



Fler forskarutbildade önskas

Så kan Sverige som kunskapsnation gynnas
av satsningar på kemiindustri och akademi

IKEM
Innovations- och kemiindustrierna i Sverige

IKEM är bransch- och arbetsgivarorganisation för företag som arbetar med kemi i vid bemärkelse. I den här rapporten beskrivs kompetensbehovet hos läkemedel-, kemi-, plast- och gummiindustrin samt raffinaderierna. Innehållet baseras på IKEM, Konjunkturbrev Q2 2021, IVA, Näringslivets FoU-barometer 2021 samt Technopolis, Vinna eller försvinna – Vikten av tillgång till kompetens för att kunna ha kvar utveckling och forskning i Sverige, 2022.

INNEHÅLL

Kunskapsintensiv industri med högt förädlingsvärde	3
Symbios mellan akademi och industrin en nyckel till framgång	3
Forskare gör mer än bara forskar	4
Specialistkompetens avgör var industrins forskning hamnar	5
Nya kompetensbehov i en snabbt föränderlig värld	6
Kemiindustrin växer och söker nya medarbetare	7
Internationell rekrytering för världsledande industri	8
IKEM:s förslag	9
Bilaga tabeller	10

Text: Greta Hjortzberg, Nils Hannerz

Formgivning: Carin Pernell

Illustrationer: Daniel Gallone, iStock, Dreamstime

Tryckeri: Graf&Bild Bergstrands AB

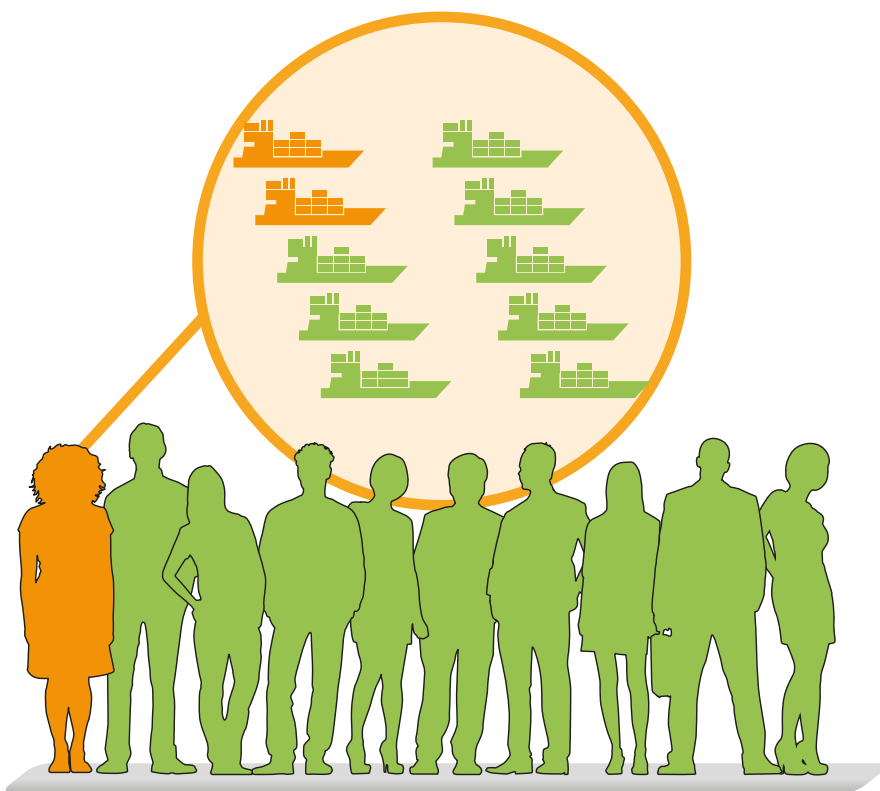
Kunskapsintensiv industri med högt förädlingsvärde

Kemiindustrin (läkemedel, kemi, plast- och gummi samt raffinaderi) är viktiga både för svensk ekonomi och för Sveriges ställning som ledande innovationsnation. Kemiindustrin står för 21 % av Sveriges varuexport och företagen satsar själva 22 miljarder per år i forskning och utveckling.

Var sjunde anställd inom svensk kemiindustri jobbar på forskningsavdelningar. Forskningen är avancerad och företagen har potential att öka sin forskning och innovation. Samtidigt är deras forskningsbudgetar globalt konkurrensutsatta. Företagen har själva 6 600 anställda med akademisk forskarexamen och samarbeten med framstående akademiska forskargrupper är både vanliga och viktiga för konkurrenskraften.

Industrin behöver rekrytera 4000 – 8000 forskarutbildade till 2030

Kemiindustriföretagen räknar med att rekrytera 4000 – 8000 forskarutbildade till 2030. Därutöver behövs även annan forskningspersonal med lägre utbildning. Utbildningstakten av efterfrågad kompetens är för låg i Sverige. Därmed riskerar kompetensbrist hämma både framtida expansion och existerande forskningsverksamhet.



Den kemirelaterade industrin har högt förädlingsvärde. Trots att bara 10 % av alla industrianställda jobbar inom kemiindustrin, står den för 17 % av förädlingsvärdet och för 21 % av Sveriges varuexport.

Symbios mellan akademi och industrin en nyckel till framgång

Konkurrensen om marknaden för morgondagens läkemedel, material, bränslen och kemikalier är hård. Den bygger ofta på avancerad forskning där utvecklingstiden är lång och investeringarna stora. Industriell forskning är därför en betydelsefull konkurrensfaktor för kemiindustrin och förmågan att omsätta excellent forskning i affärer har alltid varit en viktig faktor i branschernas drygt 150-åriga historia.

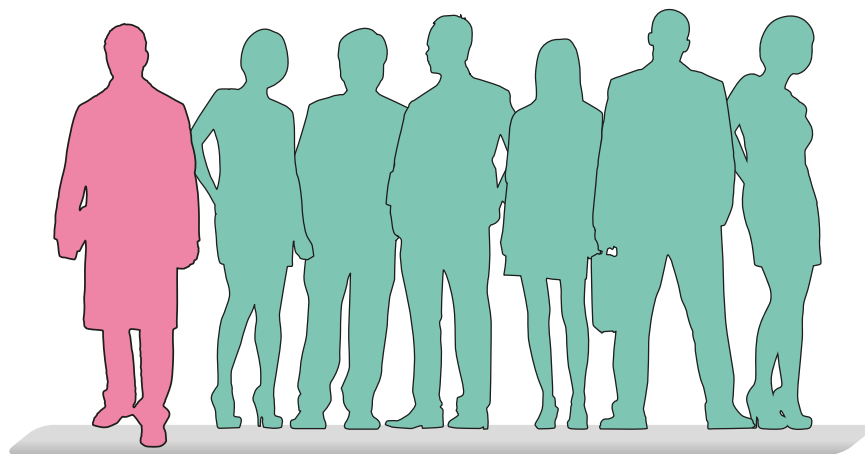
Samarbetet mellan kemiindustrin och akademien är ofta tätt och det finns flera exempel på att Nobelpristagare deltagit i samarbeten. LifeScience-klustret runt Uppsala är sprunget ur bland annat nobelpristagarna Svedberg och Tiselius arbeten. Ett av världens största kemiindustriföretag, BASF, fick skjuts i affärerna genom nobelpristagarna Haber och Bosch metod för ammoniakframställning. Faktum är att Nobelpriset självt är sprunget ur den förmögenhet som byggdes upp genom de kemiindustrier som Alfred Nobel startade. Inom kemiområdet har symbiosen mellan akademi och industrin alltid varit en nyckelingrediens i framgångsreceptet.



Forskare gör mer än bara forskar

För att förstå kemiindustrins behov av kompetens kan det vara bra att titta på hur företagens arbete är organiserat. Ungefär var sjunde anställd jobbar med forskning och utveckling, totalt 9 200 personer. Av dem har cirka 2 800 en akademisk forskarexamen.

Kemiindustrin är forskningsintensiv, ungefär var sjunde anställd arbetar med forskning. Men även andra delar av verksamheterna behöver forskarkompetensen. Ungefär 3 700 personer med akademisk forskarexamen är anställda i andra delar av företagen. Forskarutbildade behövs i kontakt med kunder, vid marknadsföring av avancerade produkter och för att hantera myndighetskontakter. Det är dock svårt att ge en detaljerad bild av hur forskarkompetensen används eftersom SCB:s utbildningsregister och tabeller om industrins forskning bygger på utbildningsnivåer och inte på vilken kompetens som verkligen behövs för en viss tjänst i en viss del av verksamheten.



Ungefär var sjunde anställd jobbar med forskning och utveckling, totalt 9 200 personer. Av dem har cirka 2 800 en akademisk forskarexamen.

Även andra yrkesroller och utbildningsnivåer än forskare behövs om verksamheten ska fungera.



Tre av fyra i forskningsavdelningarna har annan utbildningsbakgrund än forskarexamen.

För det är också så att det inte enbart är disputerade som arbetar på forskningsavdelningarna, tre av fyra anställda saknar akademisk forskarutbildning. Det rör sig oftast om högskoleutbildad personal, men också om andra personal-kategorier. När tillgång till kompetens för forskning och utveckling diskuteras är det alltså viktigt att komma ihåg att även andra yrkesroller och utbildningsnivåer än forskare behövs om verksamheten ska fungera.

Det är inte heller bara de anställdas kompetens som är viktig för företagen, även tillgången till kompetens runt om företagen är verksamhetskritiskt. Det handlar om konsulter, men också om möjligheten att samarbeta med högskolor och institut. Mellan 10 och 20 procent av företagens forskningsbudget läggs på att köpa in kompetens till verksamheten. Denna kompetens är ofta specifik och knuten till ett visst projekt och därför mycket viktig för företagets utveckling.

Sammanfattningsvis är det ett intrikat samarbete mellan olika kompetenser med olika utbildningsbakgrund.



Bara två av fem doktorerade jobbar med forskning.

Specialistkompetens avgör var industrins forskning hamnar

För att maximera sin innovations- och konkurrenskraft vill industriföretag helst samarbeta med de bästa forskargrupperna i världen. Och de vill ha möjlighet att anställa personer som fått utbildning av de bästa forskarna. Företagens forskningsavsättningar förläggs därför ofta nära universitet och högskolor med för företaget relevant forskning.



Industrin vill gärna samarbeta med excellent akademisk forskning. När samverkan fungerar bildas ett ekosystem som driver utvecklingen framåt.

Det finns ett mycket starkt samband mellan excellent akademi och var i världen företagens forskningsavsättningar görs. Företagen vill gärna att avancerade forskning utförs tillsammans med akademins forskare. Det är även viktigt med ett bra flöde av utbildade studenter som kan

anställas vid företagens forskningsavdelningar. Studenterna bär då kunskapen med sig in i företagen som förverkligar den i innovationsprocessen. När samverkan mellan akademi och industri fungerar bildas ett värdefullt ekosystem som driver utvecklingen framåt. Industrin

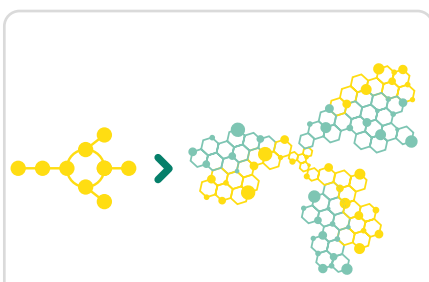
får fram bra innovationer, industrins forskare och akademins forskare kan sampublicera resultat som får vetenskaplig uppmärksamhet och anställda får en spännande karriär.

- **Industrin väljer helst att lägga sina forskningsavsättningar där världsledande forskningssamarbeten finns.** Relevant forskning och utbildning vid statens lärosäten är en viktig attraktionskraft när företagen ska besluta om de ska lägga avsättningar i Sverige.
- **Omkringliggande marknad för tjänster och möjlighet att forska tillsammans med lärosäten är viktigt.** Kemiindustrins forskningsavdelningar i Sverige köper tjänster för mellan två och fyra miljarder per år, att jämföra med statens avsättning på strategiska innovationsprogram som har en budget på ca 600 miljoner per år.
- **Industriell forskning omfattar många olika kompetenser.** Både högskoleutbildade och forskarutbildade behövs. Tre av fyra på forskningsavdelningar har inte forskarexamen, men besitter annan viktig kompetens för industrins forskning.
- **Industrin behöver forskarutbildade för andra roller än enbart inom forskning.** Tre av fem forskarutbildade jobbar med annat än forskning. Och även om de inte jobbar vid företagens forskningsavdelningar är deras kompetens viktig för industrins utveckling.
- **Politiken behöver se till att** alla dessa behov tillgodoses, både genom de statliga högre utbildningarna och via den akademiska forskningen.

Nya kompetensbehov i en snabbt föränderlig värld


Industrin utvecklas både genom kontinuerlig förbättring av processerna och genom dramatisk, så kallad disruptiv teknikutveckling. Det ställer olika krav på utbildningssystemets anpassningsförmåga.

När industrin utvecklas kontinuerligt är det relativt enkelt att planera och samarbeta kring de förändringar som behöver ske i det reguljära utbildningssystemet. Även om varje moment och system ifrågasätts dagligen i industrin för att bli effektivare, är de grundläggande förut-sättningarna relativt stabila över tid.



Läkemedel har hittills oftast bestått av relativt små molekyler. Deras struktur är väl-definierad och ganska enkel. Nya läkemedel är ofta biologiskt tillverkade stora och mer komplexa molekyler.

När disruptiva teknikskiften sker påverkas företagets verksamhet på ett helt annat sätt. Grundförutsättningen förändras och då hamnar företaget i ett helt nytt läge. Utvecklingshastigheten är som en ketchupflaska. Först sker den långsamt och sen, i ett senare skede, händer allt på en gång. Konkurrenten blir stenhård, några företag överlever omställningen, andra inte. Det är svårt att planera för behovet av kompetens eftersom förloppet



När tester kan ske i datorn i stället för på djur, sparas pengar, tid och djurens lidande minskar.

är snabbt, avgörande blir då en förmåga hos industri och utbildningssystem att förändras, förnyas och strategisk flytta sina resurser i förhållande till nya behov.

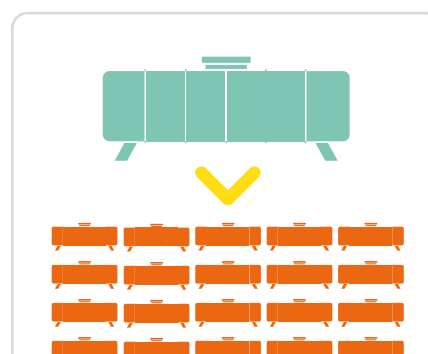
Det kan handla om att råvaror, metoder, produkter och tjänster byts ut. Coronapandemin visade att det är möjligt att framställa nya typer av vacciner – på rekordtid och med bevarad säkerhet. Tidigare har tvättmedelshyllan i butiken revolutionerats av övergången till enzym-drivna flytande tvättmedel. Batteriteknologin har förändrat bilbranschen radikalt. Koldioxidutsläpp kan numera fångas in och återvinnas i nya produkter. Framtidsresan fortsätter i allt snabbare takt. Risken är stor att utbildningssystemet som ska leverera nya medarbetare inte hänger med.

Just nu är vi inne i en dramatisk period med stora teknikskiften för kemiindustrin pådrivna av megatrender som klimat-omställning, bioteknikrevolutionen och digitalisering av både tekniska processer och mänskligt kunskapsutbyte. Kompetensbehoven är specifika för just den utveckling som varje företag har att hantera.

En betydande utmaning för omställningen är den långa tid det tar för ett lärosäte att bygga upp forskning av god kvalitet, utveckla nya kurser och få igenom ett flöde av studenter. En högskoleutbildning tar tre till fem år att genomgå, en forskarutbildning tre till fem år ytterligare. Att

bygga en framgångsrik forskargrupp tar minst 10 år.

Därför är det avgörande för både stat och industrin att högskolor och universitet hänger med i utvecklingen och har förmåga att ställa om i samma takt som det omgivande samhället. En nyckel är ge lärosätena möjlighet att kraftsamla och skapa excellens tillsammans med industrin. En tydlig utmaning är att ersättningen för utbildning i naturvetenskap och teknik har urholkats under



Fördelen med precisionsmedicin är många, men den ställer nya krav på läkemedels-tillverkningen. När individuellt anpassade läkemedel ska tillverkas, ersätts varje stor batch av många små.

2000-talet, samtidigt som flera avgörande teknikskiften är på väg. Risken är uppenbar att resurserna för förnyelse inte är tillräckliga.

Inom industriföretagen påverkar de nya teknologierna först företagets forsknings-avdelningar och deras behov av kompetens. Därefter följer produktionen och dess kompetensbehov. Det gör att det för Sverige är av särskilt intresse att snabbt se till att kompetensbehovet hos forskningsavdelningarna tillgodoses.

Kemiindustrin växer och söker nya medarbetare

Kemiindustrin befinner sig en spännande fas. Den har kommit starkt ur coronapandemin och ser behov av att rekrytera nya medarbetare. IKEM:s Konjunkturbrev för kvartal två 2021 visar att kemiindustrin planerar att öka från 70 000 anställda till 76 000 inom fem år. Samtidigt visar prognosen att 5 000 medarbetare kommer pensioneras inom fem år. Det gör att antalet nyanställningar totalt beräknas bli 11 000 personer. Många av dessa nyanställda förväntas ha relevanta högskoleutbildningar.



Varje år examineras ca 2 000 forskarutbildade inom teknik, medicin och naturvetenskap. För att fylla kompetensbehovet skulle den kemirelaterade industrin behöva anställa 25 – 50 procent av dem.

Av de 6 400 personer med forskarutbildning som arbetar i kemiindustrin i dag uppskattas var fjärde person gå i pension de kommande 10 år, alltså 1 600 medarbetare. Samtidigt ökar antalet forskarutbildade i industrin. En grov uppskattning är att det kan komma att behövas så mycket som 4 000 – 8 000 forskarutbildade fram till 2030. Det är en utmaning!

Dels krävs upp till 10 års högskolestudier för att erlägga en forskarexamen. Dels examineras för närvarande bara 2 000 forskarutbildade per år, inom teknik, medicin och naturvetenskap. Totalt.

Det innebär att IKEM:s medlemsföretag för att fylla sitt kompetensbehov skulle behöva anställa ca 25 – 50 procent av alla som forskarutbildas inom teknik, medicin och naturvetenskap.

Det kan komma att behövas så mycket som 4 000 – 8 000 forskarutbildade fram till 2030.

Dessa personer bör dessutom vara insatta i forskningsfronten inom de teknikområden som är relevanta för industrin och där tekniskiften sker.

Om inte problemet hanteras kan det leda till att arbetstillfällena förloras till andra länder. Det är lätt att placera en disputerad specialist på en forskningsavdelning utomlands där kompetensen finns, men svårare att flytta arbetstillfällena som stödjer nuvarande produktion.

Ett sätt att lösa kompetensförsörjningen till industrins forskningsavdelningar är arbetskraftsinvandring. Det gäller både högskole- och forskarutbildade. Vissa företag uppger att de redan idag rekryterar upp till 70 % av forskarutbildade från utlandet.

- **Teknikskiften påverkar forskningen först** – produktionen anpassas sedan.
- **Kompetensbehovet ökar vid teknikskiften**, men bygger ofta på ny kunskap – därför måste utbildningen utvecklas tillsammans med forskningen.
- **Vid stora teknikskiften handlar det om specifika teknologier** där lärosäten behöver ha möjlighet att investera i utveckling av både forskning och utbildning.
- **Möjligheterna för tillväxt inom både akademisk och industriell forskning och utveckling är goda**, förutsatt att samarbetet mellan båda parter fungerar väl och i rätt tid i förhållande till när globala investeringar i forskningsområden sker.
- **Nära samarbete mellan industriföretag och lärosäten är nödvändig**, både när det gäller forskning och när det gäller utbildning, om kompetensförsörjningen ska fungera optimalt.

Internationell rekrytering för världsledande industri

På de svenska kemiföretagen finns många utländska forskare. Den höga andelen utländsk kompetens inom kemiindustrin är inte bara en konsekvens av brister i det svenska utbildningssystemet. Inom forskning är det helt naturligt med stor rörlighet eftersom företagens forskningsavdelningar behöver specifik kompetens inom många olika områden.

Svenska kemiföretag är kunskapsintensiva industrier. Hälften av tjänsterna kräver högskoleexamen eller forskarexamen. Omsättning, export och förädlingsvärde motsvarar samtidigt en femtedel av hela landets tillverkningsindustri. Företagen är beroende av kompetenser som tar lång tid att utbilda och som därför kräver långsiktighet i planering och samarbete.

”Över 70 procent av våra forskare kommer från andra länder. De är avgörande för vår verksamhet.”

Daniel Lindqvist, Cambrex

Vart efter teknikutvecklingen fortskrider bli det allt mer utmanande att förutse industrins kompetensbehov. Kraven på utbildningarna blir också högre, då det är mer avancerade utbildningar som krävs. Samtidigt är statens statistik mycket grov och utgör ett osäkert och svårnavigerat underlag när utbildningsutbudet ska planeras.



Kemiindustrin har många forskarutbildade bland sina anställda, nio av hundra har forskarutbildning. Inom övrig tillverkningsindustri har en av hundra anställda doktorsutbildning.

Att planera utbildningsutbud centralt i kontakter mellan regeringskansli, myndigheter och branschorganisationer blir därför allt svårare. Det som behövs är i stället ett ökat samarbete om både forskning och utbildning direkt mellan företag och lärosäten.

Det är också så att kompetensen som behövs på ett företags forskningsavdelning är svårt att generalisera. Desto högre utbildningsnivå som företagen letar efter, desto mer specifik, inte sällan världsledande, kompetens är det som efterfrågas.

Svenska kemiföretag behöver därför även medarbetare som kommit i kontakt med akademisk forskning inom områden där Sverige inte har någon excellens. Därför är det viktigt att det hos ansvariga myndigheter finns snabbspår för specialister och deras familjer. Framstående specialister och forskare har ofta hela världen som arbetsmarknad och att flytta sig själv och sin familj till Sverige är ett stort beslut där serviceinriktade bemötanden från myndigheter är viktigt.

- **Kemiindustrin (läkemedel, kemi, plast- och gummi samt raffinaderi) står inför stora rekryteringsbehov kommande år.** Det kommer påverka både företagen och utbildningssystemet. Kemiindustrin är betydligt mer kunskapsintensiv än tillverkningsindustrin i genomsnitt och därför extra beroende av lärosäten för sin kunskapsförsörjning.
- **Kemiindustrin står inför stora rekryteringsbehov kommande år.** Det kommer påverka både företagen och utbildningssystemet.
- **Forskarutbildade är den kategori som tar absolut längst tid att utbilda.** Det kräver både politisk och akademisk långsiktighet, samt goda förutsättningar för arbetskraftsinvandring av experter och specialister.
- **Det är svårt att på nationell nivå sammanställa och planera kommande behov med bra underlag,** därför behöver förutsättningarna för samverkan kring både forskning och utbildningsutveckling vara goda, så att lärosäten och industriföretag kan lösa behoven tillsammans.

IKEM:s förslag

1

Staten ska ha som mål att attrahera mer industriell forskning till landet – och styra mot det.

Sverige behöver sätta som mål att det ska vara attraktivt för industrin att förlägga investeringar i forskning till Sverige. Det är nödvändigt för att Sverige ska kunna behålla och utveckla sin position som en av de ledande kunskapsnationerna. Målet behöver, för att få fullt genomslag, kompletteras med en åtgärdsplan för att säkerställa att det finns förutsättningar för företagen att förlägga sina investeringar i Sverige. Det ställer krav på både kompetensförsörjning och andra delar av politiken.

2

Höj anslagen för NT-utbildningar – urholkade anslag gör att utbildningarna riskerar att inte hänga med i teknikskiften.

När industrin genomgår stora teknikskiften kräver det också att kurser och kursplaner utvecklas. Även den forskning som finns som stöd för utbildningen behöver förnyas. Ersättningarna för natur- och teknikutbildning vid lärosäten har urholkats under 2000-talet och behöver återställas så att lärosäten kan hänga med i teknikutvecklingen.

3

Snabbspår för arbetskraftsinvandring gällande forskare och andra specialister till industrin.

Industrin har ett fortsatt behov av att kunna rekrytera specialister från hela världen. Dessa personer behöver få ett både snabbt och serviceinriktat bemötande av myndigheterna.

4

Utveckla kunskap och statistik för näringslivets forskning.

Den offentliga statistiken som finns tillgänglig i dagsläget är väldigt grov och fokuserar för mycket på linjära utbildningsvägar. Majoriteten av de som arbetar med forskning i näringslivet har inte akademisk forskarexamen. Det saknas kännedomen om vilka kompetenser som finns och vilka som behövs för industriell forskning och utveckling och vad olika teknikskiften kan få för konsekvens för kompetensbehoven.

5

Höj utbildningstakten för forskarutbildade.

Det kommer behövas många fler forskarutbildade för att samtidigt hantera både pensionsavgångar och tillväxt. Ju högre utbildning, desto mer avgörande är att utbildningen har rätt innehåll för att passa industrins behov. Sverige behöver bli mer kreativt för att få fram fler forskare inom rätt områden. Industridoktorander är en form av forskarutbildning som bygger på samverkan mellan industrins forskare och akademins forskare. Licentiatexamen är en kortare forskarutbildning som kan räcka i vissa fall för industrins behov och också kan vara en möjlighet för naturvetare och ingenjörer som senare i livet vill vässa sin kompetens. Institutens personal kan också vara en resurs för att utbilda fler forskare. Generellt behövs satsningar på fler forskarutbildade, men det behöver ske i samråd med företagen som har behovet för att kompetensprofilen ska bli rätt för näringslivet.

Bilaga tabeller

Källa: Vinna eller försvinna – Vikten av tillgång till kompetens för att kunna ha kvar utveckling och forskning i Sverige, Technopolis, 2022.

Översikt av IKEMs branscher och svensk tillverkningsindustri, 2019

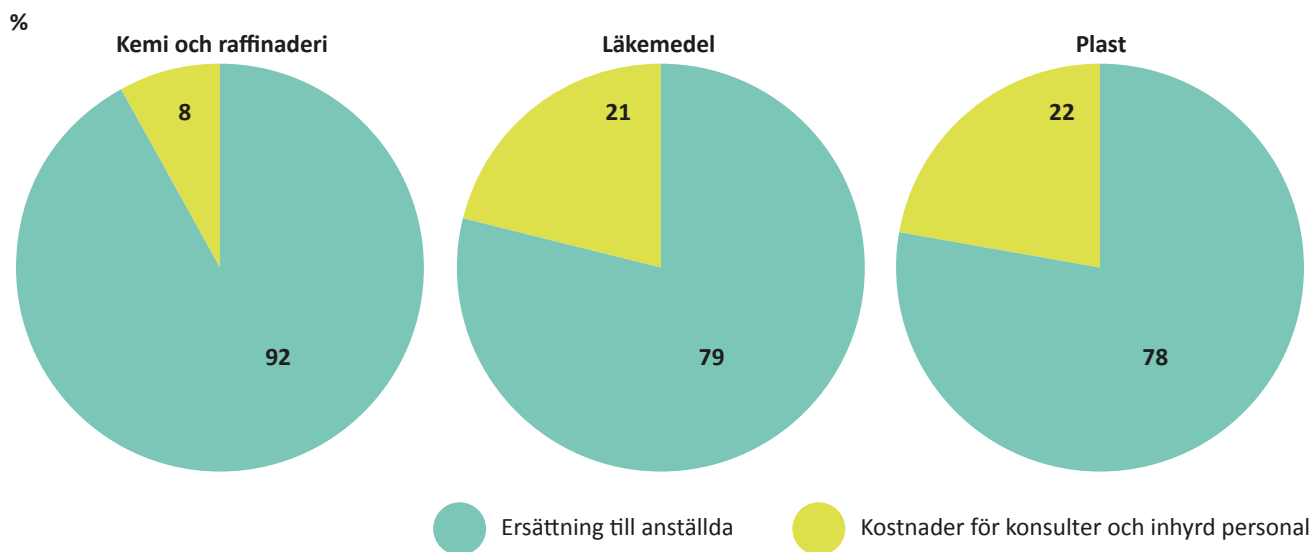
2019	Omsättning (miljarder kronor)	Förädlingsvärde (miljarder kronor)	Export (miljarder kronor)	Antal företag	Antal anställda
Kemi och raffinaderi (SNI 19–20)	208,8	32,7	152,7	651	20 835
Läkemedel (SNI 21)	110,1	52,6	115,2	130	11 213
Plast (SNI 22)	53,9	14,7	35,7	1 028	18 459
Totalt IKEM	373	100	304	1800	50 500
Tillverkningsindustri totalt	2 105	577	1 416	53 526	521 460
IKEMs andel av tillverkningsindustrin	18 %	17 %	21 %	3 %	10 %

Översikt och jämförelse Näringslivets forskning och SCB kompetensregister

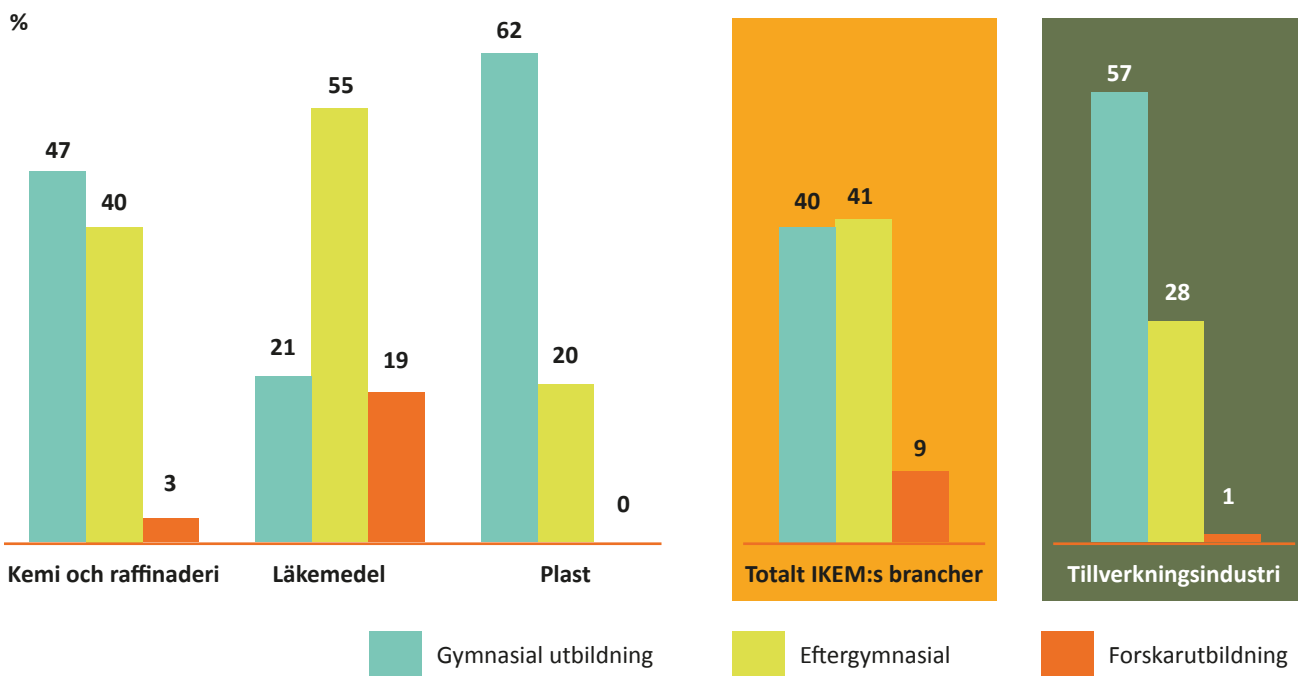
2019	Kemi och raffinaderi (SNI 19–20)	Läkemedel (SNI 21 och 72)	Plast (SNI 22)	Totalt IKEMs branscher
Totala utgifter för egen FoU, Mkr	2 060	19 382	267	21 709
Totalt antal anställda	20 835	24 244	18 459	63 538
Antal forskarexaminerade totalt	672*	5 882*	45*	6 599
Andel forskarexaminerade av totalt antal anställda	3 %*	24 %*	0 %*	10 %
Totalt antal anställda vid FoU-avdelningar	1 417	7 506	244	9 167
Antal forskarexaminerade som anges arbeta med FoU-verksamhet	574	2 252	10	2 836
Andel PhD av totalt antal anställda vid FoU-avdelningar	41 %	30 %	4 %	31 %

Data markerade med * är från 2018. Övriga data är från 2019.

Rörelsekostnader för anställda och konsulter samt inhyrd personal, 2019



Förvärvsarbetarnas utbildningsbakgrund, IKEM:s samtliga branscher och tillverkningsindustrin totalt, 2018



IKEM

Innovations- och kemiindustrierna i Sverige