

Hjertefarmakologi – en e-læringsressurs

*Utvikling av en kasuistikkbasert e-læringsressurs for
medisinerstudenter*



Prosjektoppgave ved det medisinske fakultet

Åshild Aanonsen

Martine Rørhus

Veiledere

Finn Olav Levy

Per Grøttum

Universitetet i Oslo

2017

Abstract

For our project thesis, we have made an internet resource in cardiovascular pharmacology, aimed at medical students at the University of Oslo. Our product will be available at elæringhelse.no, and consists of seven cases, each with a different cardiovascular condition in focus. The cases have typical patient histories, and we test the students in an integrated mix of basic and clinical pharmacological treatment as we travel along the patient's course of progressed disease.

Our aim with this project is to provide a tool in which medical students can practice basic pharmacological knowledge and clinical decision making, as a support to traditional teaching methods at the medical faculty of the University of Oslo. This in keeping with the faculty's aim that integration of clinical medicine should be present already at the beginning of studies, and the faculty's increased prioritization of embracing "blended learning" as a mode of teaching, specifically internet based learning.

In the making of the cases, it has been important for us to follow available guidelines and research regarding the construction of learning resources. In particular, we have used NBMA's guide for constructing MCQs (Constructing Written Test Questions for the Basic and Clinical Sciences), have looked at present research about feedback methods and "blended learning". We address these elements in our commentary.

Innholdsfortegnelse

Abstract.....	2
Innledning	4
Bakgrunn: Blandet læring og e-læringsressurser	6
Blandet læring – En økende trend.....	6
E-læring – et multiverktøy.....	6
Blandet læring ved Det medisinske fakultet	7
Utforming av e-læringsressursen.....	8
Om e-læringsplattformen	8
Hvordan skrive flervalgsoppgaver	10
Tilbakemelding – et verktøy for læring	15
Utvikling av faglig relevante kasuistikker	18
Begrunnelse av kildevalg i kasuistikkene.....	20
Konklusjon	21
Kilder	23

Innledning

Hvorfor vi ville lage denne oppgaven

Undervisningen i farmakologi ved medisinstudiet i Oslo er i stor grad basalt orientert og har i all hovedsak blitt undervist på tradisjonelt vis med auditoriumsforelesninger med lite mulighet for studentinteraksjon. Vi, to femteårsstudenter ved medisinstudiet UiO, opplever at det er mangel på broer fra den basale farmakologiundervisningen til den kliniske behandlingshverdagen, og ser at flere av våre medstudenter har vansker med å knytte virkningsmekanismer og effekter lært i forelesning opp mot «preparatnavn-farmakologien» som vi møter i smågruppeundervisning og klinisk praksis. Vi tenker at noe av problemet ligger i mangel på spesifikk trening i å knytte disse to dimensjonene opp mot hverandre, og ønsker å bidra med et hjelpemiddel for mengdetrening. Ettersom farmakologi og medikamenthåndtering er et av de absolutt viktigste verktøyene den vestlige medisinen har til pasientbehandling, er det essensielt at fremtidens leger lærer dette grundig.

En av målsettingene i Oslo2014 er at «integrasjon mot klinisk medisin forblir et bærende element fra studiestart» (1). Vi har begge vært studenter på overgangskull, og har dermed de siste årene hatt undervisning i henhold til den nye studieplanen. Det er tydelig at farmakologi nå integreres mer med de kliniske fagene, og flere av forelesningene har, med hell, blitt holdt som del av flerfaglige seminarer sammen med kliniske undervisere.

Med dette i bakhodet har vi fått idéen til å lage en interaktiv nettressurs som bidrar til brolegging av veien fra basalfarmakologien til klinisk medisin. Vi har hatt et ønske om å gjennom kasuistikker og spørsmål etterligne klinisk gjenkjennbare situasjoner, hvor kunnskap om grunnleggende farmakologisk teori danner bakgrunnen for kliniske beslutninger. Med en plattform hvor studentene kan øve seg i klinisk farmakologi som bygger på basalfarmakologi, håper vi at studentene vil oppleve innsikt i hvilken kunnskap de besitter samt kunne avdekke mangelområder, som igjen kan gi motivasjon for videre lesing og, når den tid kommer, bidra til å skape trygge klinikere.

Valg av hjertefarmakologi, valg av veiledere

Vi hadde først en ambisjon om å lage kasuistikker som skulle dekke alle læringsmålene i farmakologi gjennom studiet, men skjønnte raskt at dette ville være for tidkrevende og dermed ikke la seg gjøre innenfor prosjektoppgavens rammer. Etter som Finn Olav Levy sa ja til å være vår veileder, og han til daglig jobber med hjertefarmakologi ved Farmakologisk institutt UiO, ble det naturlig at vi rettet fokuset mot nettopp hjertefarmakologi. Videre innså vi at vi ville trenge hjelp til den tekniske informatiske siden av oppgaven vår, og vi spurte dermed Per Grøttum, professor ved Seksjon for medisinsk informatikk, om å være medveileder, noe han sa ja til.

Disposisjon for oppgaven

Denne oppgaven har vi delt inn i to hoveddeler. Den første «Bakgrunn: Blandet læring og e-læringsressurser» adresserer behovet for og ønsket om en e-læringsressurs i hjertefarmakologi ved UiO. Det har lenge vært antatt at studentaktiverende undervisning, gjerne gitt via ulike plattformer og med ulike metoder, er gunstig for studenters læring. Etter hvert finnes det også en del forskning som støtter opp under nytten av disse tiltakene. Vi vil i kapitlet om *Blandet læring og e-læringsressurser* gjøre rede for hvordan vår oppgave glir inn i en økende trend med blandede læringsmodaliteter og hvordan dette samsvarer med det medisinske fakultet sine satsingsområder på interaktive læringsformer og visjonen om integrasjon av klinisk medisin underveis i studiet.

Den andre delen «Utforming av e-læringsressursen» er delt inn i fem underkapitler. I det første underkapitlet «Om e-læringsplattformen» snakker vi kort om nettplattformen oppgaven skal legges inn på, dens oppsett og hvordan vi har funnet en løsning på kasuistikkene våre som fungerer fint med den programvaren som tilbys.

Å lage gode spørsmålsformuleringer er en kunst i seg selv, som hjelp til dette har vi benyttet en veiledning for spørsmålsskriving fra National Board of Medical Examiners (NBME) (2). De argumenterer for at et godt spørsmål i hovedsak må tilfredsstille to kriterier; det må teste relevant kunnskap og det må være velstrukturert og uten feil. I underkapitlet «Hvordan skrive flervalgsoppgaver» tar vi for oss noen av de viktigste punktene fra denne malen, diskuterer deres relevans for vår oppgave, beskriver hvordan vi har benyttet NBMEs råd i spørsmålsskrivingen og kommer med et par eksempler fra oppgavene som oppfyller eller ikke oppfyller de krav vi har satt til kvalitet.

Det påstås at tilbakemeldinger er et av de kraftigste påvirkningsmidlene hva gjelder læring og prestasjon. Denne påstanden underbygger vi i kapitlet «Tilbakemelding – et verktøy for læring». Vi diskuterer her hva en tilbakemelding er, gjør rede for viktigheten av tilbakemeldinger og illustrerer hvordan vi har tatt tilbakemeldinger i bruk i vår oppgave.

Fjerde underkapittel i del to heter «Utvikling av faglig relevante kasuistikker». Her diskuterer vi faglige retningslinjer og inklusjoner, som i stor grad baserer seg på læringsmål gitt fra det medisinske fakultet. Vi går videre med å beskrive oppbyggingen av kasuistikkene og hvilke vurderinger vi har gjort underveis i utformingen av disse. Herfra er det kort vei til femte underkapittel «Begrunnelse for kildevalg» hvor vi kort gjør rede for våre valg av hovedkilder til kasuistikkarbeidet.

Til slutt vurderer vi resultatet av oppgaven i «Konklusjon» og oppsummerer vi våre erfaringer med og tanker rundt å lage denne e-læringsressursen i hjertefarmakologi. God lesning!

Bakgrunn: Blandet læring og e-læringsressurser

Blandet læring – En økende trend

I en tid hvor teknologiske ferdigheter er så nødvendige, og så mye samarbeid, ressursdeling og læring skjer digitalt og er distribuert i rom og tid, er det usannsynlig at studentundervisning vil fortsette å være basert kun på tradisjonelle lærebøker og klasseromsundervisning.

De siste to tiårene har e-læring blitt en økende del av undervisning verden over. Flere og flere undervisere tar i bruk e-læring som et supplement til den tradisjonelle klasseromsundervisningen, og termen «blandet læring» (*blended learning* på engelsk) har fått økende plass. Blandet læring kombinerer de beste elementene fra mange læringsformer, blant annet klasseromsundervisning og e-læring, og det er forventet at dette vil bli den dominerende undervisningsformen i fremtiden – og mer vanlig enn noen av de andre undervisningsformene alene. Integrasjonen av tradisjonell ansikt-til-ansikt-undervisning i klasserommet med e-læring kan bidra til å utvide læring forbi klasserommet, som er avgrenset både i tid og sted. Gjennom innovativ bruk av informasjon- og kommunikasjonsteknologi kan man skape e-læringsressurser for å øke effektivitet og fremme studentaktivisering (3).

En metaanalyse med 50 inkluderte studier ble gjennomført av U.S Department of Education i 2010. Metaanalysen viser med statistisk signifikans at fag som undervises ved hjelp av blandet læring gir større læringsutbytte enn fag som undervises med tradisjonell klasseromsundervisning alene (4).

E-læring – et multiverktøy

E-læring kan ses på som et multiverktøy som kan brukes på ulike måter og i ulike settinger, avhengig av studentenes og undervisernes behov. Man kan skape ressurser som integrerer ulike fagområder, og det er kun fantasien som setter grenser for utformingen av e-læringsressursene. Virtuelle pasienter, simuleringer og quizer er verktøy som gir studentaktivisering. Bildedatabaser og videokasuistikker gir mulighet for mengdetrening, og kan brukes i fag som blant annet radiologi og propedeutikk. Ikke minst kan man ved hjelp av e-læring drive kognitiv ferdighetstrening hvor studentene driver selvtesting av kunnskapstilegnelse og forståelse. Vår e-læringsressurs er bygget i quiz-format rundt virtuelle pasienter og sykehistorier. Dette aktiviserer studentene ved at de må jobbe seg gjennom kasuistikkene. De får stadig tilført ny informasjon, samt tilbakemeldinger på de fleste svarene de velger, noe som bidrar til å drive den kliniske resonneringsprosessen fremover. Vi håper at denne formen for læring kan øke studentenes farmakologiske kunnskap og fremme nysgjerrighet som motivasjon til videre lesning.

Blandet læring ved Det medisinske fakultet

De siste årene har både undervisning og eksaminering ved det medisinske fakultet ved UiO gjennomgått en digitaliseringsprosess. Mange fagområder tilbyr nå e-læring som ledd i undervisning, og ikke minst er de fleste skriftlige eksamener, slik de var i den gamle studieplanen, erstattet av digitale eksamener i Oslo2014.

Til grunn for innføringen av digital eksamen ligger et ønske om å øke kvaliteten på eksamen. Blant annet vil flere spørsmål per eksamen gjøre at hvert eksamenssett kan teste for større deler av pensum. I tillegg krever maskinell retting mindre jobb fra sensor, og professorene kan dermed bruke mer av tiden sin på å lage gode oppgaver. Innføringen av den nye regelen som sier at kun 20 % av spørsmålene publiseres fritt tilgjengelig som et treningssett for fremtidige studenter etter ferdig eksamen, gjør at spørsmål som kommer godt ut i psykometriske analyser, kan brukes om igjen til senere kull. Dette vil over tid kunne resultere i en stor database med høykvalitets eksamensspørsmål til gjenbruk, og dermed økt validitet på eksamensoppgavene og relabilitet på resultatene (5).

Blandet læring definerer et bredt kontinuum fra tradisjonell klasseromsundervisning, med få eller ingen internettbaserte ressurser, til klassiske nettstudier uten ansikt-til-ansikt-undervisning. I dag plasserer nok undervisningen ved Det medisinske fakultet seg på nedre del av dette kontinuum, hvor klasseromundervisning i noen grad integreres med nettbaserte ressurser, men det er få krav til studentene om nettbasert aktivitet. Eksempler på e-læringsressurser utviklet ved Universitetet i Oslo for medisinstudentene, er blant annet databasen med alle kurssnitt tilhørende undervisningen i histologi og patologi (6), samt videosamlingen av akuttmedisinske undersøkelser og prosedyrer (7). Nevnte eksempler er, sammen med en rekke andre e-læringsressurser, samlet i en felles e-læringsportal som er tilgjengelig på elarninghelse.no (8). Dette er et resultat av et samarbeid mellom det medisinsk-odontologiske fakultet ved UiB, det medisinske fakultet ved UiO, det medisinske fakultet ved NTNU og det helsevitenskapelige fakultet ved UiT. Her kan studenter og undervisere finne en samling av e-læringsressurser innen en rekke medisinske fagområder. Blant verktøyene vil man finne billededatabaser, videokasustikker, quizer med mer. Alle nyttige på hver sin måte, slik som bestanddelene i et lite og hendig multiverktøy. Når vår nettressurs er klar til bruk vil det linkes til denne via e-læringsportalen.

Vi har med vår e-læringsressurs i hjertefarmakologi et ønske om å bidra til digitaliseringsprosessen som fakultetet står overfor. E-læringsressursen er ment som et supplement til klasseromsundervisningen, og bidrar således til fakultetets økende satsning på blandet læring.

Utforming av e-læringsressursen

Om e-læringsplattformen

Seksjon for medisinsk informatikk har ansvar for utvikling og drift av e-læring ved Det Medisinske Fakultet ved UiO. Seksjonen har valgt å ikke benytte seg av ett enkelt system for e-læring (slik som for eksempel Fronter eller ItsLearning), men skreddersyr løsninger ut i fra behov ved å bruke standard web-teknologi. Det er en pedagogisk tankegang som ligger bak hvilke web-løsninger seksjonen har valgt å satse på, og hvilke løsninger som er valgt bort.

Vi vil være ansvarlige for å lage innholdet i e-læringsressursen, men vår prosjektoppgave omfatter ikke implementeringen av denne i Universitetets tekniske portal. Denne jobben foretrekker Seksjon for medisinsk informatikk å gjøre selv, og implementeringen vil ikke bli gjennomført før etter at vår prosjektoppgave er ferdigstilt og godkjent.

Nettsidens oppsett

Vi hadde initialt et ønske om å bygge opp nettressursen på tilsvarende måte som fakultetet bygger opp digital eksamen, med en innledende vignett og flere tilhørende spørsmål på én side, før man trykker seg videre til neste side, hvor man får mer informasjon og nytt spørsmål. Med dette oppsettet ville tilbakemelding på studentenes svar først kunne bli gitt etter at de har trykket på «neste side». Dette sammenfalt dårlig med vårt ønske om umiddelbar tilbakemelding både på riktige og gale svaralternativer (mer om dette i avsnittet som omhandler tilbakemeldinger). Vi har derfor blitt enige med Seksjon for Medisinsk Informatikk om å sette opp nettsiden på tilsvarende måte som e-læringsressursen for nyresykdommer (9), se figur 1. På venstre side får man en meny som inviterer til en lineær og systematisk gjennomgang, men som også gjør det mulig å gå direkte inn på én av kasuistikken. Til høyre for dette vil man finne selve kasuistikken med vignetter og spørsmål. Hver side vil inneholde en vignett av varierende lengde og innholdsmessig grad, etterfulgt av ett spørsmål.

Nyre

e-læringsressurser om nyre

VIRTUELLE PASIENTER

Febrilia Og Anemi
Tørste Og Polyuri
Hypertensjon Og Asteni
Febrilia Og Redusert
Allmentilstand
Flankesmerter Og
Muskelsvakhet
Tilfeldig Oppdaget Høy
Kreatinin
Skjelettsmerter

GLOMERULI OG BLODKAR TUBULI OG INTERSTITIUM

En 70 år gammel kvinne søker sin fastlege da hun har følt seg redusert den siste tiden. Hun blir fort sliten og orker ikke like mye som før.

Hun bor alene, klarer seg selv. Tidligere vært stort sett frisk, ingen sykehusopphold, sjelden oppsøkt fastlege. Hun er slank, røyker 10 sigaretter pr dag og har gjort dette i hele sitt voksne liv, ingen faste medikamenter.

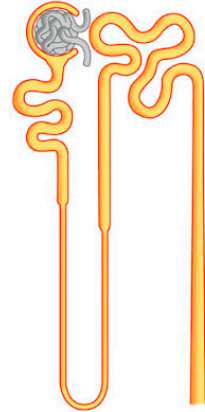
På legekantoret gjør du en generell klinisk status. BT måles markert forhøyet 180/100 ved repeterte målinger i sittende stilling. Klinisk status i øvrig er upåfallende, ingen ødemer observeres.

Urinstiks viser spor av protein, ellers negativ.

Hvilken vurdering ville du gjort hos denne pasienten?

- Pasienten er deprimert av sin alenlivsværelse og hennes blodtrykk er en reaksjon på psykisk stress. Ingen utredning eller behandling av blodtrykket er nødvendig.
- Diagnosen hypertensjon skal stilles først etter repeterte målinger med flere ukers mellomrom. Du gir råd om livsstilsendringer og setter henne opp til kontrolltime om 2 måneder.
- Systolisk blodtrykk på 180 indikerer alvorlig hypertensjon hvor man ikke skal avvente antihypertensiv behandling. Hun skal ha blodtrykksenkende behandling samme dag og vurderes for utredning for tegn til endeoorganskade og evt sekundær hypertensjon.
- Hun har alvorlig hypertensjon som bør innlegges akutt pga fare for akutte komplikasjoner av det høye blodtrykket.

Fortsett



Figur 1

Valg av spørsmålstyper

På digital eksamen kan man benytte seg av mini-essayspørsmål, som leses og vurderes av en sensor. Da det per i dag ikke finnes tilgjengelig teknologi som er god nok til automatisk og presis analyse av essaysvar, har vi valgt å utelate denne spørsmålsformen fra nettressursen. Fakultetet har av ressurs hensyn valgt å ikke benytte seg av avanserte tilbakemeldingsalgoritmer for komplekse spørsmålskonstruksjoner, som for eksempel multiple response hvor flere svaralternativer kan være korrekte, og mulighetene begrenser seg således til et oppsett som i utgangspunktet er best egnet for multiple choice-spørsmål, hvor kun et svaralternativ er riktig. Likevel har vi valgt å inkludere multiple response i våre kasuistikker. Begrunnelsen for at dette lar seg gjøre ligger i den umiddelbare responsen som studentene får når de velger et svaralternativ.

Hvordan skrive flervalgsoppgaver

Et godt spørsmål må i hovedsak tilfredsstillende to kriterier; det må teste relevant kunnskap og det må være velstrukturert og uten feil (2). Vi har forsøkt å lage relevante kasuistikker som gjenspeiler noe av det en student kan forvente å møte i klinikken etter endt utdanning. Når pasienten med dens egenskaper og sykehistorie er valgt, gjenstår likevel arbeidet med å lage faglig relevante og velstrukturerte spørsmål.

Å lage relevante spørsmål

For faglig relevans har vi benyttet oss av læringsutbyttebeskrivelser, forelesninger i farmakologi og veiledning fra Levy, og i tillegg sett på hvilke viktige kliniske poenger som omtales i Norsk Legemiddelhandbok. Et mål for oss har vært å lage spørsmål som tester studentenes evne til å bruke kunnskapen de innehar, heller enn å teste isolerte fakta. I 1956 publiserte den amerikanske psykologen, Benjamin Bloom, «The Taxonomy of Educational Objectives, The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain». Der beskrev han Blooms taksonomi for første gang, og siden har den blitt benyttet som et klassifiseringssystem for kognitive ferdigheter verden over. Taksonomien ble i 2001 revidert av Anderson og Krathwohl, og består av 6 kunnskapsnivåer som kan beskrives med følgende verb; huske, forstå, anvende, analysere, evaluere og skape (10).

Avhengig av hvordan en flervalgsoppgave formuleres, kan den teste studentene i ulike kognitive nivåer av kunnskap. Når man, med tildelt legelicens, slippes ut i klinikken forventes det at man kan anvende den kunnskapen man har tilegnet seg gjennom studiet. På bakgrunn av dette har vi hatt et ønske om at det overveiende flertall av våre flervalgsoppgaver skal være formulert på en slik måte at de tester kunnskapsanvendelse heller enn evne til å huske faktakunnskap.

Å strukturere et spørsmål

Det amerikanske National Board of Medical Examiners har skrevet en veiledning til eksamensskrivning; «Constructing Written Test Questions. For the Basic and Clinical Sciences» (2). Hensikten med denne er å veilede medisinske eksaminatorer til å lage eksamensoppgaver av god kvalitet. Som tidligere nevnt har vi benyttet oss av to typer flervalgsspørsmål; multiple choice og multiple response. De er i hovedsak bygd opp på tilnærmet lik måte. De er typisk organisert med en innledende vignett, et spørsmål og fire eller fem svaralternativer. Vignetten bør inneholde tilstrekkelig, men ikke overflødig informasjon. Dersom nok informasjon inkluderes i vignetten, kan svaralternativene holdes korte, noe som bidrar til å begrense en unødvendig høy vanskelighetsgrad. Spørsmålet bør også stilles på den måten at studenten kan svare på det uten å se svaralternativene, da det har vist seg at denne måten å formulere oppgaver på sjeldnere fører til tekniske feil ved oppgaven.

Multiple choice kontra multiple response

Multiple choice-oppgaver finnes i flere varianter. Det Medisinske Fakultet benytter seg i hovedsak av formen single-best-answer. Da vil et av svaralternativene være udiskutabelt *mest* riktig, hvilket innebærer at det ikke trenger å være et *helt* riktig svar, og distraktorene behøver dermed ikke være helt gale.

Multiple response skiller seg fra multiple choice ved at flere enn ett svaralternativ er korrekt. Det bør i spørsmålet gjøres rede for hvor mange av svaralternativene som er korrekte.

Distraktorer

Svaralternativene som ikke er korrekte kalles distraktorer. Man bør tilstrebe å lage distraktorene plausible nok til at alle vil bli valgt av noen. Dersom en distraktor er så åpenbart feil at ingen studenter velger den, har den mistet sin hensikt som distraktor.

Et annet svært viktig poeng er at svaralternativene ikke struktureres på en slik måte at en testsmart student vil kunne svare på spørsmålet, uten å egentlig inneha den faglige kunnskapen man forsøker å teste. Under følger noen typiske fallgruver (2):

- **Grammatiske hint:** Dersom en eller flere distraktorer ikke har korrekt grammatisk oppbygning i forhold til spørsmålet, vil den testsmarte student kunne utelukke dette. Den som har laget spørsmålet har mest fokus på det korrekte svaret, og vil kanskje ikke oppdage feil i distraktorene.
- **Logiske hint:** Noen av alternativene er samlet sett veldig detaljerte og kan plasseres i samme kontinuumskala (for eksempel medikamenter, virkningsmekanismer eller effekter). Den testsmarte vil konsentrere seg om disse, for eksempel tre alternativer, mens den mindre testsmarte også vil vurdere de andre to alternativene, som ikke er i samme kontinuumskala, og som kun er tatt med fordi den som lagde oppgaven trengte å fylle på slik at det ble fem valg.
- **Absolutte termer:** Noen av distraktorene inneholder ord som «aldri» eller «alltid». Den testsmarte student vil forstå at sannsynligheten for at dette er korrekte alternativer, er mindre enn for de mindre bastante alternativene.
- **Lange korrekte svar:** Det korrekte svar er lengre og mer spesifikt enn distraktorene.
- **Gjentakelse av ord:** Ord eller fraser fra vignetten gjentas i det korrekte svaralternativet.
- **Konvergeringsstrategi:** Det riktige svarer inneholder flest felleselementer med de andre distraktorene. Hvis alternativene er "blyant og penn", "blyant og tusj", "blyant og fargestift", "tusj og fargestift" og "penn og tusj", vil den testsmarte student forstå at sannsynligheten er størst for at svaret er "blyant og penn", da disse ordene er gjentatt fleste ganger.

Det har vært viktig for oss å forsøke å unngå å disse fallgruvene. Dersom svaralternativene leder den testsmarte studenten i riktig retning, vil denne studenten få mindre læring ved å jobbe med oppgavene. Vi har forsøkt å lage distraktorer som er homogene, plausible, grammatisk konsekvente, logisk compatible, relativt samme lengde, samt arrangert i logisk eller alfabetisk rekkefølge. NBME mener at problemer relatert til testsmarthet forekommer oftere dersom man ikke følger regelen om at spørsmålet bør kunne besvares uten å ha sett på svaralternativene. Derfor er også dette et poeng vi har inkorporere.

Nettressurs kontra eksamensoppgave

NMBE-veiledningen er først og fremst skrevet for eksaminatorer, som en hjelp til hvordan lage gode eksamensoppgaver som tester studentene i det man ønsker å teste - på en hensiktsmessig måte. Formålet her skiller seg tydelig fra vårt formål med oppgaven. Der eksaminatorene ønsker å teste kunnskaper og ferdigheter, ønsker vi å bidra til innlæringen av sådan. Denne ulikheten i målsetting gir oss grunnlag for å kunne deviere fra NMBE-malen, og tillate elementer som i følge malen vil være «feil», dersom vi er av den oppfatningen at dette vil føre til økt læring.

En essensiell forskjell mellom vår nettressurs og en digital eksamen er at vi tilbyr en tilbakemelding umiddelbart. I tillegg til at det oppgis om svaret er galt eller riktig, kommer det stort sett også en forklaring på *hvorfor* alternativet er galt eller riktig. Dette gjør at det også er læring i å svare feil, og dersom studenten er usikker vil det faktisk ofte være hensiktsmessig for studenten å klikke seg gjennom de gale svarene også, for å lære hvorfor dette ikke kan være det riktige svaret. Les mer om tilbakemeldinger på side 15.

Alle spørsmål har gjennomgått korrektur for tekniske feil og alle svaralternativer har blitt vurdert med hensikt å unngå en struktur som gagnar den testsmarte studenten. Ved flere tilfeller har det vist seg vanskelig å lage oppgaver som oppfyller alle krav, og ved enkelte anledninger har vi valgt å inkludere spørsmålet likevel dersom den faglige relevansen er stor og det anses hensiktsmessig at studenten lærer dette.

Figur 2 viser et eksempel på et spørsmål som oppfyller alle kriterier:

1. Kunnskapen kan komme til nytte i klinisk praksis.
2. Det testes for anvendelse av kunnskap i farmakologi, ikke isolerte fakta.
3. Spørsmålet kan besvares uten å se på svaralternativene, og det er udiskutabelt at et av svaralternativene er det mest riktige.
4. Distraktorene er homogene, plausible og logisk compatible med stammen. De er korte og listet i alfabetisk rekkefølge.
5. Det er ingen tekniske feil i oppgaven som gir fordel til den testsmarte student eller som gir unødvendig høy vanskelighetsgrad

Spørsmål 2 (Kasuistikk 5: Stabil koronarsykdom)

Hvilken administrasjonsform av glyseroltrinitrat er mest hensiktsmessig å forskrive for anfallsbehandling ved angina pectoris?

- a) Intravenøs
- b) Peroral
- c) Rektal
- d) Sublingual
- e) Transdermal

Svar:

- a. GALT. Infusjon brukes hos pasienter med ustabil angina, akutt hjerteinfarkt med langvarige smerter eller hjertesvikt med lungestuvning. I tillegg til å måtte overvåkes nøye med hensyn til blodtrykksfall, er det også en veldig upraktisk administrasjonsform for akutte anfall.
- b. GALT. Peroral tilførsel er lite hensiktsmessig, da førstepassasjemetabolismen i lever er betydelig og resultatet er to metabolitter med betydelig redusert aktivitet.
- c. GALT. Rektalsalve brukes mot smerter ved kroniske analfissurer for å relaksere sfinktermuskulaturen, men har ingen plass i behandling av angina pectoris.
- d. RIKTIG. Sublingual glyseroltrinitrat kan gis som spray eller tablett som løses opp og tas opp via slimhinnen i munnen. På den måten unngår man førstepassasjemetabolisme i tarm og lever, og man får en raskt innsettende effekt.
- e. GALT. Depotplaster kan brukes profylaktisk mot anstrengelsesutløst angina og nattlige anfall, men egner seg ikke til anfallsbehandling, da effekt oppnås først etter ca. 30 minutter.

Figur 2

Figur 3 viser et eksempel på et spørsmål som *ikke* oppfyller alle kriterier. Teller man opp nøkkelord her vil man se at *bytte* nevnes fire ganger (*øke* nevnes kun to ganger) og *ACE-hemmer* nevnes to ganger (*betareseptorantagonist* og *angiotensin-II-reseptorantagonist* nevnes kun en gang hver). Den testsmarte student vil kunne tenke at sannsynligheten er størst for at alternativ A er riktig, da den inneholder alle elementer som nevnes flest ganger. Vi så på dette som klinisk relevant kunnskap, og spørsmålet for øvrige tester kunnskapsanvendelse. Vi har derfor valgt å inkludere oppgaven slik den står her.

Spørsmål 10

Hvilke endringer vil du gjøre i den medikamentelle behandlingen av Andersen sitt blodtrykk?

- a) Bytte til kombinasjonspreparat av hydroklortiazid og ACE-hemmer
- b) Bytte til kombinasjonspreparat av hydroklortiazid og betareseptorantagonist
- c) Bytte ut hydroklortiazid med en ACE-hemmer
- d) Bytte ut hydroklortiazid med en angiotensin II-reseptorantagonist
- e) Øke dosen tiazid til 12,5 mg x 2
- f) Øke dosen tiazid til 25 mg x 1

Svar:

- a. RIKTIG. Tiaziddiuretika og ACE-hemmer har god synergistisk effekt, og er et godt valg dersom tiaziddiuretika alene ikke gir tilfredsstillende blodtrykkssenkende effekt.
- b. GALT. Kombinasjonen av betareseptorblokker og tiaziddiuretika synes ikke å være optimal ved primærforebygging ved hypertensjon.
- c. GALT. Det anbefales å bruke egnede kombinasjonspreparater heller enn å bytte til et nytt medikament.
- d. GALT. Det anbefales å bruke egnede kombinasjonspreparater heller enn å bytte til et nytt medikament.
- e. TJA. Pasienten står på en lav dose tiazid, og det er ikke galt å forsøke å øke denne. Som regel er det fornuftig å legge til et egnet kombinasjonspreparater heller enn å øke dosen av ett medikament, da dette øker den blodtrykkssenkende effekten samtidig som risikoen for bivirkninger reduseres.
- f. TJA. Pasienten står på en lav dose tiazid, og det er ikke galt å forsøke å øke denne. Som regel er det fornuftig å legge til et egnet kombinasjonspreparater heller enn å øke dosen av ett medikament, da dette øker den blodtrykkssenkende effekten samtidig som risikoen for bivirkninger reduseres.

Figur 3

Tilbakemelding – et verktøy for læring

«Tilbakemeldinger er et av de kraftigste påvirkningsmidlene hva gjelder læring og prestasjon,» skriver Hattie og Timperley i artikkelen *The Power of Feedback* (11) (fritt oversatt fra engelsk). Faktisk har effektstørrelsen av tilbakemelding kontra tradisjonell undervisning blitt målt til å være dobbelt så stor(!) (0,79 i effektstørrelse for tilbakemelding mot 0,40 for tradisjonell undervisning, i en sammenstilling av 12 metastudier) (12). At tilbakemeldinger er effektive, later det til å være bred konsensus om i de aktuelle forskningsmiljøene, og er noe undervisere og produsenter av læringsmaterieell med fordel kan inkorporere i sitt arbeid for å øke studenters og elevs læring. Derfor har dette også veid tungt for oss i arbeidet med denne nettressursen i hjertefarmakologi.

Først – hva er tilbakemelding?

Hattie og Timperley definerer tilbakemelding som informasjon gitt av en agent (for eksempel lærer, medstudent, forelder, studenten selv) som omhandler studentens forståelse eller prestasjon. Denne tilbakemeldingen kan rettes mot personen, oppgaven, prosessen eller reguleringsnivåer. Det postuleres også at formålet med tilbakemelding er å redusere gapet mellom studentens forståelse og prestasjon, og det som er målet (11).

Det finnes flere måter å klassifisere tilbakemelding, eller *feedback*, på, og kanskje enda flere måter å utøve det på. I forskningen forsøkes det å kategorisere ulike tilbakemeldingstyper, for deretter å kunne sammenligne dem med hverandre og måle effekt. Valerie Shute har i sin artikkel *Focus on Formative Feedback* (13) blant annet forsøkt å finne ut hva som er de mest effektive og virkningsfulle typene formativ feedback, og kategoriserte oppgavespesifikk tilbakemelding i tre hensiktsmessige kategorier: KR (kjennskap til resultat/knowledge of results), KCR (kjennskap til korrekt resultat/knowledge of correct results) og EF (utdypende tilbakemelding/elaborative feedback). Eksempelvis kan en KR-tilbakemelding være «nei, det er galt», en KCR-tilbakemelding «riktig svar er A» og en EF-tilbakemelding kan være «A er korrekt fordi sånn og sånn». I følge Shute (13) er EF en mye mer divers kategori enn de to andre, og kan utføres på en rekke forskjellige måter, for eksempel ved bruk av hint, tilleggsinformasjon, forklaringer eller henvisning til litteratur. En studie gjort av Van der Kleij et al. i 2011 (14), som har brukt denne tilbakemeldingskategoriseringen, konkluderer med at EF er den klart mest effektive tilbakemeldingsmodellen av disse tre. I artikkelen *Effects of Feedback in a Computer-Based Learning Environment on Student's Learning Outcomes: A Meta-Analysis*, Van der Kleij et al., 2015 (15), vises det at EF målt opp mot KR og KCR hadde en effektstørrelse på 0.47 (mot 0.05 for KR og 0.32 for KCR), og altså kan anses som den mest gunstige tilbakemeldingskategorien. Dette gjaldt i enda større grad for såkalt «læringsutbytte av høyere orden». Forskningsresultater som måler ulike typer EF-tilbakemeldinger opp mot hverandre er det ikke så mange av enda, men i en syntese av 74 metastudier (12) ble det forsøkt å differensiere mellom ulike typer tilbakemeldinger for å måle effekt. Det ble

demonstrert at de mest effektive formene for tilbakemeldinger var (A.) gitt som hint eller «reinforcements» til studenten, (B.) gitt i form av video-, audio-, eller data-assisterte instruerende tilbakemeldinger og/eller (C.) ble relatert til mål.

Når skal tilbakemelding gis?

Et annet hett spørsmål i forskningen om tilbakemeldinger, er *når* tilbakemeldinger bør gis. Bør den gis umiddelbart eller forsinket, og i så fall hvor mye forsinket? Det er foreløpig ikke konklusive forskningsresultater på dette, til tross for mye forskning på området. Van der Kleij et al. (15) skriver at en viktig forskjell på umiddelbar og forsinket tilbakemelding er at umiddelbar tilbakemelding gis mens studenten tar testen, mens dette ikke er tilfellet ved forsinket tilbakemelding. Dersom umiddelbar tilbakemelding er gunstig, vil dette være en fordel for nettbaserte formater, da tilbakemeldinger kan gis svært raskt på data. Videre skrives det (fritt oversatt fra engelsk):

«Nyere forskning tyder på at studentene foretrekker umiddelbar framfor forsinket tilbakemelding (Miller, 2009). Et eksperiment utført av Van der Kleij, Eggen, Timmers og Veldkamp (2012) viste at studentene brukte signifikant mer tid på å lese umiddelbare tilbakemeldinger enn forsinkede tilbakemeldinger. Disse resultatene indikerer at valg av tidspunkt for tilbakemeldinger er et relevant aspekt å vurdere når man skal undersøke læringseffekt av tilbakemelding.» (15)

Tilbakemelding i nettressursen

Vi hadde fra begynnelsen av et ønske om å inkludere tilbakemeldinger til studentene i vår nettressurs. Vi har sett dette blitt gjort i e-læringsressurser før, blant annet i en e-læringsressurs i nyresykdommer som ble laget ved fakultetet for noen år siden (8), og det er et format vi som studenter har vært fornøyde med. Når vi siden leser at den aktuelle forskningen også støtter opp under tilbakemeldinger som et nyttig verktøy, ble det klart at dette var et viktig fokusområde.

Hvordan gir vi tilbakemeldinger?

I tråd med forskningen, har vi ønsket å gi såkalt *elaborative feedback* (EF), eller utdypende tilbakemelding. Strengt tatt tilbyr vi både KR - kjennskap til resultat og EF - utdypende tilbakemelding, mens det har vært viktig for oss at KCR ikke inkluderes. I figur 4 ser dere et eksempel på hvordan våre tilbakemeldinger ser ut; forklaring kommer i teksten etter figuren.

Spørsmål 3 (Kasuistikk 2: Atrieflimmer)

Legen vil sette Myrvold på antikoagulasjonsbehandling for å redusere risikoen for tromboembolisk slag, som er en alvorlig komplikasjon til atrieflimmer. Hvilket skåringsinstrument kalkulerer risiko for tromboemboliske hendelser og brukes til å angi indikasjon for antikoagulasjonsbehandling?

- a. CHA₂DS₂-VASc
- b. EHRA
- c. GOLD
- d. HAS-BLED
- e. NYHA

Svar:

- a. RIKTIG. European Society of Cardiology (ESC) anbefaler at man bruker CHA₂DS₂-VASc skåre for å bestemme indikasjon for antikoagulasjonsbehandling. I skjemaet gis poeng for tilstedeværelse av viktige risikofaktorer for tromboemboliske komplikasjoner (slag) hos de som har fått bekreftet atrieflimmer. Jo flere risikofaktorer til stede, jo sterkere er indikasjonen for oppstart av behandling.
- b. GALT. EHRA er et klassifiseringssystem for *symptomer* ved atrieflimmer.
- c. GALT. GOLD er skåringsinstrument for alvorlighet av KOLS.
- d. GALT. HAS-BLED-skår kan også brukes ved AF, men kalkulerer blødningsrisiko, ikke risiko for tromboemboliske hendelser.
- e. GALT. NYHA er et skåringsinstrument for alvorlighet av hjertesvikt.

Figur 4

Her vises en oppgave med fem svaralternativer, hvorav ett er riktig. Studenten velger det svaralternativet han/hun tror er korrekt, trykker på dette og får så opp et svar som inneholder to elementer. Det første elementet er en KR-tilbakemelding, hvor studenten får vite om valget er GALT eller RIKTIG. Det andre elementet er en EF/utdypende tilbakemelding, hvor det gis en begrunnelse på hvorfor dette var galt, eller tilleggsinformasjon dersom svaret er riktig. Vi ønsker at studenten med dette skal kunne få begrunnelse på misoppfatninger slik at disse kan korrigeres, og skal kunne danne seg nye kunnskapsknagger med tilleggsopplysningene som gis. Dersom studenten er usikker på hva som er riktig, kan det faktisk være en lærerik fordel å klikke seg gjennom de ulike svaralternativene. Merk at det ikke gis KCR-tilbakemelding. Dette er fordi vi ønsker at studenten skal ha mulighet til å prøve igjen dersom han/hun har valgt galt alternativ.

Utvikling av faglig relevante kasuistikker

Fakultetet har utarbeidet mål for studentenes læringsutbytte i hjertefarmakologi, som er delt over modul 3, modul 5 og delvis modul 8, men med ganske like formuleringer. Vi har brukt disse målene som en veiledning på hvilke områder innen hjertefarmakologien vi bør dekke i vår nettressurs. Læringsmålene for modul 3 er de mest detaljerte, og der står det at studenten skal tilegne seg «forståelse for legemidler som brukes for å forebygge eller behandle sykdommer i hjerte-/karsystemet». Mer spesifikt stadfestes det at studenten skal kunne «gjøre rede for farmakologiske mekanismer, effekter og bivirkninger av medikamenter som brukes for å forebygge eller behandle sykdommer i hjerte-/karsystemet, herunder aterosklerotiske sykdommer, thromboemboliske sykdommer, myokard-iskemi, hjertesvikt, atrieflimmer og hypertensjon» samt kunne «vurdere valg av medikamentell behandling til forebygging og behandling av sykdommer i hjerte/karsystemet» (16).

Med dette som utgangspunkt har vi konstruert syv pasientkasuistikker fra disse seks sykdomsgruppene som nevnes; to for hjertesvikt (akutt og kronisk), to for iskemisk hjertesykdom (stabil og ustabil) og en kasuistikk hver for atrieflimmer, hypertensjon og thromboemboliske sykdommer. Aterosklerotiske sykdommer inngår i kasuistikken om stabil iskemisk hjertesykdom.

Hver kasuistikk/oppgave tar for seg en pasient som er typisk for sin sykdom i alder, kjønn, risikofaktorer og symptomer, og følger denne pasienten gjennom et behandlingsopplegg. Dette er blant annet fordi vi ønsker at studentene skal ha fokus på behandling av den type pasienter det er mest sannsynlig at de vil treffe, og fordi vi i oppgavene ikke ønsker å skape diskusjon rundt for eksempel risikofaktorer eller diagnostisering, men holde oss til det som er relevant for å kunne besvare spørsmål om farmakologisk behandling. National Board of Medical Examiners (8) anbefaler å ikke bruke ekte pasienter i kasuistikker, da ekte pasienter gjerne har komplekse sykehistorier hvor mye informasjon vil fungere som falske ledetråder, som igjen lager en unødvendig vanskelig situasjon som ikke har noe å gjøre med det man ønsker å teste. Vi har valgt å følge dette rådet, og har istedenfor brukt «lærebokpasienter» som beskrevet. I figur 5 ser dere eksempel på en av våre kasuistikk-innledninger. Som dere ser, blir også diagnosen gitt tidlig i oppgaven. Å servere informasjonen ferdig slik, gir tilstrekkelig grunnlag for å kunne gi rett på vurdering av farmakologiske intervensjoner.

Janne Myrvold er en sprek dame på 73 år. Hun fikk for 7 år siden diagnosen diabetes type 2, som hun behandles for med metformin-tabletter, ingen andre kjente sykdommer. En dag i oktober kommer hun til fastlegens kontor og forteller at hun har vært plaget siste halvannen uke. Hun har orket mindre enn normalt, vært tung i pusten og tidvis svimmel. I tillegg har hun hatt livlig hjertebank. Legen undersøker Myrvold og finner at hun har rask og uregelmessig puls. Det har hun aldri hatt ved tidligere kontroller. Det blir tatt EKG, og diagnosen atrieflimmer blir stilt.

Figur 5

Som en veiledning for hva som bør dekkes innenfor hver av de seks sykdommene, altså hvilke medikamenter og hva slags informasjon om gjeldende medikamenter, har vi brukt en kombinasjon av læringsutbyttebeskrivelsene, forelesningsnotater fra undervisningen samt Norsk legemiddelhåndbok for helsepersonell.

Fra læringsutbyttebeskrivelsene fremgår det at studentene for hjertefarmakologi skal kunne: 1. vurdere valg av medikamentell behandling, 2. gjøre rede for farmakologiske mekanismer, 3. gjøre rede for effekter og 4. gjøre rede for bivirkninger av medikamenter. Med disse fire punktene for hånden, sammen med et selvoppfunnet hjelpепunkt 5; vurdere viktige kliniske elementer ved foreskrevet behandling, forsøker vi å dekke de viktigste behandlingselementene i hver av kasuistikkene (16).

Når det gjelder spesifikt hvilke medikamenter studentene skal kunne noe om, kan vi ikke lenger dra hjelp av læringsutbyttebeskrivelsene. I stedet har vi funnet fram til forelesningsressurser fra gitt undervisning via UiOs nettsider (17), sett på hvilke medikamenter som har blitt dekket i disse forelesningene, og sammenstilt det med retningslinjene fra terapikapitlene i Norsk legemiddelhåndbok for helsepersonell (for mer info om bruk av legemiddelhåndboken, se «begrunnelse av kildevalg» på neste side). Ettersom nettressursen vår er beregnet på medisinstudenter, og ikke på legespesialister, har det vært naturlig å fokusere på behandling som studentene sannsynligvis kommer borti før de starter eventuell spesialistutdanning, det vil si hovedsakelig i praksis underveis i studiet og i turnus etter fullendt studium. Vi har identifisert tre behandlingssituasjoner: 1. Allmennlegetjeneste, 2. enkel sykehusbehandling og 3. akuttbehandling. Alle disse tre situasjonene vil derfor kunne gjenfinnes i kasuistikkene våre, med spørsmål om aktuell farmakologisk behandling.

Vi har med dette kommet frem til en rekke medikamentgrupper og enkeltmedikamenter som vi tar for oss i de sju kasuistikkene, og har forsøkt å lage spørsmål som dekker alle de fire kunnskapsmålene (behandlingsvalg, mekanismer, effekter, bivirkninger) for hvert medikament eller medikamentgruppe. Hvordan vi har formulert disse spørsmålene, er beskrevet i neste kapittel.

Begrunnelse av kildevalg i kasuistikkene

Når det gjelder kilder brukt under konstruksjon av nettressursen, er det to stykker som skiller seg tydelig ut på grunn av omfanget de har blitt brukt i. Dette er Norsk legemiddelhåndbok for helsepersonell og UpToDate.

Bakgrunnen for valget av Norsk legemiddelhåndbok er at dette er en hyppig oppdatert veiledningsressurs i farmakologi, som formidler norske retningslinjer og er skrevet og vurdert av et stort ensemble av norske leger. Norsk legemiddelhåndbok finnes både i papirformat og på nett, og blir brukt i stort omfang av både klinikere, studenter og andre som jobber med medisineri i Norge.

UpToDate er en av de mest internasjonalt anerkjente ressursene for evidensbasert medisin i dag. UpToDate er forfattet av flere tusen leger og dekker en full bredde av medisinske temaer, med det mål å kunne tilby oppdatert informasjon som klinikere lett kan ta i bruk i behandlingshverdagen.

Da vi også i vår oppgave ønsker å tilby informasjon som er oppdatert og klinisk relevant, men også tilpasset norske forhold, har disse to kildene utpekt seg som klare vinnere.

Konklusjon

En av målsettingene i Oslo2014 er at « integrasjon mot klinisk medisin forblir et bærende element fra studiestart». Vi ønsket å lage en interaktiv e-læringsressurs som bidrar til brolegging av veien fra basalfarmakologien til klinisk medisin. Ved å gjøre dette som en interaktiv e-læringsressurs har vi forsøkt å skape et supplement til den tradisjonelle klasseromsundervisningen. Vi tror og håper vi har endt opp med et produkt hvor studentene gjennom oppgaveløsning kan oppleve innsikt i hvilken kunnskap de besitter samt kunne avdekke mangelområder, som igjen kan motivere for videre lesing og, når den tid kommer, bidra til å skape trygge klinikere.

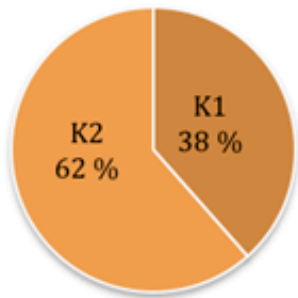
En av de positive sidene med denne type læring er at læringen kan flyttes utenfor klasserommets begrensninger i tid og sted. Studentene kan jobbe med e-læringsressursen når og hvor de selv ønsker, og vi håper at studentene vil benytte seg av den som et avbrekk fra de tradisjonelle lærebøkene.

Når det gjelder valg av kasuistikker og oppbygningen av dem, er vi godt fornøyde med resultatet vi sitter igjen med. Vi følger vi har truffet riktig i henhold til hvilke kliniske poenger som vektlegges både i undervisningen og i farmakologisk behandling av hjertesykdommer for øvrig. Alle spørsmål er gjennomgått med hensyn på faglig relevans og struktur, og det overveiende flertallet av oppgavene oppfyller strukturelle krav på en slik måte at de ikke skaper fordeler for den testsmarte student.

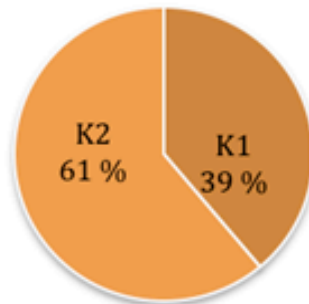
I tillegg til dette hadde vi et ønske om at det overveiende flertall av flervalgsoppgavene i e-læringsressursen skulle kreve et høyere kognitivt kunnskapsnivå for å kunne besvares. I stedet for å teste innlært faktakunnskap som kun krever gjengivelse, ønsket vi å teste studentenes evne til å bruke kunnskapen sin til å resonnerer og å trekke kliniske slutninger. For å vurdere hvorvidt vi lyktes med dette har vi gått gjennom alle spørsmålene med hensyn på dette, og laget en grafisk fremstilling for hver kasuistikk, se figur 6. Vi har forenklet opptellingen av de kognitive nivåene til to hovedkategorier: gjengi/huske fakta (K1) og anvende kunnskap (K2). Opptellingen viser at for hver kasuistikk ligger antall spørsmål som tester kunnskapsanvendelse over 60 %, og for akutt hjertesvikt plasseres alle spørsmålene i denne kategorien. Dette er et resultat vi er veldig fornøyd med.

Medisinsk kunnskap er i konstant utvikling, og dagens nasjonale anbefalinger vil kunne endres slik at kasuistikken vår blir utdatert og ikke lenger pålitelig. Dette er en utfordring ved alle e-læringsressurser, og lærebøker, dersom de ikke holdes oppdaterte. Dette kan forsøkes løst ved at fremtidige medisinstudenter motiveres til å ikke bare lage nye, men også til å revidere allerede eksisterende e-læringsressurser. Vi har trivdes godt med å jobbe med prosjektoppgaven på denne måten, og anbefaler fremtidige studenter det samme.

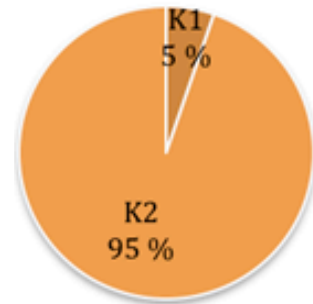
Ustabil koronarsykdom



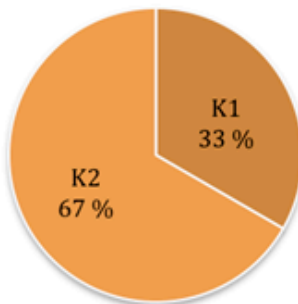
Stabil koronarsykdom



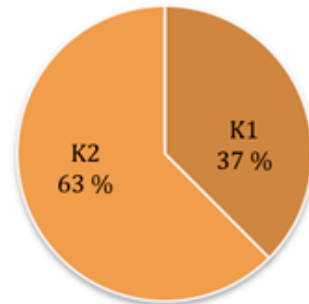
Kronisk hjertesvikt



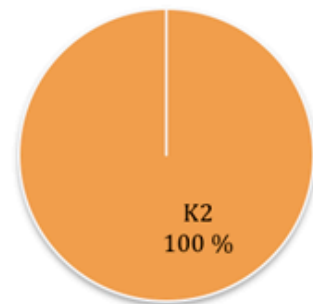
Hypertensjon



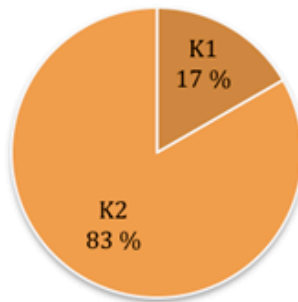
Tromboemboli



Akutt hjertesvikt



Atrieflimmer



Figur 6

Kilder

1. Universitet i Oslo. Målsettinger for Oslo 2014. [Internett] Oslo: Universitetet i Oslo; [hentet 2017-02-03]. Tilgjengelig fra: <https://www.med.uio.no/om/prosjekter/oslo-2014/malsettinger/>
2. Case Sm, Swanson DB. Constructing Written Test Questions for the Basic and Clinical Sciences, National Board of Medical Examiners; 2002. 181 s.
3. Watson J. Blended learning: The convergence of Online and Face-to-Face Education, North American Council for Online Learning; VA, 2008. 16 s.
4. U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development, Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies, Washington, D.C., 2010. 66 s.
5. Digital eksamen med QP ved Det medisinske fakultet [Internett]. Universitetet i Oslo; Oslo 2016 [hentet 2017-02-03]. Tilgjengelig fra: <http://www.uio.no/studier/admin/eksamen/gjennomforing/med/>
6. Histologi og patologi på nett [Internett]. Universitetet i Oslo; Oslo [hentet 2017-02-03]. Tilgjengelig fra: <http://www.med-utv.uio.no/dlophp5/mikro/index.php?articleID=2617>
7. E-læringsressurs i akuttmedisin [Internett]. Universitetet i Oslo; Oslo [hentet 2017-02-03]. Tilgjengelig fra: <http://meddev.uio.no/elaring/fag/akuttmedisin/index.shtml>
8. E-læring for helseutdanning [Internett]. Universitetet i Bergen, Universiteter i Oslo, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Universitetet i Tromsø; [hentet 2017-02-03]. Tilgjengelig fra: <http://meddev.uio.no/elaringsportalen/>
9. Waldum, B. Nyre – e-læringsressurser om nyre [Internett]. Oslo: Universitet i Oslo; [hentet 2017-02-03]. Tilgjengelig fra: <http://meddev.uio.no/elaring/fag/nyresykdommer/index.shtml>
10. Huit, W. Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University 2011. [hentet 2017-02-03]. Tilgjengelig fra: <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cognition/bloom.html>
11. Hattie JA, Timperley H. The power of feedback. Rev Educ Res. 2007 Mar; 77(1): 81–112.
12. Hattie JA. Influences on student learning. [Internett]. Dato: publisert 1999,juni. [hentet 2017-01-28]. Tilgjengelig fra: <http://projectlearning.org/blog/wp-content/uploads/2014/02/Influences-on-Student-Learning-John-Hattie.pdf>
13. Shute VJ. Focus on formative feedback. Rev Educ Res. 2008 Mar; 78(1): 153-189.
14. Van der Kleij FM, Timmers CF, Eggen TJHM. The effectiveness of methods for providing written feedback through a computer-based assessment for learning: A systematic review. CADMO. 2011 Jan; 19(1): 21-39.
15. Van der Kleij FM, Feskens RCW, Eggen TJHM. Effects of Feedback in a Computer-Based Learning Environment on Student's Learning Outcomes: A Meta-Analysis. Rev Educ Res. 2015 Dec; 85(4): 475-511.
16. Universitetet i Oslo. Læringsmål og læringsutbytte i modul 3. [Internett] Oslo: Universitetet i Oslo; [hentet 2017-01-16]. Tilgjengelig fra: <http://www.uio.no/studier/emner/medisin/med/MED3300/leringsutbytte>
17. Universitetet i Oslo. Fagressurser i medisinstudiet.[Internett] Oslo: Universitetet i Oslo; [hentet 2017-01-16]. Tilgjengelig fra: <https://www.uio.no/studier/emner/medisin/med/fagressurser/>