

Vejledning / Råd og vink
Forsøgsfag på hf
Informationsteknologi B

Undervisningsministeriet
Kontoret for de gymnasiale uddannelser
2014

Informationsteknologi B – hf

Vejledning / Råd og vink

Kontoret for gymnasiale uddannelser 2014

Alle bestemmelser, der er bindende for undervisningen og prøverne i de gymnasiale uddannelser, findes i uddannelseslovene og de tilhørende bekendtgørelser, herunder læreplanerne. Denne Vejledning/ Råd og vink indeholder forklarende kommentarer til nogle af disse bestemmelser, men indfører ikke nye bindende krav. Desuden gives eksempler på god praksis samt anbefalinger og inspiration, og den udgør dermed et af uddannelsesstyrelsens bidrag til faglig og pædagogisk fornyelse.

Citater fra læreplanen er anført i kursiv.

Indhold

1. Identitet og formål	3
2. Faglige mål og fagligt indhold.....	3
2.1 Faglige mål	3
2.2 Kernestof	8
2.3 Supplerende stof	12
3. Tilrettelæggelse	12
3.1 Didaktiske principper	12
3.2 Arbejdsformer.....	14
3.3 It.....	14
3.3.2 Portfolio i informationsteknologi B.....	15
3.4 Samspil med andre fag	16
4. Evaluering.....	16
4.1 Løbende evaluering	16
4.2. Prøveformer	17
Prøveform a).....	17
Prøveform b).....	18
4.3. Bedømmelseskriterier	19
4.4. Vejledende karakterbeskrivelser.....	19

1. Identitet og formål

Faget informationsteknologi udvikler kursisterne fra at være brugere af it-produkter til at være skabere af it-produkter. I følge paragraf 2 i hf-bekendtgørelsen hviler hf-undervisningen på et princip om, at denne både er teoretisk og anvendelsesorienteret. Med hensyn til det anvendelsesorienterede kan man med fordel inddrage kursisters egne erfaringer og baggrund i valg af emner. Voksne enkeltfagskursister vil ofte have en anden baggrund og erfaring end unge kursister i et 2-årigt forløb, og det bør man tilgodesee i valget af emner.

På nogle uddannelsessteder er hf-undervisningen tilrettelagt med en speciel toning imod specielle videregående uddannelser, f.eks. politi, sundhed eller pædagog. Hvis faget informationsteknologi indgår i en fagpakke, som er rettet mod en speciel videregående uddannelse, kan man med fordel vælge emner, som tilgodeser kursisterne med denne fagpakke.

I undervisningen kan man arbejde med modeller. En model kan generelt opfattes som information organiseret i strukturer med henblik på relevante processer. Samme tankegang går igen i objekt-orienteret programmering, hvor man arbejder med objekter, deres egenskaber og deres metoder.

Faget informationsteknologi skal ydermere danne grundlag for refleksion over almene kompetencer såsom at begå sig med adgangskoder til netbank, sociale medier m.m. og om opførsel i den virtuelle verden. Faget kræver, at man inddrager innovative arbejdsprocesser og innovative produkter.

2. Faglige mål og fagligt indhold

2.1 Faglige mål

De faglige mål beskriver de kompetencer, som kursisten skal opnå efter at have deltaget i undervisningen. Det er ikke meningen, at de faglige mål skal opfattes som selvstændige emner, der skal undervises i ét for ét, for at kursisterne erhverver disse kompetencer. I stedet kan man med fordel vælge ét eller flere emner og så belyse hvilke faglige mål, der indgår i de valgte emner. Alle de faglige mål skal dækkes. Kernestoffet og det supplerende stof er det faglige indhold, som eleverne skal arbejde med for at opnå de faglige mål. Her er nogle råd og vink til de enkelte faglige mål:

It-systemer og menneskelig aktivitet

Samfundsudviklingen bevæger sig mod en stadig større anvendelse af it-systemer i mange forskellige sammenhænge. F.eks. var en borgers kontakt til det offentlige meget anderledes for en del år siden, end den er i dag, hvor vi f.eks. kan bruge www.borger.dk. Der vil fremover være en tendens til, at al digital kommunikation vil foregå via mobile enheder og dermed være med til at ændre den menneskelige adfærd i forhold til it-systemerne. Alle informationer er tilgængelige på alle tidspunkter, og man har et real-time netværk at trække på. Med en meget stor videns database indenfor rækkevidde vil man ikke have behov for den samme paratviden som tidligere. En far kan f.eks. slå ændernes primære fødekilde op, når barnet spørger "Hvad spiser ænderne, far?".

Designet af et it-system har konsekvenser for de mennesker, organisationer og sociale systemer, der benytter det. Når man designer et it-system, designer man ikke bare systemet, men også de arbejdsgange og brugsmønstre, der udfolder sig i forbindelse med brug af systemet. For at sikre brugs- og adfærdsmønstrene, som systemet tilsigter eller utilsigter initierer, er det vigtigt, at kursisterne er i stand til at analysere og vurdere brugerens interaktion med it-systemet. Kursisten skal være i stand til at analysere forskellige brugergrupperes anvendelse og dokumentere påvirkningen. F.eks. skal en borger indtaste sin selvangivelse på www.skat.dk, og ved denne interaktion skal det være muligt at dokumentere, hvordan forskellige brugere påvirkes af interaktionen.

Ved konstruktion af it-systemer er det vigtigt at inddrage brugerne så tidligt som muligt. Kursisterne skal kunne inddrage brugsmønstre fra forskellige brugerprofiler i analysen og tage disse overvejelser med i udviklingsarbejdet. Der kan i systemet være brug for at anvende prototyping, hvor vi kan skelne mellem horisontal prototyping (design af grænsefladen, placering af grafiske elementer og funktionaliteten mellem disse) og vertikal prototyping (f.eks. test af en funktion helt fra grænse-flade-interaktionen gennem logiklaget til opdatering af datalaget). Udviklingsmodellen, der vælges, bør give mulighed for iterationer i design- og implementeringsfaserne såsom anvendelse af prototyping.

Det er vigtigt, at kursisterne bliver i stand til at vælge metode efter systemets kompleksitet. Nogle projekter kræver en mere rigid styring, hvor en vandfaldsmodel ville være mere styrende. Vandfaldsmodellen er en traditionel udviklingsmodel, hvor faserne afsluttes med en aftale, inden man går videre til næste fase. En kravspecifikation skal f.eks. være godkendt, inden man begynder at designe it-systemet. Kommer der efterfølgende ændring eller nye ønsker til funktionaliteten, vil man kun gå til den forrige fase, hvis der laves en ny forhandling, altså at funktionalitetskrav igen er fastlagt, inden man går videre. For at opnå forståelse for it-systemers påvirkning vil det være fornuftigt at introducere forskellige testmetoder til analysen af eksisterende systemer og gøre kursisterne i stand til at overføre det til deres udviklingsprojekt.

Arkitektur

Mange it-systemer er opdelt efter den såkaldte trelags-arkitektur bestående af et præsentationslag, et logiklag og et datalag. Modellen er relevant at kende, dels fordi den giver en generel ramme for forståelse af en meget stor klasse af it-systemer, deres komponenter og samspillet mellem disse, og dels fordi den er nyttig for forståelsen og kvalificeret betjening af konkrete it-systemer som f.eks. kontorpakker, billedbehandling, lyd, sociale medier og generelle typer af systemer som f.eks. simuleringværktøjer, regnskabssystemer, content-management-systemer, mobiltelefoni og computerspil. Hvis man skal lave et komplekst it-system, er det vigtigt at kunne nedbryde et komplekst problem i mindre og overskuelige delproblemer. Kursisterne skal på baggrund af nedbrydningen af problemstillingen være i stand til at opbygge it-systemet ved hjælp af trelagsarkitekturen og være i stand til at implementere it-systemet i et valgt programmeringsmiljø.

Kursisterne kan med fordel arbejde med andre typer af arkitekturer såsom client/server, klassehierarkier (objektorienteret), procedurelt hierarki og hændelsesstyring. Når kursister arbejder med forskellige arkitekturer, vil de blive i stand til at udpege styrker og svagheder ved en valgt arkitektur i forhold til en given opgave. Valg af arkitektur baseres på kompleksiteten af det it-system, der skal udvikles.

Data og datatyper

Som almindelig it-bruger tænker man måske ikke så meget på, hvordan data er lagret, hvilke datatyper it-systemet arbejder med, eller hvornår man skal tage hensyn til, hvilken repræsentation der er mest hensigtsmæssig. Tekst, billeder og lyd kan digitaliseres og dermed repræsenteres i en computer og manipuleres af programmer. Kursisterne skal opnå konkret erfaring med – og dermed forståelse af – repræsentation og manipulation af data, herunder at digitalisering kan resultere i tab af information, samt behovet for hemmeligholdelse af data.

Kursisterne kan oprette databaser fra analyse til modellering og implementering i en valgt database-model eller et DBMS (Database Management System). Access eller MySQL kunne være eksempler på et relationelt DBMS. Kursisterne kan f.eks. tilrette modellen med nye datatyper.

Kursisterne kan f.eks. lave udtræk fra databasen ved hjælp af et standardsprog som SQL og forstå forskellige metoder til optimering af forespørgsler og manipulering af data. Kursisterne kan f.eks. opnå forståelse af syntaksen i SQL og nogle af følgende kommandoer: select from where, distinct, order by, insert, update, delete, like samt forskellige muligheder for join, create, primære og sekundære nøgler.

Relevante links:

<http://www.w3schools.com/sql/default.asp>

http://en.wikipedia.org/wiki/Entity-relationship_model

http://en.wikipedia.org/wiki/Database_model

Programmering

Kursisterne skal kunne forstå, at programmering indeholder nogle almene begreber, som er indeholdt i de fleste programmeringssprog. Kendskabet til de almene begreber giver mulighed for en nem overgang til programmering i andre sprog. Det afgørende er, at kursisterne bliver fortrolige med ét sprog. Det er ikke et mål, at kursisterne skal kunne redegøre for eller skelne mellem flere programmeringssprog og programmeringsmiljøer. Afhængig af valgte temaer og problemstillinger eller i forbindelse med supplerende stof kan det dog være hensigtsmæssigt at inddrage andre programmeringssprog og programmeringsmiljøer og deres anvendelsesmuligheder.

Kursisterne skal være i stand til at programmere et it-system ved brug af det valgte programmeringssprog og udviklingsmiljø. Kursisterne kan anvende de basale strukturer (sekvens, iteration, selektion, funktioner, variabler, lokale og globale metoder) og anvende 3-lagsmodellen. Kursisterne kan anvende en objektorienteret tilgang til udviklingen og kan have en forståelse for udviklingsmiljøets muligheder for dette. De er i stand til at forstå definition, implementering og instantiering af objekter, herunder forståelse for variabler, virkefelt (scope), objektgenskaber, lokale og globale variabler og metoder. De skal kunne redegøre for væsentlige egenskaber ved det valgte programmeringssprog. Det er ikke meningen, at kursisterne skal være eksperter i at programmere i et bestemt sprog. Den enkelte lærer kan vælge at anvende det programmeringssprog i undervisningen, der måtte synes relevant.

Kursisterne kan redegøre for datatilgang og anvendelse lige fra tilgange gennem datalaget til logiklaget og præsentationslaget. Herunder kan de redegøre for de elementer, der måtte indgå i forhold til det valgte DBMS (Database Management System). Det kan være en relationel database eller en XML struktur.

Det er også vigtigt, at kursisten kan identificere basale programmeringsstrukturer i eksisterende it-produkter og derefter anvende disse eksisterende strukturer til at lave udvidelser eller ændringer af it-systemet. F.eks. er det en vigtig kompetence at kunne identificere basale programmeringsstrukturer i forskellige programmeringsprog.

Modeller

Formålet er, at kursisterne får indblik i, hvorledes data, dataprocesser og systemer kan beskrives og forstås (gennem begrebsliggørelse) på et mere abstrakt niveau. Her kan designalternativer vurderes, og der kan træffes valg imellem disse. Begrebsdannelse og begrebsmodellering er centrale emner i denne forbindelse. Modellering af en samling dvd-film kan være et eksempel. Et eksisterende system er www.imdb.com (Internet Movie Database). Kursisterne skal være i stand til at identificere data hørende til en film, bl.a.:

- Hvor lang er filmen?
- Hvem medvirker?
- Hvem er instruktøren?

Hvilke operationer skal udføres, når der f.eks. søges på alle film med Arnold Schwarzenegger? Her er det vigtigt, at kursisterne kan organisere forskellige typer af data og forstå sammenhænge mellem de enkelte data: at en skuespiller kan medvirke i flere film, og at der selvfølgelig er flere skuespillere med i den enkelte film.

Man kan tage entitets-relations modellen i brug til abstraktion og indføring i begrebsdannelsen. Kursisterne skal have en forståelse for, hvad en entitet og tilhørende attributter er, herunder skal de også se relationerne mellem dem. Man kan se nærmere på de forskellige typer af relationer: "én til én", "én til mange" og "mange til mange" samt afhængighedsgraden mellem entiteterne.

Som eksempel kan man ved en udlejning af køretøjer godt have en bil, der ikke er tilknyttet en person, men relationen (her: en udlejning) mellem en person og en bil kræver, at der er en person. Der kræves altså tvungen deltagelse mellem entiteten 'Person' og relationen 'Lejer'.

Et andet eksempel kunne være et studieadministrationssystem, hvor en skole modelleres med lærere, elever, lokaler, fag, undervisningsmoduler, lektier, fravær, opgaver, karakterer, beskeder osv. Kursisterne er i stand til at forstå, beskrive og ændre modellen i henhold til generelle principper for modellering af virkelighedsudsnit. Kursisterne kan lave egne modeller af lignende virkelighedsudsnit og konkretisere disse i egne it-produkter. Kursisterne er i stand til at ændre i eksisterende modeller og systemer, så disse opfylder de ændrede krav til modellen og afspejles i det tilhørende it-system.

Relevant litteratur:

Elmasri & Navathe: "Fundamentals Of Database Systems"

Interaktionsdesign

I udviklingen af et interaktionsdesign er der flere gyldne regler, man kan læne sig op ad: Kend brugerne, inddrag brugerne, test og tilret it-systemet, lær af andre systemer, og tilpas systemets helhed

til den aktuelle kontekst. Nogle af de interaktionselementer, kursisten skal kunne beskrive og analysere, er principper for brug af

- tekst (lidt men godt)
- billeder (fornuftige kompositioner)
- farve (understøtte indholdet)
- kontrast

Som et eksempel kunne man tage udgangspunkt i samspillet mellem it-systemet og brugeren, der skal købe en togbillet på www.dsb.dk. Kursisterne skal være i stand til at beskrive interaktionen mellem brugeren og it-systemet, herunder eventuelle problemer med interaktionselementerne i forhold til funktionaliteten. Der er f.eks. en øvre grænse for, hvor mange billetter man kan bestille ad gangen. Er det hensigtsmæssigt? Hvor mange klik skal der til, før kunden har købt og betalt den bestilte billet? Hvordan håndterer systemet u hensigtsmæssig adfærd fra brugeren som f.eks. indtastning af tekst i talfelter. Hvilke muligheder for hjælp giver systemet til brugeren? Hvilke muligheder giver systemet for at gå tilbage i bestillingsprocessen? Hvad er forskellen på udvalget af rejser på siden (flad designstruktur) og selve bestillingsprocessen, som er en mere stram lineær proces? Alle interaktionselementer skal understøtte den forventede funktionalitet.

Når overvejelser af denne slags er gennemført, så er kursisterne i stand til at realisere overvejelserne i et konkret it-produkt. Det foregående eksempel med dvd-film kunne være et it-system, som kan designes og tilrettes i forhold til databasen, der repræsenterer det valgte virkelighedsudsnit.

Innovative processer og produkter

Et it-system er en konkret løsning på et afgrænset problem. F.eks. har kursisten lavet en hjemmeside. En it-løsning er en løsning, der kan bestå af et eller flere it-systemer, som helt eller delvist løser samme problemstilling – dog med en anden vinkel eller ved inddragelse af flere teknologier og platforme.

Et eksempel er www.kino.dk med online billetbestilling. Kursisten har lavet en lignende hjemmeside (f.eks. billetbestilling til et teater) og skal nu se, om andre it-løsninger kan give anledning til at forbedre deres eget it-system (hjemmesiden). De it-løsninger, der er kommet frem gennem inspiration af brugernes anvendelse og brugsmønstre, lægger op til, at man bestiller via mobile enheder. Det nye er it-løsninger, der udvikles som applikation til en smartphone og sms-tjenester. Denne innovative tilgang giver en mere bred brugeroplevelse, og brugsmønstrene bliver alsidige.

Kursisterne er i stand til at forholde sig til deres eget it-system. På baggrund af en sammenligning med andre it-løsninger med samme eller andre problemstillinger kan de redegøre for innovative it-løsninger. Kursisterne kan dermed tænke andre it-løsninger ind i deres eget it-system. Der findes f.eks. en mobil applikation til køb af billetter hos DSB. Dette er en ny innovativ håndtering af billetbestilling og har stor indflydelse på de brugsmønstre, der er i anvendelsen af dette it-system. Kursisten kan redegøre for forbedringer i forhold til bestilling via hjemmesiden. Hvilke andre innovative tilgange til bestilling kan man tænke sig kunne gavne brugerne? Hvad med selve bestillingen af en billet måske via sms, bestilling med sygesikringsbevis eller Nem ID?

Brugerdreven innovation er et begreb, kursisterne kan forholde sig til. En procedure for inddragelse af brugerne og brugsmønstrene vil gøre kursisten i stand til at inddrage innovation tidligt i

udviklingsprocessen og dermed redegøre for innovative udviklingsprocesser. Kursisterne kan argumentere for, at skitserede it-løsninger er innovative og hvilken betydning, det har for brugsmønstrene.

2.2 Kernestof

De faglige mål beskriver de kompetencer, som kursisterne skal opnå efter at have deltaget i undervisningen. Kernestoffet og det supplerende stof er det faglige indhold, som kursisterne skal arbejde med for at opnå de faglige mål. Det er ikke meningen, at de seks kernestofområder skal opfattes som selvstændige emner, der undervises i. I stedet kan man med fordel vælge et emne og så finde ud af, hvilke kernestofområder der indgår i det valgte emne. De seks kernestofområder angiver heller ikke en bestemt rækkefølge af emner i undervisningen.

Hjemmesider

Hvis emnet f.eks. er udvikling af hjemmesider, vil mange faglige mål kunne dækkes. Kursisterne i en hf-fagpakke "Sundhed" kan lave en hjemmeside, der behandler problematiske menneskelige og etiske områder som f.eks. anonym alkoholbehandling. I undervisningen kan kursisterne se på forskellige eksisterende hjemmesider om emnet og identificere, hvordan disse hjemmesider fungerer i forhold til brugeren, som i dette tilfælde er en alkoholiker. Hvilke andre teknologier kan tages i anvendelse i forhold til behandlingen? Hjemmesiden er informationsgivende og kontaktskabende til behandlingen. En alkoholiseret direktørfrue vil f.eks. nødtigt møde personligt op på et behandlingscenter.

Det er vigtigt, at kursisterne får inddraget brugerne af deres it-system tidligt i udviklingsforløbet, og at der i undervisningen bliver mulighed for at undersøge, hvilke muligheder der er for at inddrage brugerne i udviklingsarbejdet. Hvis kursisterne f.eks. laver en hjemmeside om motionsvaner henvendt til nogle af deres klassekammerater eller andre elever på skolen, skal brugerne selvfølgelig inddrages. Brugere skal naturligvis afspejle målgruppen for it-systemet. Når der f.eks. udvikles spil til børn, skal der anvendes børn til testen og ikke klassekammerater eller forældre. Kursisterne skal kunne vælge en relevant testmetode og redegøre for valget og metoden. En måde at gøre dette på kunne være at lave en fokusgruppe til undersøgelse af brugsmønstre i forhold til andre eksisterende it-systemer. Det lægger igen op til, at man inddrager forskellige brugertest under udviklingsprocessen.

Prototyping er et godt eksempel på brugerinddragelse. En horisontal prototype bruges til at gennemgå placering af interaktionselementer og analyse af brugsmønstre i forhold til det aktuelle it-system. Man vil også her kunne snakke om visuelt udtryk og perception. Efter at grænsefladen er afstemt med brugerne, vil man kunne gå i gang med en vertikal prototyping. Den giver muligheder for abstraktion i implementeringen af funktionaliteten. Brugere kan inddrages til verificering af den valgte teknologi og mulighederne i måske billigere alternativer. Processen baserer sig på iterative sessioner med brugerne, så der laves størst mulig tilknytning til brugerne. Der kan anvendes flere typer af tests og analyser for at få denne tilknytning.

I arbejdet med hjemmesider kan man også komme ind på brugen af mobile enheder. Hvad er det f.eks., der gør, at en smartphone ændrer brugerens adfærd? Flere og flere handler på nettet via en hjemmeside eller en mobil applikation. Dette er endnu et eksempel på, at it ændrer vores adfærd –

her i forbindelse med indkøb. Hvordan bruger vi en butik i dag? Efter at have arbejdet med hjemmesider kunne man evt. tage skridtet videre og se på udvikling af applikationer til mobile enheder, f.eks. ved hjælp af værktøjet Google App Inventor til Android-mobiler.

Et andet eksempel kunne være at udvikle en hjemmeside til en børnehave. Her skal der foretages en konkret undersøgelse af eventuelle kommunale bestemmelser vedrørende design og funktionalitet. Eksempelvis vil der i forbindelse med upload af billeder være lovmæssige overvejelser for anvendelse. Hjemmesiden vil bl.a. kunne give en bruger mulighed for:

- tilmelding til udflugter
- download af nyhedsbreve
- at kommentere billeder
- links til sociale medier
- afstemninger (f.eks.: ”Skal vi have en madordning?”)
- hurtig og nem navigation
- mulighed for betaling til ture

I udviklingsprocessen kommer kursisterne til at arbejde med en trelags-arkitektur. Billeder og dokumenter er eksempler på datalaget. I arbejdet med at designe en brugervenlig grænseflade er det vigtigt, at kursisten tager højde for de forskellige målgrupper, herunder forældre, børn og medarbejdere (præsentationslaget). Logiklaget kan give mulighed for at søge i datalaget. For en mor, der vil finde et billede af pædagogen Lise, vil det være hensigtsmæssigt, at hun kan søge på ”Lise” blandt alle billeder på hjemmesiden. Billeder på hjemmesiden vil så have et beskrivelsesfelt og andre tags, så de kan kategoriseres.

Kursisterne kan oprette systemet med udgangspunkt i abstraktion og strukturering. Herunder kan de anvende trelagsmodellen og en objektorienteret tilgang til programmeringen. Der kan arbejdes med de basale begreber: iteration, selektion, sekvenser, procedurer, funktioner, parametre, variabler, klasser, egenskaber, instanser, objekter, virkefelt (scope) osv.

Et tredje eksempel kan være at redesigne www.dsb.dk til en hjemmeside henvendt til ældre borgere. Her skal kursisterne tage hensyn til ældres dårligere syn, herunder krav til farver, tekster og kontraster. Interaktionselementerne skal være brugervenlige i forhold til den nye målgruppe, og kursisterne skal argumentere for deres valg. Dette kunne være argumenter for brugen af større tekst og knapper.

Data - billeder og lyd

Alle kursister får brug for at anvende billeder i deres skriftlige afleveringer i løbet af hf-uddannelsen. Derfor kan det være en naturlig indgang til en diskussion om repræsentation og manipulation af data, at man scanner et billede ind og gemmer det digitalt i forskellige opløsninger og formater. Derefter kan man undersøge fordele og ulemper f.eks. i forbindelse med filstørrelse, farvedybde osv. Samtidig kan man diskutere etiske aspekter i manipulation af billeder og prøve det selv. En kendt person kan få mit ansigt eller placeres i min dagligstue.

På samme måde kan manipulation af lyd tages ind i undervisningen. Begreber som frekvens, volumen og pitch er centrale, når man manipulerer digital lyd. Kursisternes erfaringer med digital lyd kan give grundlag for en undersøgelse af digitale lydformater. Hvornår skal man vælge wav, mp3,

mp4, aiff og andre formater? Nogle formater er tabsfri i forhold til information, mens der ved andre formater er tab af information. Det samme gælder for billeder (f.eks. jpeg i forhold til png). I denne forbindelse kan forskellen på vektorgrafik og bitmapgrafik belyses nærmere.

Et slutprodukt i arbejdet med billedmanipulation kunne f.eks. være at scanne et dvd-cover ind og manipulere det med egne billeder. Herunder kunne man ændre farver, lysstyrke, kontrast osv. Efter udprintning sammenlignes med farver på originalcoveret.

En trend på YouTube har været at ændre pitchen på kendte sange, så det lyder som ”chipmunks”. En aktivitet kunne være, at kursisterne finder en youtube-video med en kendt sang, som er manipuleret til ”chipmunks” (ændret pitch), henter sangen ned på deres computer, indlæser den i et lydbehandlingsprogram og forsøger at genskabe originalen. En anden aktivitet kunne være at få 2 sange til at få samme pitch, sådan at man kan mikse den ene sang over i den anden. Dette bruges f.eks. på radiostationer.

Når man integrerer forskellige formater i it-systemer, skal man redegøre for, hvorfor de forskellige formater er det rette valg i den valgte sammenhæng. Fordele og ulemper kan indgå i argumentationen herfor.

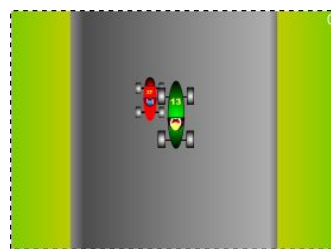
Spil

En anden tilgang til undervisningen kunne være at kursisterne arbejder med at udvikle et computerspil fra idé til produkt. Der findes mange gratis udviklingsværktøjer der fungerer på alle operativsystemer. Et eksempel er værktøjet Scratch, som er udviklet af Massachusetts Institute of Technology (scratch.mit.edu). Når kursisterne udvikler deres spilkoncept, skal de indtænke brugernes adfærdsmønstre og indtænke forskellige interaktionsmuligheder. Man kan f.eks. forestille sig webcam, lyd, lyspen, wii-mote (controller), mus og tastatur og samtidigt tage højde for forskellige platforme, såsom web og mobile enheder. Det er vigtigt, at kursisterne kan indtænke platformsafhængighed i forbindelse med udviklingen af it-system. F.eks. kan kursisterne anvende HTML (version 5.0) for at sikre, at it-systemet også kan anvendes på mobile enheder.

Når kursisterne udvikler spillets grænseflade, skal de tage hensyn målgruppens forventninger til stilart. Hvis man f.eks. laver et spil, som er rettet mod bedstemødre, der spiller kort à la 7-kabale, er det vigtigt, at symbolerne er tydelige, tempoet er roligt osv. Hvis man derimod udvikler et spil til unge skatere, er stilarten anderledes. Man kan få brugsmønstrene udmøntet i konkrete stilarter.

Kursisterne kan tage udgangspunkt i et simpelt spil, der er udviklet af læreren, eller som er hentet fra nettet. Hvis kursisterne tager udgangspunkt i et bilspil, hvor det handler om at køre uden om modkørende biler og samle goodies/skatte/point op på kørebanen, kan spillet hurtigt ændres til noget helt andet. Man kunne tage udgangspunkt i grafikken og ændre bilspillet til et kajakspil. Igennem tilretningen af spillet kan man gøre kursisterne opmærksomme på den logiske struktur i spillet. Ved at ændre i datalaget, hvor billederne af bilerne, olieklatterne og godbidderne ligger, kan kursisterne se en konkret ændring i præsentationslaget. Ved at arbejde praktisk med ændringer i de forskellige lag i en eksisterende spilstruktur, får kursisterne et indblik i trelagsarkitekturen og får en forståelse for samspillet mellem de tre lag i arkitekturen. Kursisten kan med få ændringer inddrage andre filformater, datatyper og argumentere for ændringer og valg.

For at få ejerskab af computerspillet, kan kursisterne lave egne lydeffekter, der eksempelvis simulerer sammenstød mellem biler, udskridning i olie, motorlyd, glædesudbrud osv. Ved grafiske elementer kan kursisterne gå fra håndtegninger til computerbaseret repræsentation ved at anvende billedbehandlingsprogrammer. Kursisterne kan også bruge billeder taget med deres mobiltelefoner som elementer i deres spil. Hvis brugeren f.eks. trykker på piletasterne på tastaturet



(interaktionen mellem bruger og computer kan selvfølgelig også være andet end tastatur), skal bilen flytte sig et givet antal enheder til hhv. højre, venstre, op og ned. På niveau 1 i spillet kan der evt. komme 10 fjender, på niveau 2 kan der komme 20, osv. Her på informationsteknologi B kan der gøres mere ud af, at kursisterne får indblik i objektorienterede programmeringssprog og anvender basale strukturer. Dette kan f.eks. opnås ved at omskrive et eksisterende program til et objektorienteret programmeringsmiljø. Man kan med fordel anvende trelagsmodellen, så når der sker en interaktion eller en hændelse i præsentationslaget, kaldes der ned i logiklaget (et funktionskald), og dette henter eller ændrer datalaget. Herunder kunne man evt. ændre antal liv tilbage ved en kollision mellem 2 biler eller en genstand på vejen (forhindring), gameover, sekvens eller energiniveau ved opsamling af ekstra benzin.

Databaser

Database-modellering og -strukturering er en naturlig del af informationsteknologi. Man kan tage udgangspunkt i en eksisterende database og få den grundlæggende forståelse og derefter opbygge en database fra bunden. Man kan anvende entitet-relations-modellering ("ER-modellering") og konvertere den abstrakte model til et tabeldesign i en relationel databasemodel, f.eks. MySQL eller Access. Processen vil være en beskrivelse af en mini-verden, der skal repræsenteres i en database. ER- eller EER-modellen anvendes til den konceptuelle beskrivelse, hvorefter man konverterer eller mapper ER-designet til et tabeldesign i den relationelle model.

Modellen skal herefter normaliseres til en bestemt normalform, f.eks. minimum 3. normalform. Dermed undgår man redundans og sikrer integritet i databasen. Herefter kan kursisten anvende disse data i en tilrettet grænseflade eller deres eget udviklede it-system. Hvis man tager udgangspunkt i et eksisterende system kan man overveje, hvilke tilretninger der er nødvendige, og hvordan man sikrer den bedste tilretning ved inddragelse af brugeren og i denne forbindelse anvender testmetoder til evaluering af it-systemet.

Innovation og test

En opgave kan være at analysere hjemmesider for de frie biografier i Danmark og sammenligne deres funktionalitet med www.kino.dk. Herunder kan der indtænkes nye funktionaliteter baseret på brugsmønstre. Kursisterne kan således være i stand til at komme med innovative idéer baseret på nye teknologier eller almindelige udvidelser af funktionalitet. Man kunne redesigne en af de frie biografers hjemmeside og opbygge samme funktionalitet, som man finder på www.kino.dk. Man kunne også undersøge internationale biografier for at få inspiration. Et eksempel på en innovativ idé kunne være lokationsbaseret bestilling. Det betyder, at systemet ved, hvilken biograf der er tættest på, og et forslag til film kunne baseres på tidligere reservationer. En anden mulighed kunne være at give brugeren mulighed for at søge på film, der opfylder bestemte søgekriterier. Det kunne være genre, filmlokationer, produktionsland, og det kunne f.eks. være via input fra sociale medier eller måske IMDB (www.imdb.com).

Kursisterne kan arbejde med og argumentere for test af it-systemer. Herunder kan de dokumentere brugerfeedback og tilretninger baseret på disse. Brugere kan inddrages på forskellige stadier og med forskelligt fokus, hvilket indebærer forskellige testmetoder. Kursisten kan arbejde med og redegøre for valg af forskellige testmetoder. Testen af systemet kan gå på f.eks. brugervenlighed med reference til metoder beskrevet af Rolf Molich (www.dialogdesign.dk) og af Jacob Nielsen (www.useit.com). Brugervenlige webdesign er altid et godt udgangspunkt. Der skelnes mellem blackbox-tests og whitebox-tests. Blackbox-tests kræver ikke indsigt i opbygningen af systemet. Derimod udnytter whitebox-tests indsigt i it-systemets tekniske opbygning. En whitebox-test er meget anvendelig til at måle realiseringen af et teknisk design, f.eks. et objektorienteret hierarki eller en test af snitfladen mellem logiklag og præsentationslag. Overholder man betingelserne for parametres overførelse, rigtig datatype osv.?

Når kursisterne er kommet godt i gang med deres arbejde med at realisere et it-system, kan det være en god idé at belyse vigtigheden i god projektstyring – herunder anvendelsen af en styringsmodel såsom vandfaldsmodel, agile metoder, scrum eller andet. Herunder vil tests være en naturlig evalueringsteknik.

2.3 Supplerende stof

Som et led i at tone faget og af hensyn til de valgte temaer tilføjes supplerende stof. Det kan være i form af stof om it-sikkerhed, it-historie, web 2.0, etik på nettet, spilteori osv.

3. Tilrettelæggelse

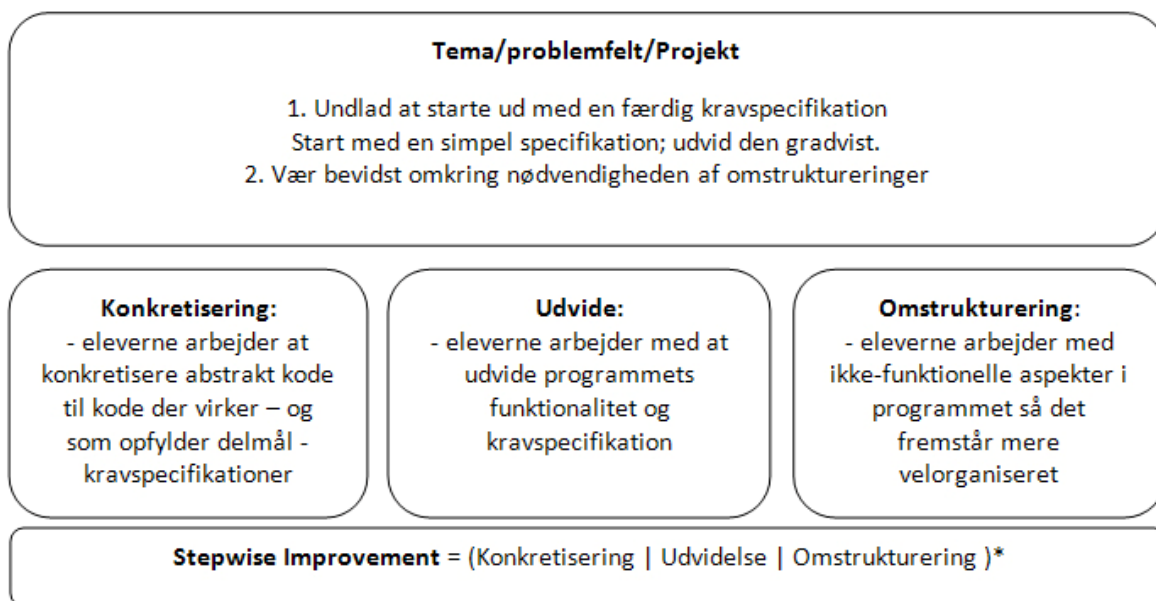
3.1 Didaktiske principper

Det er vigtigt, at man ikke opfatter hvert enkelt fagligt mål som et selvstændigt undervisningsforløb. I stedet er det bedre at vælge et godt tema for et undervisningsforløb og så finde ud af, hvilke faglige mål der naturligt kan indgå i forløbet. I tilrettelæggelsen af undervisningen er det vigtigt at være bevidst om kursisternes motivation, interesse og faglige niveau. Det kan i mange tilfælde være bedre at vælge mange små og overskuelige delforløb frem for få store og komplekse forløb.

Eleverne bør opleve en tæt sammenhæng mellem teori og modeldannelse på den ene side og implementering og afprøvning på den anden. Hvis man vælger små og overskuelige delforløb, vil denne sammenhæng vise sig inden for en kort tidsperiode. Kursisternes kreativitet og skaberglæde er et grundlæggende vilkår i undervisningen, og dette kan blandt andet sættes i spil i innovative arbejdsprocesser. Således kan et forløb bygges op som en kreativ, innovativ og entreprenant proces.

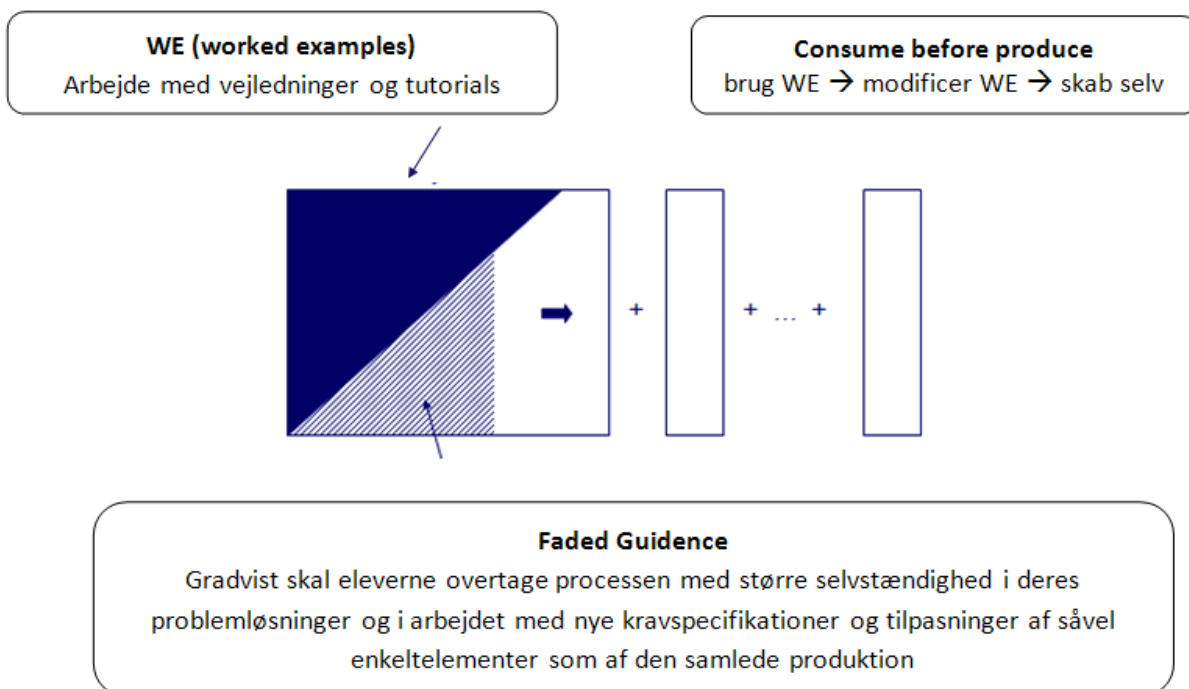
Figur 1 herunder viser et eksempel på en didaktisk tilgang til planlægning af undervisningen. Tilgangen hedder ”Stepwise Improvement”. Den går ud på, at opdele processen i projektforløb i flere enkeltelementer. Kursisterne skal gradvist kunne overtage processen med udvikling af deres egne produkter. Det kan dels gøres ved at løse konkrete delopgaver i deres projekt (konkretisering),

dels ved at forbedre allerede gennemprøvede delopgaver (udvide), og dels ved at udvide kravene til de-res produkt (omstrukturering).



Figur 1: Stepwise Improvement

Figur 2 herunder viser en didaktisk tilgang kaldet ”Worked examples”. Den går ud på at gå fra en situation med høj grad af lærerstyring til, at kursisterne helt selv skaber noget. I starten arbejder kursisterne med gennemprøvede eksempler (den mørke trekant i figuren). Der er vejledninger, tutorials m.m. undervejs. Efterhånden overtager kursisterne selv processen (det skraverede område) og arbejder mere og mere selvstændigt (det lyse område i figuren). Til sidst designer kursisterne selv løsninger ud fra de givne rammer (de lodrette søjler i figuren).



Figur 2: Worked examples

De 2 ovenstående didaktiske tilgange kan med fordel kombineres.

3.2 Arbejdsformer

Projektarbejdsformen skal være fremtrædende i undervisningen. Projektarbejdsformen skal her opfattes bredt. Det essentielle er, at det drejer sig om en arbejdsform, hvor kursisterne selvstændigt arbejder med at nå projektets mål. Det skal her bemærkes, at grænsen mellem et projektarbejde og en øvelsesopgave kan være flydende. Forskellen ligger i kompleksiteten og målet.

En opgave, hvor målet er at træne én bestemt færdighed, kan ikke betegnes som et projekt, men kan udmærket være et element i et projekt. Denne form for projektarbejde vil typisk blive anvendt, hvor det af hensyn til faglige mål eller kernestofbetingelser er nødvendigt med stor indholdsmæssig styring. Et andet hensyn, som kan gøre denne arbejdsform hensigtsmæssig, er behovet for – specielt i en startfase – at lede kursisterne igennem et forløb, uden at der stilles for store krav til selvstændighed.

Et projekt kan også være fastlagt ved, at det indholdsmæssigt ligger inden for et bestemt emneområde. Dette sætter nogle rammer for projektet, men kursisterne kan arbejde i forskellige retninger og med forskellige produktmål inden for emneområdet. Hvis kursisterne for eksempel arbejder med databaser, kan nogle kursister arbejde med sortering, mens andre kan arbejde med opslag i databasen.

Endelig kan et projekt være deltagerstyret. Det betyder, at kursisterne selv fastlægger projektets produktmål, normalt dog inden for nogle givne rammer, der dikteres af tid, faglige mål m.m. Denne form for projektarbejde stiller noget større krav til kursisternes selvstændighed og vil derfor typisk blive anvendt i slutfasen af undervisningen.

I forbindelse med projektarbejde er der flere muligheder for organisering. Der kan være tale om enkeltmandsprojekter eller gruppeprojekter, hvor hver person/gruppe arbejder med sit eget projekt. Der kan også være tale om samarbejde mellem personer/grupper, hvor hver enkelt person/gruppe arbejder med en del af et samlet projekt. Der kan være tale om, at læreren koordinerer projektet, men selve koordineringen kan også være en del af det, som kursisterne skal arbejde med. På B-niveauet er det vigtigt at prøve flere af organisationstyperne, da de træner forskellige arbejdsformer.

Som en del af undervisningen skal kursisterne lære at opbygge og anvende et net baseret samarbejdsværktøj. Her kan de desuden løbende dokumentere arbejdet. Materialet kan have form af it-produkter, noter, synopsis, logbog, journaler, programbeskrivelser og rapporter. Bud på værktøjer er: Dropbox, Google Docs, wikier, blogs og skolens conferencesystem. I forbindelse med tilrettelæggelsen af undervisningen kan man lave forløb, hvor kursisterne selv henter vejledninger og fagligt stof på f.eks. www.youtube.com.

3.3 It

Det vil ikke altid være forudsigeligt hvilke programmer, der skal klare de udfordringer, som faget kommer ud for, men det er vigtigt i informationsteknologi B at eleverne i forbindelse med såvel den

daglige undervisning som i projekter, har mulighed for at kombinere teori og praktik inden for de faglige mål. Det stiller krav om forskelligt software til f.eks. programmering, databearbejde, web-produktion, dataopsamling, software til produktion til mobile enheder osv., og software rettet mod specifikke behov, styret af elevernes arbejde med individuelle projekter. Det kan derfor anbefales på B-niveauet at valget af software i højere grad end C-niveauet inddrager eleverne i valg af software – dette kræver at eleverne har såvel en god forståelse af brugerflader og en forståelse af hvordan software er opbygget (igennem forståelse opnået i de faglige mål om arkitektur mv.) Langt det meste af det software der er brug for i faget, kan findes som gratis eller billigt software.

Eleverne bør i forbindelse med faget stifte bekendtskab med professionelle platforme som f.eks. .NET og/eller Java. Her er platformene gratis, men de professionelle udviklingsmiljøer koster en del. Men også her findes der gratis udviklingsmiljøer.

Eleverne i faget medbringer ligeledes i stigende grad egne bærbare computere. Det øger forpligtelsen for underviserne i faget til at opstille en fælles referenceramme for de programmer der benyttes, således at dette ikke alene overlades til eleverne(s tilfældighed). Man kan her f.eks. forlange af eleverne, at hvis de finder godt software, er de forpligtet til at ”anmelde” f.eks. foran klassen eller i portfolien. Fordelen ved at eleverne bruger bærbare computere og i et eller andet omfang gratis eller billigt software er, at eleverne kan arbejde hjemme med opgaver og projekter, hvilket uden tvivl vil højne kvaliteten af faget.

Efterhånden som erfaringerne med faget kommer, vil EMUen vil løbende blive tilført opdaterede oplysninger om gode eksempler på programmer, der med fordel kan benyttes i undervisningen.

Kursisterne bør introduceres til hensigtsmæssig brug af de it-redskaber, der anvendes i undervisningen. Dette gælder også brugen af internettet – specielt i forhold til informationssøgning.

3.3.2 Portfolio i informationsteknologi B

Portfolio-begrebet kendes fra mange sammenhænge, men forbindes ofte med kunstnere og arkitekter, hvor begrebet dækker over en samling værker til dokumentation af egen stil og udvikling. Imidlertid har begrebet portfolio vundet indpas i uddannelsesverdenen, hvor portfolio især anvendes med henblik på at dokumentere elevernes udvikling, som et lærings- og styringsredskab, som evalueringsredskab og til at styrke elevernes selvstændighed og evne til refleksion over deres udbytte af undervisningen. Der findes ingen entydig definition af portfolio i undervisningssammenhæng, dog dækker den følgende beskrivelse den konkrete og praktiske anvendelse af portfolio i mange uddannelser:

”En portfolio udgøres af en systematisk samling elevarbejder, som viser elevens anstrengelser, frem-skridt og præstationer inden for ét eller flere områder. Samlingen indbefatter elevmedvirken ved valget af indhold, kriterier for valg, kriterier for at bedømme værdien i relation til visse fælles opstillede mål samt viser elevens selvrefleksioner og holdninger til emnet.”

(Portfoliomethoden, Karin Taube, Kroghs Forlag, 1999)

I informationsteknologi B skal portfolien således indgå i hele undervisningsforløbet, og i sidste ende danne udgangspunkt for elevens udvælgelse af arbejder til sin eksamensportfolie ved afslutningen af undervisningen.

I informationsteknologi B arbejder eleverne med en digital portfolio suppleret med mulighed for samling af større produkter. Platforme som skolerne bruger i forvejen såsom Fronter, Lectio, ItsLearning osv. er udmærkede til formålet.

Også på indholdssiden er der mulighed for variation og portfolioen kan således indeholde:

- Færdige arbejder (rapporter, referater, posters, produkter m.m.)
- Skitser og udkast til produkter
- Oversigter over arbejdsgang fra idé til færdigt produkt
- Evaluering af projekter (både elevens egen evaluering og andres)
- Refleksioner over egen udvikling og opfyldelse af faglige mål

Det er vigtigt at portfolioen ikke udelukkende indeholde elevens bedste arbejder, men bør derimod stræbe mod at være en komplet samling af elevens arbejder.

Det bør være tydeligt for både elever og lærere hvad portfolioen yderligere kan anvendes til i informationsteknologi B. Det kan være:

- dokumentation af undervisningsforløb
- dokumentation af elevens faglige udvikling
- elevens selvevaluering
- udgangspunkt for evalueringssamtaler med læreren
- udgangspunkt for udvælgelse af arbejder til eksamensportfolioen

3.4 Samspil med andre fag

Der er mulighed for fagligt samspil på flere planer: Hvis faget indgår i en fagpakke, kan temaer og delprojekter tage udgangspunkt i fagpakkens overskrift. Hvis overskriften f.eks. er "Politi", er det naturligt at komme ind på emner som kryptering, internetkriminalitet og lignende.

Hvis faget er et valgfag, er det muligt at tage udgangspunkt i et andet fags faglighed, uden at der er tale om et konkret samarbejde. Det kunne f.eks. være, at kursisterne laver en database over kemiske stoffer og deres egenskaber. Desuden er der også mulighed for, at andre fag kan anvende resultater, som kursisterne har udviklet i informationsteknologi. Det kunne f.eks. være, at samfundsfag gør brug af emnet internetkriminalitet, efter at dette emne har været behandlet i informationsteknologi.

En tredje type samspil er formidling af et andet fags faglige stof eller indhold. Et eksempel er en hjemmeside, der præsenterer litterære genrer. Her kunne være en gennemgang af forfattere, værker, billeder, perioder, virkemidler osv. I denne sammenhæng skal kursisterne overveje, hvilke informationsteknologiske virkemidler der bør eller kan anvendes for at formidle det faglige budskab.

4. Evaluering

4.1 Løbende evaluering

Kursisterne skal løbende samle produkter og dokumentation i et netbaseret værktøj. Som netbaseret samarbejdsværktøjer kan foreslås wikier, blogs eller konferencesystemer. Dette materiale kan indgå i en faglig evaluering af kursisterne.

4.2. Prøveformer

Eksamen skal afspejle den daglige undervisning. Således skal eksamensspørgsmålene/opgaverne afspejle det, eksaminanderne har arbejdet med i undervisningen. Det bør ikke være muligt at kopiere løsninger fra undervisningen, men der skal være så mange fællestræk, at eksaminanden kan løse opgaven ud fra de kompetencer, der er erhvervet i løbet af kurset. Det vil være naturligt, at kursisterne og underviseren inddrages i valget af en af følgende to eksamensformer.

Prøveform a)

”Mundtlig prøve på grundlag af en eksamensopgave, der dækker mindst to faglige mål. Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid.

Der skal laves så mange opgaver, at alle faglige mål fra undervisningen er repræsenteret i disse.

Læreplanen taler om en eksamensopgave, og ikke et eksamensspørgsmål. Dette betyder at indholdet i opgaven må tolkes bredt og være anvendelsesorienteret i den forstand at opgaven må lægge op til en eller form for løsning. På B-niveauet består de faglige mål dels af praktiske delmål, og dels af analytisk/teoretiske delmål. Den analytiske-teoretiske tilgang til faget sker i tæt samspil med det praktiske arbejde med it-produkter. De betyder at eksamensopgaverne skal udarbejdes i tilknytning til de områder og arbejder eksaminanden har arbejdet med i undervisningen, således at eksaminanden har mulighed for at sætte eksamensportfolien i relation til eksamensopgaven. I forhold til ovenstående, kan eksamensopgaven med fordel bestå i både spørgsmål og små dele af it-produkter (f.eks. ufærdige programstumper med slægtsskab med hvad der er gennemgået i undervisningen, databasetabeller, brugerflader, link til f.eks. hjemmesider osv.) som spørgsmålet så skal anvendes på. Dette gælder i højere grad på B-niveauet end på C-niveauet, da praktik fylder væsentligt mere på B-niveauet (jf. de faglige måls karakter). Forberedelsestiden på 60 min. sætter selvfølgelig en begrænsning på hvor omfattende den praktiske del af opgaven kan være.

Eksaminationen består af to dele:

- En besvarelse af eksamensopgaven og samtale om, hvorledes den kan relateres til og perspektivere eksaminandens eksamensportfolio, jf. pkt. 3.2. Eksaminanden vælger selv, hvilke dele af eksamensportfolioen der skal inddrages.

Eleven udarbejder i løbet af fagets forløb en portfolio, der indeholder alle de ting der er blevet arbejdet med i undervisningen. Det gælder såvel øvelser, opgaver, dokumentation, projekter, produkter osv. Se vejledningens afsnit om arbejdsformer for en nærmere beskrivelse af portfolien og dens anvendelse. Ud fra ovennævnte portfolio, vælger eleven i slutningen af undervisningsforløbet materialer fra portfolien, der viser hvorledes de faglige mål i faget er opnået. Denne kaldes for en eksamensportfolie. Der må gerne i slutningen af undervisningen afsættes tid til at eleven sammen med underviseren udvælger, redigerer og evt. færdiggør materialerne, inden de placeres i eksamensportfolien. Eksamensportfolien bør være færdig og afleveret senest 1 uge før eksamensperiodens begyndelse. Under forberedelsen, besvarer eksaminanden den stillede opgave og udvælger materiale fra sin eksamensportfolie, der sikrer relation og perspektivering til den

stillede opgave. Eksaminator skal derfor sikre at de eksamensopgaver der stilles, kan relateres til eksaminanternes portfolio, dvs. der skal være et nært slægtskab mellem dem.

- En redegørelse for og samtale om eksamensopgavens teoretiske aspekter.”

På baggrund af første del af eksaminationen, redegør eksaminanden for teoretiske aspekter der knytter sig til denne. Typisk vil dette være teorien fra kernestoffet der sættes i spil i forhold til de emner der har været berørt i første del af eksaminationen – f.eks. kooperativt design, ”cloud-computing”, ”client-server”-arkitektur og model-view-controller, systematisk proces (trinvis forbedring) osv.

Prøveform b)

Mundtlig prøve på grundlag af en eksamensopgave, der dækker mindst ét fagligt mål, samt et eksamensprojekt, jf. pkt. 3.2. Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 60 minutters forberedelsestid.

Der skal laves så mange opgaver, at alle faglige mål fra undervisningen er repræsenteret i disse.

Eksaminationen består af to dele:

- En præsentation af og samtale om eksamensprojektet.

Eleven præsenterer sit eksamensprojekt og efterfølgende samtaler der om områder i projektet hvor der evt. er uklarheder, spændende problemstillinger osv. Denne del må ikke fylde mere end halvdelen af eksaminationstiden, og skal derfor styres stramt af eksaminand og eksaminator.

- En besvarelse af eksamensopgaven suppleret med uddybende samtale om opgavens teoretiske aspekter samt om, hvorledes opgaven kan relateres til og perspektivere eksaminandens eksamensprojekt.

Dette stiller nogle yderligere krav til eksamensprojektet. Selvom et eksamensprojekt normalt giver mulighed for at fordybe sig i et område i forlængelse af undervisningen i faget, hvor ikke alle faglige mål fra undervisningen nødvendigvis er dækket, skal eksamensprojektet i informationsteknologi B være så bredt, at alle faglige mål kan genkendes, da eleven kan trække eksamensopgaver i alle fagets mål. Det betyder at elevens eksamensprojekt skal være et helt it-produkt med brugergrænseflade, de tre lag repræsenteret samt overvejelser over brugen af systemet i en bredere sammenhæng. Ikke alle dele behøver selvfølgelig at være fuldt praktisk realiseret, men man skal i dokumentationen kunne se hele produktet med en betydelig detaljeringsgrad. Der må gerne benyttes mindre dele af produkter mm., der er fremstillet i undervisningen i eksamensprojektet. Eleverne bør udarbejde præsentationen af eksamensprojektet i et præsentationsværktøj og helst løbende under projektarbejdet, af hensyn til den stramme tidsplan under eksaminationen.

Den 2. del af eksaminationen består i besvarelsen af eksamensopgaven, der kun dækker et fagligt mål. Da der jo i denne prøveform er en del praktisk arbejde/produkt i eksamensprojektet, må eksamensopgaven være af overvejende teoretisk karakter og konkret af hensyn til den stramme tidsplan under eksaminationen. Den skal give mulighed for at eleven under forberedelsen dels kan besvare opgaven og dels finde dele af eksamensprojektet, der kan relateres til.

Eksamensopgaven kan f.eks. have flg. karakter:

Redegør for hvordan produktet i dit eksamensprojekt, vil påvirke brugerens aktiviteter.

Redegør for fordele og ulemper ved den udviklingsstrategi, du har benyttet i programmeringsdelen af dit eksamensprojekt. Inddrag relevante metoder og teorier din besvarelse.

Redegør for de datatyper du har brugt i dit eksamensprojekt og begrund dit valg i de teoretiske viden om mulighederne for manipulation af de enkelte typer.

4.3. Bedømmelseskriterier

Ved bedømmelsen skal der tages hensyn til den vægt, de faglige mål har i eksamensopgaven. Alle faglige mål indgår således ikke med samme vægt. Desuden skal der tages hensyn til både kursistens teoretiske indsigt og evne til refleksion og til den praktiske kunnen.

4.4. Vejledende karakterbeskrivelser

Nedenstående er vist en vejledende karakterbeskrivelse for informationsteknologi B hf for karaktererne 12, 7 og 02.

Beskrivelsen er udarbejdet med udgangspunkt i læreplanens faglige mål og bedømmelseskriterier.

		Informationsteknologi forsøg B - hf
12	Fremragende	<p>Prøveform a)</p> <p>Eksaminandens redegørelse for opgaven er meget velstruktureret og formidles med sikker anvendelse af korrekt og præcis fagterminologi. Eksaminanden demonstrerer omfattende kendskab til fagets begreber og metoder og kobler meget sikkert problemstillingen i opgaven med sin eksamensportfolio og med relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminanden kan selvstændigt analysere, diskutere og sammenholde teoretiske aspekter i forhold til eksamensportfolio og til forelagt eksempelmateriale så stort set alle væsentlige aspekter inddrages.</p> <p>Eksaminanden præsenterer og inddrager sin eksamensportfolio meget velstruktureret og kan svare på uddybende og supplerende spørgsmål med</p>

		<p>kun uvæsentlige mangler..</p> <p>Prøveform b)</p> <p>Eksamensprojektets planlægning, gennemførsel og dokumentation præsenteres med stor selvstændighed, sikkerhed og overblik med få uvæsentlige mangler</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres med stor sikkerhed herunder anvendte relevante arbejdsmetoder. Præsentationen af eksamensprojektet lever op til de stillede krav med kun få uvæsentlige mangler.</p> <p>Der argumenteres sikkert og velbegrunder for valgte løsninger og opstillede krav, og eksamensprojektet er selvstændigt og fagligt analyseret og vurderet med perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer selvstændigt og fagligt kvalificeret sin informationsteknologiske viden til såvel eget eksamensprojekt som til opgavens teoretiske indhold.</p>
7	God	<p>Prøveform a)</p> <p>Eksaminandens redegørelse for opgaven er sammenhængende og formidles med anvendelse af informationsteknologisk fagterminologi. Eksaminanden demonstrerer kendskab til fagets begreber og metoder og kobler i rimelig grad problemstillingen i opgaven med eksamensportfolio m egne it-produkter og relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminanden kan i rimelig grad analysere, diskutere og sammenholde teoretiske aspekter i forhold til eksamensportfolio og til forelagt eksempelmateriale men flere mangler forekommer.</p> <p>Eksaminanden kan i rimelig grad perspektivere sin informationsteknologiske viden til såvel eksamensfortfolioen som til opgavens teoretiske indhold kan i rimelig grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål.</p> <p>Prøveform b)</p> <p>Eksamensprojektet dokumenteres med hensyn til planlægning, gennemførsel og evaluering i rimelig gard.</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres i rimelig grad herunder inddragelse af anvendte relevante arbejdsmetoder. Præsentationen af eksamensprojektet lever i rimelig grad op til de stillede krav.</p> <p>Der redegøres for valgte løsninger og opstillede krav, og eksamensprojektet</p>

		<p>er i rimelig grad analyseret og vurderet med nogen perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer i rimelig grad sin informationsteknologiske viden til eget eksamensprojekt og til opgavens teoretiske indhold. Eksaminanden kan sikkert og med overblik besvare uddybende og supplerende spørgsmål</p>
02	Tilstrækkelig	<p>Prøveform a)</p> <p>Eksaminandens redegørelse for opgaven er noget usammenhængende og formidles med usikker anvendelse af informationsteknologisk fagterminologi. Eksaminandens kendskab til fagets begreber og metoder er mangelfuldt og problemstillingen kobles kun i mindre grad med eksamensportfolio og relevant informationsteknologisk teori.</p> <p>Eksaminandens analyse-, diskussion- og sammenhold af teoretiske aspekter i forhold til eksamensportfolio og til forelagt eksempelmateriale er usikker og upræcis og med adskillige mangler</p> <p>Eksaminanden perspektiverer med nogen usikkerhed sin informationsteknologiske viden til såvel eksamensportfolio som til opgavens teoretiske indhold i begrænset omfang, og kan i mindre grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål</p> <p>Eksaminanden præsenterer og vurderer eksamensportfolio noget usammenhængende og kan i mindre grad svare på uddybende og supplerende spørgsmål</p> <p>Prøveform b)</p> <p>Eksamensprojektets planlægning, gennemførelse og dokumentation præsenteres med nogen usikkerhed og med flere væsentlige mangler</p> <p>Eksamensprojektet præsenteres med nogen usikkerhed, herunder inddragelse af relevante anvendte arbejdsmetoder.</p> <p>Der redegøres kun i ringe grad for valgte løsninger og opstillede krav, og eksamensprojektet er i mindre grad analyseret og vurderet med manglende eller uklar perspektivering til relevante informationsteknologiske teorier og metoder.</p> <p>Eksaminanden perspektiverer noget usammenhængende og usikkert sin informationsteknologiske viden til eget eksamensprojekt og til opgavens teoretiske indhold. Eksaminanden kan i mindre grad besvare uddybende og supplerende spørgsmål.</p>