

Kemistuderende skriver korte essays i matematikrapporter, inspireret af gæsteforelæsninger om, hvordan matematik bruges i den kemiske forskning

Hvem skriver:

Solvejg Jørgensen, lektor, Kemisk Institut, SCIENCE, solvejg@chem.ku.dk

Fag, kursus, studietrin og antal studerende:

Anvendt matematik for kemikere (AnvMatKem), obligatorisk kursus på grundforløbet på bacheloruddannelsen i kemi på 1.år i blok 3. I 2015/2016 var der ca. 80 aktive studerende.

Hvordan er faget/kurset færdighedsorienteret:

Kurset er et hjælpefag. De studerende skal opnå matematikfærdigheder samt forståelse for de matematiske modeller, der skal bruges i de efterfølgende kurser på bacheloruddannelsen i kemi.

Motivation for aktiviteten:

Det kan være udfordrende for de kemistuderende i blok 3 på 1. år at se, hvad de skal bruge matematik til, og dermed motivere sig til at lære det. Allerede i blok 4 på 1. år, og i resten af kurserne på kemiuddannelsen, skal de dog have basale matematikfærdigheder for at følge med i undervisningen. Ofte er det frustrerende for både undervisere og studerende, hvis nogle studerende ikke har de basale matematikfærdigheder til at løse opgaver og eksperimenter. Derudover er det en udfordring senere i uddannelsen, at de studerende ikke er trænet til at argumentere og forklare skriftligt, hvorfor de bruger én ligning frem for en anden.

Ved at inddrage gæsteforelæsere, og sætte de studerende til at skrive små essays, ønskede jeg, at de studerende fik indblik i, hvordan matematikken bruges i de efterfølgende kemikurser og i den kemiske forskning. Håbet var, at det kunne motivere de studerende til at få bedre matematikfærdigheder samt træne deres skriftlighed.

Centrale læringsmål med fokus på hvilken måde aktiviteten er forskningsbaseret:

At orientere de studerende om hvordan matematikken bruges i den kemiske forskning.

At udvikle de studerendes færdigheder i at stille faglige spørgsmål i forbindelse med gæsteforelæsningerne.

At udvikle de studerendes evner til at formidle en problemstilling med tekst og uden brug af ligninger og figurer.

Beskrivelse af aktiviteten: hvad gør du, hvad gør de studerende, hvornår? Hvordan planlægger, gennemfører og følger du op på aktiviteten? :

Kurset er opdelt i 3 moduler, der afsluttes med en rapport og en multiple-choice prøve. Til hvert modul inviterede jeg to gæsteforelæsere (dvs. i alt 6 gæsteforelæsere på kurset), som er tilknyttet Kemisk Institut som forskere. Jeg bad dem om at præsentere resultater fra deres egen forskning ved at fokusere oplægget på en kemisk problemstilling i tilknytning til kurset,

og hvordan matematikken er brugt til at løse denne problemstilling. Det kunne handle om, hvordan ugens emne bruges i kemien f.eks. "Hvordan anvendes egenvektorer og egenverdier i kemien".

Gæsteforelæseren holdt et oplæg på ca. 25 min., hvorefter de studerende fik ca. 5 min til at summe over oplægget med sidemanden og forberede et spørgsmål til gæsteforelæseren. I ca. 15 min. stillede de studerende spørgsmål til gæsteforelæseren, som svarede i plenum. De studerende har generelt haft mange spørgsmål både faglige og personlige. Det kunne for eksempel være 'Hvilket molekyle er bedst til at høste solens energi?' eller 'Hvorfor valgte du at blive forsker?'

Efter hvert modul skulle de studerende skrive en rapport. Normalt skal de studerende løse matematiske opgaver med en kemisk toning. Denne gang indgik der to essay opgaver i hver rapport. Titlen for de to essayopgaver var identiske med titlerne på modulets to gæsteforelæsninger. De studerende kunne vælge at bruge gæsteforelæsningen som inspiration til essayet eller selv finde eksempler. Format for essayet var, at det skulle indeholde mindst 200 ord og maksimalt 300 ord, og de studerende måtte kun bruge én ligning og én figur.

Samspil mellem undervisningen og eksamen, fx om og hvordan prøveformen understøtter undervisningsformen:

Der har været et godt sammenspil i mellem gæsteforelæsningerne og eksamen. Til hver af de 6 gæsteforelæsninger laves der et essay. De 6 essay vægtes med 1/10 af den samlede bedømmelse af kurset.

Udbyttet af aktiviteten for de studerende (formål/ effekt):

Et citat fra kursusevalueringen: "Det var fedt, at matematikken blev koblet så meget til kemiske problemstillinger, så man hele tiden havde en idé om, hvad man skulle bruge det hele til på længere sigt." I kursusevalueringen var der overvejende positive kommentarer til gæsteforelæsningerne og relevansen af dem. En overvejende del af de studerende kan se hvorfor matematikken er relevant på bacheloruddannelse i kemi og hvordan den indgår i de kemiske problemstillinger i forskningen.

I forbindelse med essayet brugte langt de fleste eksempler fra gæsteforelæsningerne. Ca. 20 % af de studerende valgte at lave deres egen "forskning", f.eks. andre eksempler i litteraturen som er tilgængelig på Internettet generelt, og især Wikipedia blev brugt. Oftest var emnevalg relateret til deres egen interesse indenfor kemi.

Udbyttet i forskningsøjemed:

De studerende har forholdt sig til forskningsresultater i gæsteforelæsningerne – de har været gode til at stille spørgsmål til relevansen og fagligheden. På den måde har de studerende forholdt sig til og formidlet andres forskningsresultater både mundtligt og skriftligt.

Aktiviteten har til formål at motivere de studerende til at blive dygtigere til at skrive og formidle deres egne forskningsresultater, når de laver forskningspraktik i kemi (valgfrit kursus på kemi) eller det obligatoriske bachelorprojekt.

Mit personlige udbytte er et større indblik i mine kollegers forskning.

Styrker og svagheder ved aktiviteten:

Styrker: De studerende ser tidligt, at matematikken er relevant i kemien og den kemiske forskning, og de træner deres skriftlighed i tilknytning til kemien.

Svagheder: For nogle af de studerende er det svært at se en kobling mellem gæsteforelæsningsen og essay. Et citat fra kursusevalueringen. "Nogle gange var det svært at skrive et essay om hvad gæsteforelæseren har fortalt, fordi deres fokus har været på deres forskning (hvilket også var meget interessant!) Men emnet i essayet udeblev næste fra deres præsentation." En anden gang vil jeg sidst i undervisningen give eksempler på, hvordan emnet for oplægget relaterer sig til essayet, hvis det ikke blev klart undervejs i oplægget.

Nogle studerende var i starten modstandere af at skulle skrive et essay. Både fordi de ikke er stærke i skriftlighed ('vi læser ikke dansk') eller kan se relevansen af essayet ('I matematik regner vi opgaver'). Min oplevelse er dog, at de studerende kunne se formålet med det, da de skulle skrive essayet. Flere studerende har givet udtryk for, at essayene har været med til at give dem forståelse for, at den matematiske værktøjskasse skal være i orden for at kunne få det maksimale ud af de efterfølgende kurser.

Yderligere oplysninger (om aktiviteten, links eller andre materialer):

Nøgleord:

Forskningsorienteret, gæsteforelæsninger, essay.