

Här sker en tappning av flytande järn för vidare förädling till råstål.



Mer kemi- teknik i gymnasiet

Från höstterminen 2025 ingår kemitekniska tillämpningar i kemiundervisningen på gymnasiet. Nu finns ett förslag på undervisningsmaterial för detta område.

K

EMITEKNIK HANDLAR OM att utveckla och optimera processer där kemiska och fysikaliska reaktioner sker för att omvandla råvaror till användbara produkter. Det omfattar inte bara klassiska kemikalier, utan även områden som energi, livsmedel, läkemedel, miljöteknik och metallframställning.

Olika exempel på kemitekniska tillämpningar finns i värdekedjan där råmaterial omvandlas till järn och stål. Det kan handla om att utveckla processer för att framställa fossilfritt järn med hjälp av vätgas. Då börjar man ofta i väldigt liten skala (några milligram) innan man kan validera resultaten i labbskala, för att sedan nå pilotskala och slutligen industriell skala. Det kräver kemikunskaper.

Från höstterminen 2025 är kemitekniska tillämpningar ett nytt centralt område i ämnesplanen för kemi på gymnasiet.

Representanter för industrin, forskningsinstitut och akademi har nu tillsammans med Kemilärarnas resurscentrum, KRC, och verksamma gymnasielärare

utvecklat undervisningsmaterial om metallframställning för att underlätta introduktionen av detta delvis nya område i skolan.

Järn är ett grundämne medan stål är en legering. Stål är ett vitt begrepp men är i grunden antingen:

- järnbaserat med tillsatser av kol, kisel, mangan, niob, titan etcetera, så kallat låglegerade stål eller kolstål
- järn-krom-nickelbaserat med tillsatser av kol, kisel, mangan, molybden, titan etcetera, så kallat höglegerade stål som ofta är rostfria.

Stålets egenskaper beror på vilka legeringselement som tillförts och i vilken koncentration de förekommer. Legeringselementen påverkar stålets formbarhet, styrka och smältpunkt. Stål börjar smälta vid 1 450–1 500 °C. Vid ståltillverkning kan oönskade element som exempelvis bly, svavel och vismut elimineras vid temperaturer på 1 500–1 700 °C.

Vid 1 600 °C har stål samma viskositet som vatten har vid 25 °C. Det gör att man kan använda vattenmodeller av processutrustning för att studera stål, exempelvis flöden och överföring av värme och massa, vid rumtemperatur. På så sätt slipper man de svårigheter som det innebär att göra experiment vid hög temperatur.

NATURLIGTVIS KRÄVS speciella värmebeständiga kärl för de processteg inom stålförädlingen som sker i flytande fas. För att klara detta utnyttjas keramiska material som magnesit (MgO), dolomit (CaO-MgO) eller aluminiumoxid (Al_2O_3).

Kolstål och rostfria stål har olika sammansättning. Rostfritt stål innehåller minst 13 procent krom, som i kontakt med



Ida Strandkvist, Luleå tekniska universitet, laborerar tillsammans med gymnasielärare på universitetets campus i Skellefteå.

exempelvis syre i luften bildar ett skyddande lager av kromoxid. Kromoxiden är transparent och ändrar varken utseendet på ytan på stålet eller stålets egenskaper. Det skyddar dessutom stålet från angrepp från exempelvis saltvatten och syror. Kolstål, som är ett låglegerat stål, rostas. Det beror på att järn reagerar med omgivande syre och bildar järnoxid och järnhydroxid, som ändrar både utseende och hållfasthet på stålet.

Utvecklingen av det nya undervisningsmaterialet om metallframställning har gjorts i samråd med en referensgrupp av verksamma lärare och under lärarfortbildningar med möten mellan personer med olika kompetens.

FÖR ATT FÅ FLER UNGDOMAR att intressera sig för en karriär inom metallindustrin och möta det stora behovet av ingenjörer startade 2022 projektet Vifi 2 – Väcka intresset hos framtidens ingenjörer. Det finansieras av Vinnova inom ramen för forskningsprogrammet Metalliska material. I projektet medverkar Luleå tekniska universitet, Swerim, Jernkontoret, KRC, KTH, Alleima, SSAB, Vargön Alloys, Boliden, LKAB, Northvolt och Scania.

En del i projektet handlar om att ge gymnasieelever möjlighet att göra sitt gymnasiearbete inom industrin. Upplägget är att eleverna får ett förberedande distansmöte och möjlighet att genomföra experiment på

ett företag eller lärosäte för att besvara sina frågeställningar. Exempel på gymnasieprojekt som har genomförts är:

- mikroskopi av kända och okända material
- hållbar kopparframställning
- vattenrening med slagg
- litiumutvinning från malmråvara
- zinkutvinning från ljusbågsugsstoff
- utveckling av miljövänliga flamskyddsmedel
- framställning av genomskinligt trä
- undersökning av hur litiumutvinning kan ske från havsvatten.

Gymnasieelever som velat åka till företag utanför sin hemort har fått resestipendier. I vissa fall har metallindustrier även bistått med handledning på distans för gymnasiearbeten som utförts på den egna skolan. Det kommer till viss del att vara möjligt för nya gymnasiearbetsprojekt efter att projektet avslutas 2025.

ANDRA MÖJLIGHETER till samverkan i projektet är ”zooma med en ingenjör” där skolklasser får träffa en ingenjör eller forskare för att få en inblick i vad ingenjörskapet innebär, hur kunskap tillämpas och vad som är aktuella frågeställningar och utmaningar.

Vidare erbjuds gymnasieelever och lärare möjlighet att delta i temadagar på Luleå tekniska universitet och KTH där bland

annat laborationer och inspirationsföreläsningar inom området ges.

För gymnasielärare i kemi och naturkunskap som vill uppdatera sig om vad som händer i svensk industri – dels för att ge sina elever exempel på möjliga framtida yrken, dels för att kunna undervisa om aktuella hållbarhetsfrågor – är det dock inte helt självklart hur man på bästa sätt utformar möten mellan företrädare för industri och verksamma lärare och elever.

En referensgrupp av gymnasielärare i kemi och naturkunskap har regelbundet träffat projektgruppen för att bättre förstå varandras perspektiv i såväl industrier som i skolans värld. I oktober 2025 hölls en lärarfortbildning i Sandviken med fokus på stål, återvinning av batterier och hållbar utveckling samt med ett studiebesök på Alleima.

Det har bland annat utmynnat i ett exempel på undervisningsmaterial som kommer att tillgängliggöras på KRC:s webbplats, tillsammans med övrigt material som utvecklats i projektet. ◻

Av Nils Boman, Skellefteå kommun, Amanda Källén, Jernkontoret, Malin Levin, Stenungsunds kommun, Marianne Magnelöv, Swerim, Jenny Olander, Kemi-lärarnas resurscentrum, Olle Sundqvist, Alleima, och Lena Sundqvist-Öqvist, Luleå tekniska universitet.