

EMNERAPPORT – INSTITUTT FOR BIOMEDISIN

ANNUAL EVALUATION REPORT – DEPARTMENT OF BIOMEDICINE

Emnekode: <i>COURSE CODE:</i>	ELMED219	Semester / år:	Vår 2019 første gang
Emnenavn: <i>COURSE NAME:</i>	<i>Introduksjon til beregningsorientert medisin og biomedisinsk ingeniørfag</i>	SEMESTER / YEAR:	
Emneansvarlig: <i>COURSE COORDINATOR:</i>	Arvid Lundervold	Godkjent:	Studieleder IBM, 28.05.2019
Rapporteringsdato: <i>DATE OF REPORT:</i>	25/3/2019	APPROVED: (admin.)	

INNLEDNING / INTRODUCTION:

Kort beskrivelse av emnet, inkl. studieprogramtilhørighet. Kommentarer om evt. oppfølging av tidligere evalueringer.

SHORT COURSE DESCRIPTION, INCLUDING WHICH STUDENTS/CANDIDATES MAY ATTEND. COMMENTS TO CHANGES BASED ON PRIOR EVALUATIONS.

Introduksjon til beregningsorientert medisin og biomedisinsk ingeniørfag (6 SP) er et emne som er utarbeidet i samarbeid med Fakultet for Ingeniør- og Naturfag ved Høgskolen på Vestlandet (HVL). Emnet retter seg primært mot studenter ved Det medisinske fakultet (MED) eller Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet (MN) ved Universitetet i Bergen (UiB), og ingeniørstudenter ved HVL, men er også åpent for gjestestudenter fra andre læresteder med nødvendige forkunnskaper.

Emnet inngår i emneporteføljen for elektiv periode for studenter på profesjonsstudiet i medisin (PRMEDISIN ved MED), og tilbys også til forskerlinjestudenter ved MED. Studentene bør ha forkunnskaper tilsvarende to års studium innen sine respektive fagfelt. Medisinerstudenter bør i tillegg ha interesser innen teknikk, matematikk, informatikk. Ingeniørstudenter og realfagstudenter med forkunnskaper innen kalkulus, lineær algebra og programmering, bør likeledes ha interesse for fenomener og anvendelser innen biologi og medisin.

Emnet vil bl.a. fokusere på maskinlæring og kunstig intelligens i fremtidens medisin, presentere utvalgte matematiske og statistiske modelleringsteknikker innen biomedisinske og kliniske anvendelser og se på prinsipper for virkemåten til utvalgte sensorer og måleutstyr brukt i (bio)medisinsk forskning og klinisk praksis, med eksempler fra persontilpasset og prediktiv medisin. Gjennom hele kurset vil studentene benytte prinsipper og verktøy fra numerisk programvare, dataanalyse, og beregningsvitenskap innen medisinske anvendelser.

Undervisningen foregikk i de fire første ukene av vårsemesteret for å kunne inngå i elektiv periode for medisinstudenter fra og med tredje studieår. Undervisningsformen er orientert mot «blended learning» og «flipped classroom». Det er to obligatoriske innleveringer og én muntlig presentasjon, dels med hverandre-vurdering i løpet av undervisningsperioden, som må være godkjent for å kunne gå opp til en 2 timers avsluttende hjemmeeksamen med flervalgsoppgaver.

Emnet gikk for første gang våren 2019. Det var da 15 vurderingsmeldte studenter til emnet;

- 4 masterstudenter i programmering med studierett ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet,
- 3 masterstudenter i helsefag samt 4 medisinstudenter - hvorav 2 på forskerlinjen - med studierett ved Det medisinske fakultet, samt
- 4 studenter med studierett som årsstudenter ved Det medisinske fakultet. I denne kategorien inngår både studenter som bare har søkt seg inn ved UiB, men også studenter fra HVL som følger emnet.

For vurdering nyttes digital hjemmeeksamen via Inspira, og karakterskala er «bestått / ikke bestått».

Mitt UiB, <http://mitt.uib.no> ble benyttet som læringsstøttesystem. Studentene fikk her informasjon om kurset, med kontaktinformasjon, løpende kunngjøringer samt alt aktuelt kursmateriale (se også åpent kurs-repositorium på GitHub for kode (Jupyter Notebooks) og data: <https://github.com/MMIV-ML/ELMED219x>)

For emnebeskrivelse, se <http://uib.no/emne/ELMED219>

STATISTIKK / STATISTICS (admin.):

Antall vurderingsmeldte studenter:

NUMBER OF CANDIDATES REGISTERED FOR EXAMINATION:

15

Antall studenter møtt til eksamen:

NUMBER OF CANDIDATES ATTENDED EXAMINATION:

15

Karakterskala GRADING SCALE	«Bestått/ikke bestått» «PASS/FAIL»	BESTÅTT / PASS:	15	IKKE BESTÅTT / FAIL:	-

KOMMENTARER TIL KARAKTERFORDELINGEN / COMMENTS TO THE STATISTICS:

Emnerapporten utarbeides når sensuren etter ordinær eksamen i emnet er klar. For muntlige eksamener er da resultatfordelingen endelig, men for skriftlige eksamener kan endelig resultatfordeling avvike noe om evt. klagebehandling ikke er fullført.

THIS REPORT IS PREPARED AFTER ORDINARY EXAMINATION. FOR ORAL EXAMS, THE RESULTS ARE FINAL, FOR WRITTEN EXAMS, THE FINAL GRADING DISTRIBUTION MAY DIFFER SLIGHTLY IF CANDIDATE COMPLAINTS/APPEALS HAVE NOT BEEN PROCESSED.

Alle studenter presterte over terskel for bestått, men det var ganske stor spredning i resultatene på MCQ-testen.

SAMMENDRAG AV STUDENTENE SINE TILBAKEMELDINGER / SUMMARY OF EVALUATIONS GIVEN BY THE STUDENTS

Spørreundersøkelse via Mitt UiB, annen evaluering, tilbakemelding fra tillitsvalgte og/eller andre.

COURSE EVALUATION ON MITT UIB, OTHER EVALUATIONS, RESPONSES FROM THE STUDENT REPRESENTATIVES AND/OR OTHERS.

Samme dag som eksamen, 1. februar 2019, ble det lagt ut en kunngjøring til studentene der de ble oppfordret til å evaluere emnet; eg. den elektive perioden. Undersøkelsen var i regi av Det medisinske fakultet, var satt opp i *Skjemaker*, og svarfrist var satt til 10. februar.

Undersøkelsen rettet seg i hovedsak mot studenter på profesjonsstudiet i medisin som tok emnet som del av elektiv periode, men hadde også en sekkebetegnelse for andre studenter.

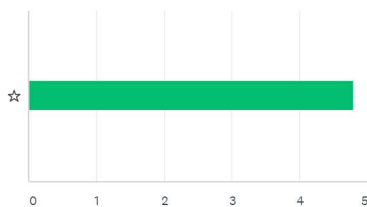
RESULTATER:

I tillegg til input fra studenter på profesjonsstudiet i medisin, fikk vi følgende input på egeninitiert evaluering på SurveyMonkey (<https://no.surveymonkey.com/stories/SM-X9Y2YFP8>)

«Hva fungerte bra og mindre bra? Har du forslag til forbedringer? Alt fra stikkord til utfyllende kommentarer tas imot med stor takk!»

Totalt sett, hvor fornøyd er du med årets EL...

Answered: 5 Skipped: 1



ELMED219-2019

Hva fungerte bra og mindre bra? Har du forsl...

Answered: 5 Skipped: 1

- Veldig positivt med det praktiske fokuset. Med erfaring fra INF283 som var relativt teoretisk, fikk jeg mye bedre innblikk i hvordan man faktisk jobber med maskinlæring og ikke bare hvordan det fungerer. - Jeg fikk veldig mye læringsutbytte av prosjektet, og også å se de andre sine presentasjoner og hvordan de hadde jobbet - På min gruppe føler jeg det ble litt mye fokus på "programmerings" delen, hvor de med helse bakgrunn var veldig ivrig på å lære mest mulig. Men det førte til at det ble litt lite fokus på data analyse, og jobb med datasettet for å forbedre resultatene. Så viktigheten av dette kunne kanskje kommet tydeligere fram. Men jeg mistet mange forelesninger grunnet andre kurs, og erfaringen fra INF283 hvor det ikke var fokus på dette i det hele tatt, gjør at kanskje det var like mye min egen feil. Men jeg endte opp med samme læringsutbytte, da dette kom veldig tydelig fram ved presentasjonene av prosjektene. Føler bare at om dette hadde kommet tydeligere fram tidligere kunne man gjort det bedre på prosjektet.

ELMED219-2019

- Veldig positivt med det praktiske fokuset. Med erfaring fra INF283 som var relativt teoretisk, fikk jeg mye bedre innblikk i hvordan man faktisk jobber med maskinlæring og ikke bare hvordan det fungerer. - Jeg fikk veldig mye læringsutbytte av prosjektet, og også å se de andre sine presentasjoner og hvordan de hadde jobbet - På min gruppe føler jeg det ble litt mye fokus på «programmerings» delen, hvor de med helse bakgrunn var veldig ivrig på å lære mest mulig. Men det førte til at det ble litt lite fokus på data analyse, og jobb med datasettet for å forbedre resultatene. Så viktigheten av dette kunne kanskje kommet tydeligere fram. Men jeg mistet mange forelesninger grunnet andre kurs, og erfaringen fra INF283 hvor det ikke var fokus på dette i det hele tatt, gjør at kanskje det var like mye min egen feil. Men jeg endte opp med samme læringsutbytte, da dette kom veldig tydelig fram ved presentasjonene av prosjektene. Føler bare at om dette hadde kommet tydeligere fram tidligere kunne man gjort det bedre på prosjektet.

Lab-ene var veldig oversiktlige og godt forklart underveis. Kunne hatt litt flere oppgaver, og gjort oppgavene litt mer synlig ved å lage et par overskrifter

Kurset gav god og grunnleggende innsikt i flere maskinlæringstilnærminger. Veldig bra med så mange praktiske eksempler (labber) og at man kunne prøve ut selv. Gode og varierte helseeksempler. Men, det kunne vært mer om nevralt nett, som er den ledende tilnærmingen for tiden. Prosjektoppgaven var lagt opp slik at man lærte mye, det var bra. Hintet om å koble reell alder ble kanskje ikke godt nok kommunisert. Kunne være interessant å lære litt om utviklingsplattformene for helse. Synd vi ikke fikk nok tid til TBL-oppgaven, men det blir vel enklere å planlegge til neste år.

- Litt uklart definerte oppgaver i labene: Selv om notebookene i utgangspunktet er pedagogiske, kan de virke litt passiviserende. Å kun trykke seg gjennom en notebook er ikke så lærerikt - tenker derfor det burde vært mer fokus på å skrive nye kodesnutter (notebook, interaktivt shell eller i editor) basert på et annet, lignende datasett. - Litt mer teoretisk grunnlag: Selv om jeg er veldig for tanken om å bare hoppe i det, merket jeg i gruppearbeidet at det hadde vært fint om noen grunnleggende begreper hadde blitt spikret inn litt mer. Forskjellen mellom klassifikasjon og regresjon, hva et bootstrap-utvalg er, og hva X og y står for i modelleringsammenheng er eksempler på ting vi diskuterte i gruppen. - Selv om det er veldig spennende å høre om det økonomiske potensialet og forskjellige anvendelser av maskinlæring som motivasjon, tenker jeg at tidsbegrensningene til faget gjør at en burde redusere dette litt til fordel for mer teori som nevnt over. - For meg personlig (forskerlinjestudent) er det ikke så aktuelt å delta i konkurranser på Kaggle, ettersom jeg rett og slett ikke har tid. For meg hadde det vært mer interessant å lære mer om github i stedet for, men jeg innser at dette lett kunne blitt for omfattende.

I tillegg, her er [deler av] tilbakemelding skrevet via MittUiB-melding:

"Tusen takk for en svært lærerik måned, det følte som jeg endelig lærte det jeg ville lære på studiet! :) Forelesningene var veldig inspirerende, og det var veldig spennende å høre hvor raskt AI-området utvikler seg, og se mange muligheter. Og Hands-on metoden, bruk av DataCamp og prosjekt funket veldig fint pedagogisk synes

jeg. For meg som foretrekker tekst, så tror det kanskje hadde vært fint med litt mer tekst og forklaring på PPT-filene om konseptet rundt ML og DL. Jeg kommer til å kjøpe den nye boken til Eric Topol uansett, slik som dere foreslo, for å supplere litt :-)

Det er flere forskerlinjestudenter som kommer til å bruke mange analyseprogrammer som bruker en del "koding", sånn som Stata, R, osv. Selv om det ikke er så komplisert som bruk av ML eller DL, synes jeg at det hjalp mye å forstå det store bildet og konseptet, og for noen kunne det virke som "stepping stone" til noe stort. Jeg kommer til å anbefale dette emnet sterkt til alle forskerlinjestudenter jeg kjenner."

EMNEANSVARLIG SIN EVALUERING OG VURDERING / EVALUATION AND COMMENTS BY COURSE COORDINATOR:

Faglæreres vurderinger av emnet. *TEACHER COMMENTS.*

Eksempel: Kommentarer om praktisk gjennomføring, undervisnings- og vurderingsformer, evt. endringer underveis, studieinformasjon på nett og Mitt UiB, litteraturtilgang, samt lokaler og utstyr.

EXAMPLE: COMMENTS ABOUT PRACTICAL IMPLEMENTATION, TEACHING AND ASSESSMENT METHODS, IF NECESSARY. FUTURE CHANGES/CHANGES IN PROGRESS, STUDY INFORMATION ON THE INTERNET AND MITT UIB, LITERATURE ACCESS, LOCALES AND EQUIPMENT.

Emnet fikk også en del oppmerksomhet pga av (meget aktiv og engasjert) deltager fra Teknologirådet (Oslo), med informatikkbakgrunn. Der vi i email 17/1 skrev til aktuelle administrativt ansvarlige for emnet:

«Vårt nye elektive emne [ELMED219](#) (som nå går som et samarbeid mellom Institutt for biomedisin, HVL og [MMIV](#), se også innhold på [MittUiB](#)) er omtalt i Teknologirådets rapport om "Kunstig intelligens – muligheter, utfordringer og en plan for Norge". Se side 65 i rapporten (søk på [ELMED219](#)).

<https://teknologiradet.no/publication/kunstig-intelligens-norge/>

og videre er emnet omtalt i Teknologirådets innspill (høringsnotatet er vedlagt) til "Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2019-2028" som var oppe i Stortinget i går ([link](#))

Med mindre justeringer av emnets tittel ("Kunstig intelligens") og emnebeskrivelsen vil [ELMED219](#) kunne få stor oppmerksomhet hos medisinerstudentene og [andre](#).»

Videre skrev vi i en egenvurdering/redegjørelse for emnet etter intervju 29/1 av Ingrid Hagerup ved Medfak:

Hei

Takk for møte idag vedr. [ELMED219](#). Her er en kort oppsummering og noen refleksjoner fra vår side som vi ønsker å formilde i tillegg til intervjuet.

<https://mitt.uib.no/courses/15237>

[ELMED219](#) er et forsøk på å forene ingeniør- og medisiner-studenter rundt noe som både opplever enorm interesse og har stort potensiale, nemlig kunstig intelligens innen medisin og helse.

De fleste medisinerere kjenner til begrepet kunstig intelligens og har gjerne hørt mye om hvordan dette ligger an til å kunne revolusjonere medisinfaget. Spesielt innen radiologi og patologi, men i økende grad innen andre felt slik som legemiddelutvikling og diagnosestøtte basert på medisinske journaler. Samt generelt innen drift av sykehus. Og mye annet.

Men det er gjerne ganske mystisk for mange hvordan dette “kunstig intelligens” fungerer. I vårt kurs avmystifiserer vi dette ved at medisinerstudenter og ingeniører sammen ser på problemstillinger og bruker sentrale verktøy i et bredt spekter av områder.

Vi hadde lab-arbeid knyttet til: helsejournaler, sensordata, bilder, legemiddelutvikling (drug discovery).

Det er et hands-on-kurs der studentene lager “ekte” kunstig intelligens-systemer på interessante medisinske datasett. I tillegg peker vi på hva som er “state-of-the-art” innen disse områdene. Etter at de selv har jobbet med temaene tror vi at de får en mye bedre forståelse og innsikt i metodene som ligger bak “state-of-the-art” (i.e. deep learning). Det er ikke så veldig lang vei fra ELMED219 til state-of-the-art.

I løpet av kurset arbeidet studentene gruppevis med en konkurranse vi satt opp: prediker hjernens alder (brain age) fra bildeavledede målinger, slik som størrelsen på ulike hjernestrukturer.

Hver gruppe var satt sammen av medisinerere (o.l.) og ingeniører. Gruppene presenterte arbeidene sine i går og vi ble veldig imponert over hva de fikk til på såpass kort tid!

En viktig komponent er betydningen av open science og reproduserbarhet, og hvordan man kan oppnå dette. Vi har gjenspeilet dette i vårt kursmateriell og valg av verktøy (blant annet fullstendig åpent kurs på MittUiB, lisensert med creative commons, bruk av åpent github-repositorium, og Jupyter Notebooks).

Vi hadde i år 14 (+1) deltakere, ca. halvparten medisinerere (e.l.), halvparten ingeniører: Medisinerstudenter, masterstudenter fra ingeniør, en PhD-student fra ingeniør, en postdoc fra radiologi, en førsteamanuensis fra bioingeniør ved HVL, og en prosjektleder fra Teknologirådet i Oslo (N.N.).

Kurset bryter med tradisjonell disiplinorientert undervisning, og er også tverr-institusjonelt (rekrutterning og forankring). Tar i bruk litt andre pedagogiske læringsformer slik som “flipped classroom”, team-based-learning, og en hands-on-tilnærming (“learning by doing”).

En merverdi er at kursets komponenter kan brukes inn i andre kurs, og relativt enkelt kan justeres mer i retning anvendelser/medisin og metode/ingeniør. Får å gjøre dette mer smidig planlegger vi å oversette alt til engelsk (vi valgte bevisst å lage alt på norsk til ELMED219). Konkrete kurs vi skal bruke komponenter fra ELMED219 i: BMED360, OERCompBiomed (EU/nordisk Erasmus+-prosjekt), DAT158 (Alexanders kurs ved HVL, som også har blitt flittig brukt til å lage ELMED219). Kryssfertilisering. Vi har inntrykk av at studentene er svært fornøyd med kurset, men vi er også veldig spent på tilbakemeldingene som kommer i evalueringen. Vi planlegger å ta høyde for tilbakemeldingene i våre planer for neste år.

Referanser

- MittUiB: <https://mitt.uib.no/courses/15237>
- Kaggle: <https://www.kaggle.com/c/ELMED219>
- Github: <https://github.com/MMIV-ML/ELMED219x>
- Jupyter Notebook (“fremtiden for vitenskapelige artikler”): <https://www.theatlantic.com/science/archive/2018/04/the-scientific-paper-is-obsolete/556676>
- Teknologirådets rapport: <https://teknologiradet.no/publication/kunstig-intelligens-norge/> (side 65). Ledet av Hilde Lovett som også følger ELMED219.
- Stortings-høring, Langtidsplan for forskning og høyere utdanning 2019-2028: <https://www.stortinget.no/no/Hva-skjer-pa-Stortinget/Horing/horing/?h=10004006>

Neste år

La tittelen samsvare mer med innholdet ("kunstig intelligens og beregningsorientert medisin"); litt justering i emnebeskrivelsen.

Utfordringer

- Tilhørighet, forankring, robusthet, i denne tidlige fasen.
- Tipper det blir en god del flere studenter. Uklart hvor mange vi har plass til så det gjelder å være tidlig ute med å melde seg på.

Hvordan kom kurset i stand

- Nye studieplan med elektive emner
- Vårt tverrfaglige forskningsprosjekt ved Mohn Medical Imaging and Visualization Centre, <https://mmiv.no>.

Beste hilsen

Arvid & Alexander

Omtale av emnet finnes også på <https://forskning.no/universitetet-i-bergen/na-kan-studenter-laere-om-kunstig-intelligens-og-medisin/1294440>

MÅL FOR NESTE UNDERVISNINGSPERIODE – FORBEDRINGSTILTAK / PLANNED CHANGES FOR THE NEXT TEACHING PERIOD – HOW TO BE BETTER:

1. Ny tittel på emnet ("Kunstig intelligens og beregningsorientert medisin" / "Artificial intelligence and computational medicine") er godkjent i PUM 30/1/2019. Dette vil kunne øke interessen for emnet ytterligere.
2. Det er også kommet uformelle henvendelser fra Inst for informatikk om emnet og egnethet for deres studenter når det gjelder medisinske anvendelser av maskinlæring og AI, og med ønske om at emnet kan gis på engelsk. Vi vurderer verdien av å beholde norsk som undervisningsspråk til å være såpass høy at vi ønsker å primært undervise på norsk. Men vi vil tilrettelegge kursmateriellet (<https://mitt.uib.no/courses/15237> og <https://github.com/MMIV-ML/ELMED219x>) også på engelsk.
3. Deler av kursinnhold og kursmateriellet vil bli innlemmet i det Nordiske samarbeidet om Open Educational Resources in Computational Biomedicine (e.g. <https://github.com/oercompbiomed/CBM101>) finansiert av EU Erasmus+ Strategic Partnership program. Vil bli testet ut på Sommerskole på Seili/Turku, Finland 11-16 august 2019.
4. Være mer eksplisitte på innhold, formål og forventninger i Laboratorieøvelsene.
5. Inkorporere litt mer teori, samt stoff / eksempler rundt nevralt nettverk og deep learning.
6. Tilrettelegge tidligere og bedre for prosjekt/gruppeoppgaven (Kaggle InClass competition)
7. Etter en hektisk forberedelse og gjennomføringsfase nå i desember/januar, vel vi ha et mye bedre utgangspunkt når emnet gis neste gang: januar 2020, og vi vil da trolig også få anledning til å trekke inn master-/PhD-student (fra HVL/UiB/MMIV) i undervisningen / labøvelsene / prosjektarbeidet.

25/3-2019 Arvid Lundervold (UiB) / Alexander S. Lundervold (HVL)