

EMNERAPPORT

KJM2601 H21

Audun Skau Hansen, Februar 2022

Undervisningsopplegg

Emnet ble gjennomført på modell av tidligere semestre, i regi av Audun Skau Hansen (vikarierende foreleser), Einar Aurbakken (gruppelærer) og Ingeborg Tangevold (læringsassistent). Ingeborg fulgte læringsassistentprogrammet parallelt med undervisningen.

Rammer

Rammer for undervisningen var som følger:

- 2 ukentlige forelesninger (2 timer per forelesning)
- 1 ukentlig gruppetime (3 timer per gruppetime)
- 1 overraskelseslunsj på en tidlig gruppetime
- 1 ekstra repetisjonsseminar mot slutten av semesteret
- 1 eksamensworkshop med pizza noen dager før eksamen

Faglig innhold

Emnet benyttet et kompendium forfattet av Thomas Bondo Pedersen. I tillegg ble studentene gitt 4 obligatoriske øvelser (justert ned fra 6) på JupyterHub (jupyterhub.uio.no), utdelt noe utfyllende litteratur [1, 2] på forelesningene og gitt tilgang på en rekke Padlets med læringsressurser (artikler, lenker, teori, youtube-forelesninger og lignende). Kodeeksempler fra forelesningene renskrevet og lagt på emnets JupyterHub. En tematisk fremstilling av pensum er gitt i figur.

Etter en vurdering av emnets fremdrift besluttet emneansvarlig i løpet av semesteret å justere ned det faglige omfanget ved å droppe kapittel 13 - Magnetic Resonance Spectroscopy.

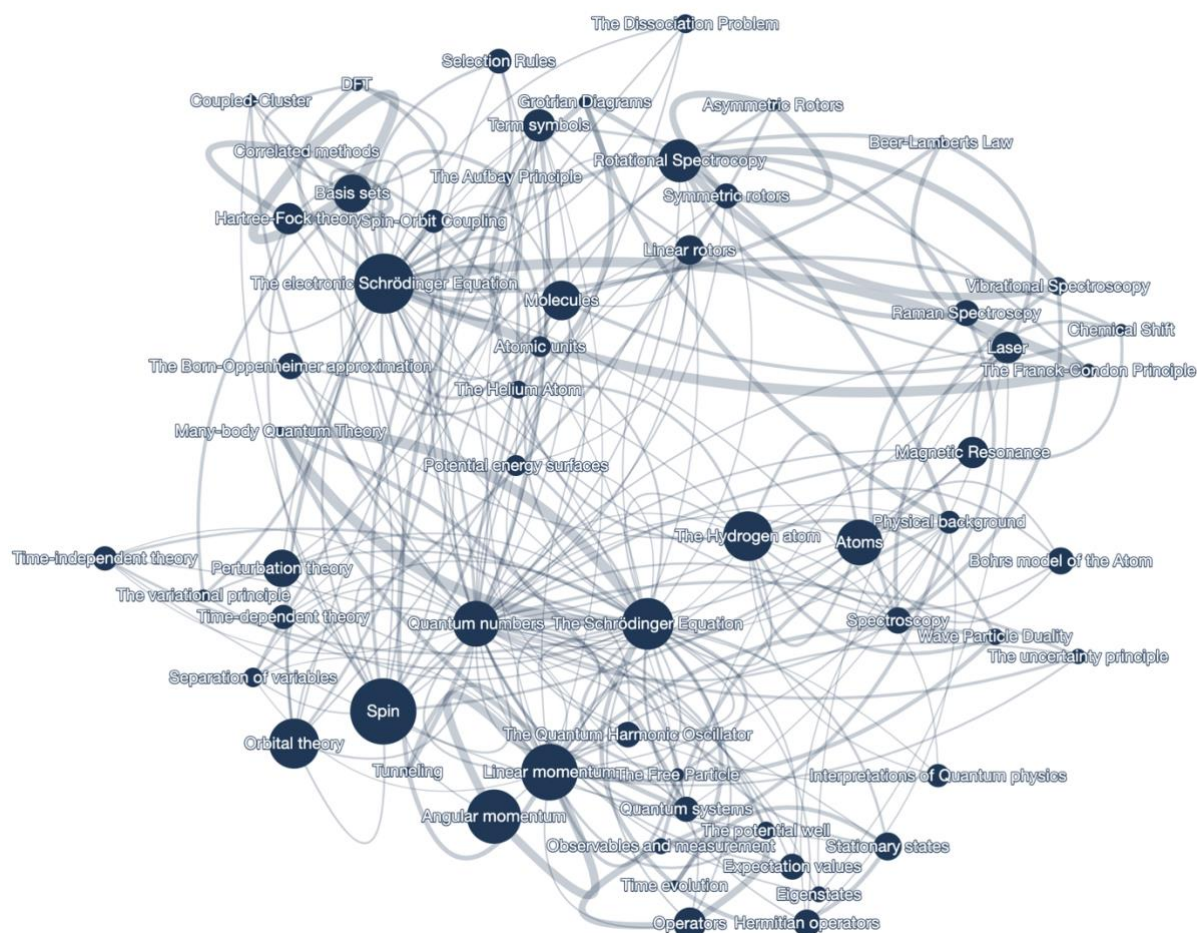
Vurdering

Studentene måtte få godkjent alle obligatoriske innleveringer for å kvalifisere til eksamen. Endelig eksamen ble avviklet digitalt (over Inspera), som en 4 timers hjemmeeksamen med alle hjelpemidler tillatt unntatt samarbeid. Eksamensoppgavene ble gitt i et pdf-dokument og studentene leverte også som pdf.

Sensur ble gjennomført av emneansvarlig, med gruppelærer som medsensor. Blant emnets 29 påmeldte studenter var det 19 som gjennomførte eksamen. Karakterfordelingen blant disse var A (1), B(2), C(3), D(4), E(5), F(4). En kandidat meldte seg til kontinuasjonseksamen, som ble avviklet muntlig i januar 2022, hvor kandidaten oppnådde en D. Også her var emneansvarlig og gruppelærer sensorer.

[1] Tew, D. P., Klopper, W., & Helgaker, T. (2007). Electron correlation: The many-body problem at the heart of chemistry. *Journal of computational chemistry*, 28(8), 1307-1320.

[2] Pople, J. A. (1999). Nobel lecture: Quantum chemical models. *Reviews of Modern Physics*, 71(5), 1267.



Figur 1: Grafisk fremstilling av faglig innhold i KJM2601. Beslektede tema er markert med tykkere kanter mellom hjørnene, og vektingen av temaet er indikert med større radius. (Vurderingen er gjort litt vilkårlig med å analysere kompendiet)

Emneansvarligs vurdering

Emnet dekker teori som på et grunnleggende forklarer struktur og reaktivitet i kjemiske systemer. Emnet er derfor relevant både for allmenn kjemiforståelse, og fungerer i tillegg som en introduksjon til mer avansert teoretisk kjemi. Emnet har kontaktflater mot andre emner, som generell kjemi, fysikalsk kjemi I og III, kvantefysikk, kvantekjemi og organisk kjemi.

Det kreves en viss grad av matematiske forkunnskaper for å kunne følge undervisningen i emnet, deriblant grunnleggende kalkulus, noe enkel statistikk og sannsynlighetsregning, samt noe flervariabel og lineær algebra. Studentene antas også å ha kjennskap til visse konsepter fra fysikk, som felter (vektorfelt og skalarfelt), enkel elektromagnetisme og energi.

Emnet spenner svært bredt, og ville lett kunne fylt tre separate emner om hvert deltema hadde blitt behandlet mer grundig. Enkelte tema som dekkes krever en viss grad av modning (grunnleggende kvanteteori, fortolkning av denne, antisymmetri, orbitalteori og slikt), mens andre kan øves inn mer fritt (termsymboler, regler for MO-diagrammer, seleksjonsregler og lignende).

Modningstema bør introduseres på en hensiktsmessig måte i emnet (gjerne tidlig og med egnede regneøvelser, diskusjonsoppgaver og ressurser). Det bør også tydeliggjøres for studentene hva som potensielt kan gjøre det vanskelig å forstå disse temaene, hvilke forutsetninger som kreves, og hva som er typiske misforståelser. Oppgavesett (og gode diskusjonsoppgaver) bør utformes for å styrke undervisningen på dette punktet.

Studentene vil også kunne være tjent med å få utpekt «low hanging fruits»; mer frittstående tema som kan innlæres separat og gi enkle poeng på eksamen.

Kompendiet er dekkende, og introduserer tema i en logisk konsistent rekkefølge. Det ville vært interessant med en diskusjon omkring hvilken rekkefølge som er mest effektiv for kjemistudenter. Man kan se for seg minst tre ulike tilnærminger:

1. Historisk/kronologisk hvor klassisk fysikk svikter i møtet med eksperimentelle resultater.
2. Sjokkbehandling a la Sakurai; starte ut med Stern-Gerlach eksperimentet, fokus på spinn og kvanteeffekter.
3. Kjemitilpasset; la likevekt og energipotensialflater utgjøre en rød tråd som vi følger inn i det faglige innholdet. Vektlegge kjemirelevante eksempler.

En krysning av 2 og 3 kunne kanskje tatt utgangspunkt i (slik kompendiet i en viss grad allerede gjør) hvor ustabil en klassisk coulomb-binding mellom to partikler med motsatt ladning («ionebindinger») er.

Emneansvarlig vil anbefale tettere integrasjon mellom KJM1130, KJM1101, Hylleraas matematikkhjelp og B-tjenesten. Ekstraseminarer var godt besøkt, og studentene var motiverte for å gjøre det bra til eksamen. Ekstrahjelp ble hyppig brukt.

Studentenes vurdering

Studentene ble invitert til en emneevaluering med nettskjema (vedlagt). Av totalt 29 påmeldte var det 9 av studentene som besvarte skjemaet. Av disse 9 hadde 8 deltatt på gruppetimer, og alle på forelesning. Alle var klarert for endelig eksamen (3 besvarte etter avlagt eksamen).

Studentene opplevde emnet som over gjennomsnittlig tidkrevende og svært vanskelig. Emnet opplevdes som passelig nyttig for studiene.

Studentene opplevde jevnt over at forkunnskapene strakk til for det som ble undervist, men at de gjerne skulle hatt mer matematikkforkunnskaper.

Gruppeundervisningen ble opplevd som nyttig, velorganisert, rolig med godt arbeidsmiljø og faglig utfordrende.

Det er delt mening om hvorvidt gruppeundervisningen hjalp dem å prestere bedre på eksamen.

Bruken av læringsassistent (Ingeborg) har blitt godt mottatt.

Forelesningene ble opplevd som godt planlagte, inspirerende, varierte og interessante. De fikk svar på spørsmål, det var god stemning, rom for diskusjon og faglig utfordrende. Det ble kommentert at forelesningene lå bak i forhold til obligene.

Studentene opplevde at kompendiet forklarte problemstillingene på en god måte, inneholdt noe interessante og mange nyttige eksempler, gav dem lyst til å lære mer og var lett å finne frem i.

Notebooks og JupyterHub ble vurdert å inneholde interessante eksempler, gav dem lyst å lære mer og var enkle å få tilgang på (teknisk løsning fungerte godt).

I løpet av semesteret gjennomførte programrådsleder også en mindre undersøkelse med nettskjema med tanke på matematiske forkunnskaper (også vedlagt). Det ble innhentet 12 svar. Av disse 12 svarte 7 at deres matematikkforkunnskaper opplevdes utilstrekkelige for å følge undervisningen i emnet. Av de spurte hadde 10 tatt MAT1050 og 9 MAT1060. Kun 2 studenter hadde MAT1120 (lineær algebra).

Enkelte studenter foreslo et «crash-kurs» på starten av semesteret.