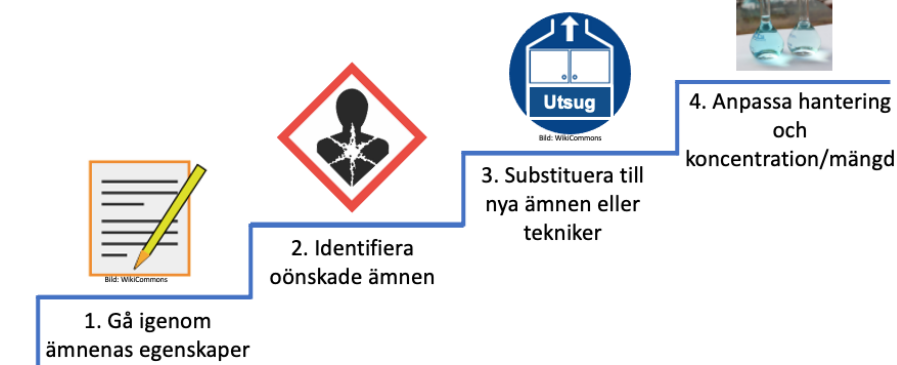


Substitution av kemikalier

Substitution av ämnen som kan vara farliga för vår egen hälsa eller för naturen är något som vårt kemikaliesamhälle behöver arbeta med systematiskt. Här presenteras ett förslag som vi på KRC har tagit fram om hur detta arbete kan bedrivas i skolans kemiundervisning.



1 - Gå igenom ämnenas egenskaper

På arbetsplatser kan "kemiska riskkällor" finnas på flera olika ställen, exempelvis i kök, i städförråd och andra lagerlokaler med exempelvis rengöringsmedel, färgburkar och lim. Enligt lag ska det finnas en förteckning över dessa kemiska risker (6§ i [AFS 2011:19](#)). För kemiundervisningens del handlar det i första hand om att ha en kemikalieförteckning. KRC har tagit fram ett förslag på en kemikalieförteckning, som kan användas i skolan.

[KRC:s förslag på kemikalieförteckning](#)

2 - Vilka ämnen är oönskade?

För att få använda vissa särskilt farliga ämnen, oavsett mängd, behövs tillstånd från Europeiska kemikaliemyndigheten (ECHA). Kemikalieinspektionen (KI) har arbetat samman kriterierna för *tillståndspliktig ämnen* med nationella miljömål till kriterier för så kallade *utfasningsämnen*. Ämnena i denna grupp har så allvarliga egenskaper (de är exempelvis cancerogena) att de inte bör användas. Kemikalieinspektionen har dessutom tagit fram en lista över *prioriterade riskminskningsämnen*, vilka har egenskaper som bör ges särskild uppmärksamhet. Det kan handla om att de är allergiframkallande.

KRC har gått igenom förteckningarna över utfasningsämnen och prioriterade riskminskningsämnen och tagit fram listor med exempel på kemikalier, som förekommer i skolor. [KRC:s "exemplist"](#)

3 - Substituera till nya ämnen eller tekniker

Sortera gemensamt i kollegiet ut de ämnen som inte används i undervisningen och skicka dessa till destruktion. Observera att detta ska göras av en behörig firma, exempelvis Ragnhsells eller SEKA Miljöteknik och inte av enskilda lärare.

Tips

Gå igenom vilka "oönskade" ämnen som finns på din skola.

Det kan vara en bra idé för flera skolor att samarbeta kring avfallshämtning, eftersom det är ganska kostsamt. För vart och en de "oönskade" kemikalier som återstår funderar ni kring följande frågor:

- Kan ämnet bytas ut mot något mindre farligt ämne? Till exempel *rödkålssaft istället för fenolfalein*.
- Kan det bytas ut mot något annan teknik? Till exempel *pH-mätare istället för fenolfalein*.

4 - Anpassa hantering och koncentration/mängd

I vissa fall behövs potentiellt farliga kemikalier i undervisningen av didaktiska skäl. Vilka dessa ämnen är varierar från skola till skola, och kanske även från lärare till lärare. I så fall ska hanteringen anpassas efter kemikaliens egenskaper. Tänk på följande saker:

- Kemikunniga lärare kan kanske använda tillståndspliktiga kemikalier, men inte minderåriga elever.
- Använd lämplig skyddsutrustning, t.ex. dragskåp, handskar.
- Använd så låg koncentration/mängd som möjligt.
- Var extremt noggrann vid omhändertagandet av avfallet, även små mängder.
- Återanvänd lösningar när det är möjligt. Till exempel *koboltklorid i vattenlösning* (för att visa *Le Chateliers princip* när ni jobbar med kemisk jämvikt).

Framåtblick

Arbetet med substitution är viktigt och angeläget, men samtidigt är det viktigt att en rik palett av kemikalier används i skolornas undervisning. Elever behöver lära sig hantera dem. Man blir aldrig färdig med substitutionsarbetet, men om man har bra rutiner går det efter ett tag lättare och det är mycket lärorikt.

Hör gärna av dig till oss på KRC med idéer och frågor kring detta.

Exempel på handlingsplan för hantering av farliga kemikalier i skolan

Vid en inspektion från miljöförvaltningen blev Irene Gustafssons skola i Göteborg ålagda att utarbeta en handlingsplan för arbetet med utfasningsämnen och prioriterade riskminskningsämnen. Resultatet blev en rutin som Irene delar med sig med två utvalda exempel på kemikalier.

Irene Gustavsson har gått distanskursen "Säkerhet i skolans kemiundervisning", 7,5 hp. Kursen ges på distans för verksamma kemi- och NO-lärare. Nästa omgång, som startar 7 oktober, är öppen för sen anmälan 16 juli-15 september.

Handlingsplan arbete med utfasningsämnen och prioriterade riskminskningsämnen

Utfasningsämnen - Ska inte förekomma och förekommer inte på kemiinstitutionen. De ämnen som upptäckts vid tidigare inventeringar har lämnats för omhändertagande och destruktion.

Prioriterade riskminskningsämnen - I dagsläget bedömer ansvarig kemilärare att de prioriterade riskminskningsämnen som skolan fortfarande använder inte är möjliga att byta ut till ämnen med likvärdig funktion. Därför upprättas handlingsplaner för dessa ämnen. Vid handlingsplanens upprättande hanterar kemiinstitutionen fyra PRIO-ämnena. Två av dessa ämnen hanteras enligt följande:

Koppar-sulfat (< 3 liter 1 M)	Användning: Demonstrationer och laborationer som exempelvis vätskors ledningsförmåga, miljöfarliga tungmetaller samt jämförelser mellan molekyllöreningar och jonföreningar. Alternativ: Fullgott alternativ existerar i nuläget inte. Risker: Låg risk vid användning. Lösningar tillreds av ansvarig lärare. Elever använder endast färdiga lösningar. Låg risk vid avfallshantering. Avfall omhändertas som tungmetalllösning. Sammantaget låg risk för exponering samt spridning i miljön. Utfasning: Kommer att ske då fullgott alternativ finns tillgängligt. Kontinuerlig kontroll av möjliga alternativ sker varje läsår.
Jodlösning (< 50 ml/läs- år)	Användning: Laborationer och demonstrationer med syfte att detektera stärkelse i lösningar. Alternativ: Fullgott alternativ existerar i nuläget inte. Risker: Låg risk vid användning. Elever hanterar ämnet dropvis. Mycket kort exponeringstid. Upprepade laborationer förekommer inte. Låg risk vid avfallshantering. Avfall omhändertas. Sammantaget låg risk för exponering samt spridning i miljön. Utfasning: Kommer att ske då fullgott alternativ finns tillgängligt. Kontinuerlig kontroll av möjliga alternativ sker varje läsår.

Fasta och flytande ämnen - en film för lärare

Kunskapsområdet "Material och ämnen" handlar för årskurs 1-3 om hur material kan sorteras efter några egenskaper. För elever i yngre åldrar brukar vardagliga föremål av plast, trä och kork sorteras. KRC har i samverkan med [NTA](#) gjort en filmad presentation om detta som finns på [KRC:s hemsida](#). Tanken är att ge lärare kemisk bakgrund till hur den här typen av material är uppbyggda. Filmen innehåller följande delar:

- exempel på hur material kan kategoriseras
- sortering av material efter ursprung
- beskrivning av materialen tvättsvamp, trä, kort, plast, schampoo, olja och vatten
- enkla partikelm modeller som stöd för undervisning
- ämnens olika former

