K. A., Greenbowe, T. J., & Hand, B. M. (2006). Implementing the Science Writing Heuristic in the Chemistry Laboratory. *Journal of Chemical Education*, 83(7), 1032. Hämtat 2020-06-25 från [doi.org/10.1021/ed083p1032](https://doi.org/10.1021/ed083p1032)

Carlsson, B. (2002). Ecological understanding 1: Ways of experiencing photosynthesis. *International Journal of Science Education*, 24(7), 681–699. Hämtat 2020-06-25 från [doi.org/10.1080/09500690110098868](https://doi.org/10.1080/09500690110098868)

Cummins, J. (2017). *Flerspråkiga elever. Effektiv undervisning i en utmanande tid*. Stockholm: Natur & Kultur.

Gibbons, P. (2016). *Stärk språket stärk lärandet. Språk- och kunskapsutvecklande arbetssätt för och med andraspråkselever i klassrummet*. (4. uppl.) Stockholm: Hallgren & Fallgren.

Hajer, M. & Meestringa, T. (2010) *Språkinriktad undervisning*. Stockholm: Hallgren & Fallgren.

Hand, B., Shelley, M. C., Laugerman, M., Fostvedt, L. & Therrien, W. (2018). Improving critical thinking growth for disadvantaged groups within elementary school science: A randomized controlled trial using the Science Writing Heuristic approach. *Science Education*, 102(4), 693–710. Hämtat 2020-06-25 från [doi.org/10.1002/sce.21341](https://doi.org/10.1002/sce.21341)

Johnstone, A. H. (2006). Chemical education research in Glasgow in perspective. *Chemical Education Research and Practice*, 7(2), 49–63. <https://doi.org/10.1039/b5rp90021b>

*Det flerspråkiga NO-klassrummet: En studie om translanguaging*. Malmö: Malmö universitet.

Kindenberg, B. & Wiksten, M. (2017). *Språkutvecklande NO-undervisning. Strategier och metoder för högstadiet*. Stockholm: Natur & Kultur.

Kozulin, A. (1998). *Psychological tools: A sociocultural approach*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

*Lexin* (1995–). Stockholm: Språkrådet & Kungliga tekniska högskolan. Hämtat 2020-06-26 från [lexin.nada.kth.se/lexin/](https://lexin.nada.kth.se/lexin/)



Mercer, N., Dawes, L., Wegerif, R. & Sams, C. (2004). Reasoning as a scientist: Ways of helping children to use language to learn science. *British Educational Research Journal*, 30(3), 359–377. Hämtat 2020-06-25 från [doi.org/10.1080/01411920410001689689](https://doi.org/10.1080/01411920410001689689)

Scott, P. H. (1997). *Developing science concepts in secondary classrooms : An analysis of pedagogical interactions from a Vygotskian perspective* [doktorsavhandling]. University of Leeds.

Skolverket. (2020). *Studiehandledning på modersmålet: Att stödja kunskapsutvecklingen hos flerspråkiga elever*. Stockholm.

Skolverket. (2016). *Kartläggningsmaterial för nyanlända elever, Steg 3, Kemi*. Stockholm. Hämtat 2020-06-25 från [bp.skolverket.se/web/km\\_step3\\_kmkem01/information](https://bp.skolverket.se/web/km_step3_kmkem01/information)

## Bilaga 1

### Laboration, fotosyntes – förberedande frågor

#### Dag 1 – förberedelser

*Individuell uppgift: Vad vet jag om fotosyntes?*

Jag tror att fotosyntes är...

---

---

*Klassens forskningsfråga och hypotes*

Forskningsfråga (vilket samband ska vi undersöka?):

---

Hypotes (vad tror vi ska hända?):

---

*Säkerhet*

Säkerhetsaspekter (vad behöver vi tänka på under laborationen för att undvika att någon skadar sig?)

---

## Laboration, fotosyntes – genomförande

### Dag 2 – Anteckningar från laborationen

Vad såg vi under laborationen?

---

---

Vilka data samlade vi in?

---

---

Gick något fel?

---

---

Foto från vårt försök:

Klassens data i tabell:

Gruppens nummer:	Oberoende variabel:	Beroende variabel:

## Laboration, fotosyntes – att skriva en diskuterande text

### Dag 3 – vi skriver naturvetenskapligt

1. Rita en graf med klassens data på rutat papper. Ge en korrekt titel och skriv ut storheter på axlarna (se tabellen från dag 2).
2. Diskutera i gruppen och ta anteckningar:

Vad hände under försöket och vad skiljer data från de olika laborationsgrupperna åt?

---

Hur kan vi beskriva detta med hjälp av begrepp från fotosyntesen?

---

Hur stödjer resultatet klassens hypotes?

---

3. Skriv en naturvetenskaplig text som beskriver hur ni kom fram till era slutsatser. Hur tolkade ni era data? Vad har ni för bevis och motbevis för denna tolkning? Använd gärna skrivmallen.

Gruppens text:

---

---

---

---

---

---



## Laboration, fotosyntes – individuell reflektion om skrivande

Svara på följande frågor:

Hur har din kunskap om fotosyntes förändrats? Använd naturvetenskapliga begrepp när du skriver.

Förut trodde jag...

---

---

Nu har jag lärt mig att...

---

---

Finns det något i vardagslivet som har att göra med vad du lärt dig om fotosyntes?

Hemma har jag sett att...

---

---

Utomhus har jag sett att...

---

---