

Informationsteknologi B – Htx

Undervisningsvejledning

Juli 2008

Vejledningen indeholder uddybende og forklarende kommentarer til læreplanens enkelte punkter samt en række paradigmatiske eksempler på undervisningsforløb. Vejledningen er et af ministeriets bidrag til faglig og pædagogisk fornyelse. Det er derfor hensigten, at den ændres forholdsvis hyppigt i takt med den faglige og den pædagogiske udvikling.

I forhold til den tidligere udgave af denne vejledning er der alene foretaget ændringer i afsnit 4.2.

Citater fra læreplanen er anført i kursiv.

Der henvises generelt til vejledningerne for studieområdet i henh. grundforløbet og studieretningsforløbet.

Indholdsfortegnelse

1. IDENTITET OG FORMÅL	3
1.1 Identitet	3
1.2 Formål	3
2. FAGLIGE MÅL OG FAGLIGT INDHOLD	3
2.1 Faglige mål	3
2.2 Kernestof	5
2.3 Supplerende stof	9
3. TILRETTELÆGGELSE	10
3.1 Didaktiske overvejelser	10
3.2 Arbejdsformer, herunder skriftligt arbejde	12
3.3 It	14
3.4 Samspil med andre fag	16
4. EVALUERING	18
4.1 Løbende evaluering	18

4.2 Prøveform	19
4.3 Bedømmelseskriterier	20
5. PARADIGMATISKE EKSEMPLER	21
5.1 Informationsteknologisk historie	21
5.2 Projekt database	22
5.3 Informationsteknologisk webudvikling for eksterne værter	23
5.4 Bærbart udstyr	24
5.5 It-sikkerhed og kryptering	25
5.6 Projekt Innovation	26

1. Identitet og formål

1.1 Identitet

Informationsteknologi er centralt i det moderne samfund med sit omdrejningspunkt i teknologier til søgning, anvendelse, bearbejdning og formidling af data og informationer. Faget omhandler samspillet mellem informationsteknologi og den teknologiske udvikling og brugen af informationsteknologi i uddannelse, erhverv og samfund. Faget giver teoretisk indsigt i og praktiske færdigheder i anvendelse af disse teknologier.

1.2 Formål

Faget bidrager til uddannelsens teknologisk-almendannende og studieforberevende formål ved at give eleverne et orienteringsværktøj i den globaliserede verden og et it-beredskab i faglige og tværfaglige sammenhænge.

Faget øger elevernes evne til at forholde sig til den enkeltes, uddannelsens, erhvervenes og samfundets brug og misbrug af information gennem teoretisk indsigt og praktisk arbejde med informationsteknologien.

Faget bidrager til elevernes forståelse af informationsteknologiens placering i de øvrige fag, og danner et kvalificeret teknologisk-almendannende grundlag for valg af videregående uddannelse. Faget indeholder praktiske, eksperimenterende og innovative elementer, som gør eleverne i stand til at håndtere it som en teknologi under stadig udvikling.

2. Faglige mål og fagligt indhold

2.1 Faglige mål

I det følgende er de faglige mål og det faglige indhold uddybet. Undervisningen tænkes at veksle mellem praksis og teori, hvorfor der er anført eksempler og faglige termer. Da der er tale om eksempler, vil det næppe være muligt at favne alle de beskrevne forslag. Det er derfor op til den enkelte lærer at udvælge vægte og planlægge, i forhold til fagets timetal.

Eleverne skal kunne:

Redegøre for grundlæggende funktioner af it-komponenter (hardware og software) og samspillet mellem dem.

En it-komponent defineres som enhver enhed, der kan kommunikere med det omgivende miljø via et foruddefineret regelsæt (protokol). En it-komponent vil typisk kræve lagerkapacitet, databearbejdning og et interface til at etablere kommunikation. Typiske eksempler kan være en computer, en mobiltelefon eller en husholdningsmaskine. En it-komponent behøves ikke være en fysisk ting, men kan også være en softwarekomponent så som et applikationsprogram, et serverprogram eller en port.

Undervisningen bør give en teoretisk baggrundsforståelse for, hvordan forskellige it-komponenter virker. Eksempler kan fremdrages og undersøges i praksis. Målet er, at eleverne kan genkende it-komponenter i deres omverden, og opnå indsigt i, hvordan de kan benyttes og sammenbindes med andre it-komponenter.

Undervisningen kan typisk tage udgangspunkt i opbygningen af en computer og ud fra dette undersøge andre eksempler på it-komponenter. Samspillet mellem it-komponenter kan tage afsæt i opbygning af internettet, med en undersøgelse af de mange elektroniske tjenester som er knyttet hertil, fx søgemaskiner, e-handel, offentlige tjenester eller homebanking.

Redegøre for samspillet mellem it-komponenter og bruger

Det væsentlige er, at eleven lærer at forholde sig til it-komponenter som en mere dagligdags ting. At eleven bliver opmærksom på at it-komponenter indeholder et brugerinterface, som enten er beskrevet i en manual eller i en hjælpefil. Konstruktionen af brugerinterface kan behandles mere indgående ud fra gængse designregler fx Microsofts standard for GUI design.

Redegøre for samspillet mellem it-komponenter og de fysiske omgivelser

Dette punkt er specielt rettet mod brugen af informationsteknologi i et mere teknisk perspektiv. Undervisningen vil ofte tage udgangspunkt i det forhold, at analog information i den fysiske verden omdannes til digital information, som herefter kan bearbejdes, lagres og videreformidles.

Analysere og beskrive sikkerhedsbehov og risikofaktorer ved brug af et givent it-system

Eleven bør forstå sondringen mellem risikofaktorer, som stammer fra fjendtlig indtrængen, og risikofaktorer som stammer fra teknisk malfunktion og uheld.

En analyse bør tage udgangspunkt i behov for en ønsket grad af sikkerhed. Der kan tages udgangspunkt i en reel problemstilling, fx elevens private netværksopkobling eller skolens. Et eksempel på sikkerheden i forbindelse med virksomheders brug af internettet kan være intern kommunikation i mellem afdelinger, hacking af virksomheders net, der er koblet op til internettet, homebanking eller betaling via nettet.

Vælge og bruge it-komponenter som værktøj til løsning af et problem med relation til elevens, uddannelsens, virksomheders og samfundets brug

Dette er en del af progressionen i forløbet, hvor eleven igennem undervisningen ser eksempler på forskellige it-komponenter, og på baggrund af en helhedsorienteret forståelse af grænserne for teknologiens anvendelse, kan lave kvalificerede valg med hensyn til brugen af teknologien. Fx kan data præsenteres på mange forskellige måder, men afhængig af om der ønskes en simulation, en animation eller et diagram, vil man vælge forskellige programmer til løsning af opgaven.

Anvende it som interaktivt medie til dokumentation og kommunikation

Interaktivitet i dokumentationen kan fx være opgaver, som bliver afleveret i form af hjemmesider, hvor interaktiviteten træder frem i form af hyperlinks, der forklarer begreber i teksten, eller som medierer skift mellem relevante sider.

Interaktivitet i kommunikation kan være af forskellig art. Det kan være et projektarbejde via et forum – helt simpelt pr. email – eller mere avanceret brug af et konferencesystem.

Redegøre for innovative it-systemer sammenholdt med egne it-løsninger

Informationsteknologien overskrider tekniske grænser og åbner nye muligheder. Med en kreativ og nysgerrig tilgang til emnet kan eleverne gå på opdagelse i fortiden, nutiden og fremtiden.

Eleven bør se de forskellige teknikker benyttet på innovativt nye måder. Eleven bør forstå om hans egen løsning er original.

Typisk kan undervisningen tage udgangspunkt i at se eksempler på innovative it-løsninger.

Dernæst kan eleven lave en undersøgelse af hvorvidt en given problemstilling er løst før.

Derved får eleven en mulighed for at placere sin egen løsning i forhold til graden af innovation og nyskabelse. Det bør ikke være et krav at løsningen er nyskabende, men vigtigere at der er argumenterede overvejelser forbundet med valg af problemløsning.

Realisere prototyper på it-systemer herunder kunne installere, konfigurere og tilpasse relevante it-komponenter.

Ordet ”prototype” er valgt for at signalere, at der ikke nødvendigvis forventes et helt færdigt produkt. Der åbnes for, at dele af funktionaliteten fremstår alene som fx en kravspecifikation og en overordnet generel beskrivelse.

Der lægges op til en bred spændvidde i kompleksiteten af prototyper – fra projektarbejde i samspil med teknologi, med prototyper af forventelig ret høj kompleksitet – til, på den anden side, fx en enkeltstående database designet til at løse et specifikt problem.

Et eksempel i samspil med teknologi kan fx være en dråbetæller, der opsamler og anskueliggør information om udbyttet af en destillationsproces.

Et andet eksempel kunne være en prototype på en simpel søgemaskine, eller et informations-teknologisk system til at holde styr på bøgerne i et bibliotek. Desuden kan dataopsamling med installation af drivere og efterfølgende databehandling være en mulighed.

2.2 Kernestof

Kernestoffet er:

It-komponenter og samspillet imellem dem

- *Grundlæggende hard- og software terminologi, funktionalitet og anvendelse*

For at kunne skabe en helhedsforståelse omkring it-komponenter, bør eleven kende den grundlæggende hardware- og softwareterminologi. Hardwareterminologien bør omfatte emner inden for den elektroniske verden såsom: porttyper, lager, CPU. Grundlæggende software terminologi bør omfatte en overordnet forståelse af begreber som: compiler, maskinkode, højniveau sprog. Desuden kan man inddrage eksempler på forskellige programmeringsstrukturer såsom sekvens, valg, og gentagelse.

Når eleven forstår de grundlæggende begreber, bør der skabes en helhedsforståelse af sammenhængen mellem hardware og software, således at en it-komponent ikke forbliver en magisk kasse – en black box.

- *Netværk, client/server, mobile enheder og kommunikationsprotokoller*

Når eleverne har en baggrundsforståelse for hvad en it-komponent er, og eventuelt har set forskellige eksempler, er næste trin at forstå hvorledes it-komponenter kan fungere sammen. Et godt udgangspunkt kan være en undersøgelse af et givent netværk, enten skolens eller en ekstern virksomheds.

- *Lagrings- og kommunikationsformater*

Eleverne bør få en forståelse af, at en fil indeholder strukturerede data. Dernæst kan det ønskeliggøres hvorfor der findes forskellige standarder, fx .txt, .rtf, .pdf, og billedfiler så som .jpeg, .tif, .bmp, og hvad den praktiske konsekvens af dette er.

Med udgangspunkt i begrebet filkomprimering og netværkskommunikation, kan de praktiske konsekvenser af valg af fx tekstformat, billedformat, lydformat eller videoformat behandles.

- *Ydeevne og kapacitet*

Ydeevne og kapacitet drejer sig om hvilke overvejelser man skal gøre sig, når man vælger teknologi til en given opgave. Det kan være relevant at se på forskellige krav til ydeevnen af en almindelig pc.

Samspillet mellem it-komponenter og bruger

- *Fysiske grænseflader*

Herunder hører fx tastatur, mobildisplay, lydenheder, strekkodelæser og fingerscannere.

- *Interaktion, brugergrænseflade og brugervenlighed.*

Herunder hører software-design af brugerinterfaces.

Samspillet mellem it-komponenter og de fysiske omgivelser

- *Sensorer og aktuatorer*

Eleven bør forstå begreberne sensor og aktuator, og se eksempler på anvendelsesområder. Praktiske eksempler kan undersøges i samspil med fysik eller kemi, hvor der kan laves fx hastigheds-, temperatur-, koncentrations- eller pH-målinger.

Desuden kan robotteknologiens anvendelsesmuligheder i produktion og forskning inddrages, og en praktisk afprøvning kan foretages via de byggesæt, som er tilgængelige på markedet.

- *Dataopsamling*

Eleven bør få en praktisk indsigt i at dataopsamling tilvejebringes ved hjælp af sensorer. Praktiske eksempler kan tilvejebringes på skolens udstyr. Dataopsamling over nettet handler om at hente aktuelle data fra forskellige kilder – af eksempler kan nævnes DMI (meteorologiske data) eller vejdirektoratet (trafikinfo).

- *Overvågning*

Informationsteknologi benyttes i stigende grad til overvågning, dels af tekniske processer, men også i samfundet generelt. Emnet kan både bearbejdes fra en teknisk vinkel, og en samfundsmæssig vinkel, hvor overvågningens konsekvenser bearbejdes fx i samarbejde med samfundsfag, filosofi, teknologihistorie eller dansk.

- *Regulering og styring*

Der er gode muligheder for samspil med teknologi eller teknikfag – fx klimaregulering, logistisk styring, el-produktion og spildevandsrensning.

It-sikkerhed

- *Virus og hacking*

Generel virkemåde af virus, orme, trojanske heste og spyware. Virkemåden af forskellige vira så som bootsektor-virus, cluster-virus, stealth-virus, makro-virus, krypteret virus og polymorfe vira.

Der er mulighed for at se emnet i historisk og samfundsmæssigt perspektiv, eventuelt i samspil med teknologihistorie eller samfundsfag.

- *Beskyttelsesmåder*

Backup-rutiner bør indlægges som en del af elevens eget arbejde i informationsteknologi, og bør desuden behandles på et mere generelt niveau i forbindelse med drift af et informationsteknologisk system. Der kan tages udgangspunkt i en reel problemstilling fx drift af skolens udstyr eller en ekstern virksomhed.

Emner der kan behandles i forbindelse med beskyttelse mod fjendtlig indtrængen er fx virusscanning, firewall, VPN, autentisering, smartcards, identifikation baseret på fysiske kendetegn og digital signatur. Desuden kan gennemgangen af virkemåden af forskellige vira give eleven nogle retningslinjer for personlig brug af fx virusscanning, personlig firewall, internet og e-mail.

- *Kryptering*

Krypterings generelle virkemåde og behandling af begreberne klartekst, krypteret tekst, algoritme og nøgle.

I praksis kan simple krypteringsalgoritmer, fx cæsar-koden, vigenére-koden eller simpel transposition afprøves enten på papiret eller ved simpel programmering. Symmetrisk og asymmetrisk kryptering kan behandles principielt – eller mere indgående i samspil med matematik. Samspillet mellem it-komponenter ved brug af fx digital signatur kan beskrives. I praksis kan eleverne afprøve krypteringsprogrammer til fx lokal kryptering eller email-kryptering. Krypteringens historie kan indgå i samspil med teknologihistorie.

It-værktøjer

- *Dokumentation, formidling og visualisering*

Brugen af programmer såsom fx tekstbehandling, regneark, præsentationsprogrammer, billedredigeringsprogrammer, html-editorer og animationsværktøjer.

- *Databaser*

Herunder bør høre emner så som: poster, tabeller, nøgler, index og forespørgsler.

- *Vidensøgning*

Princippet bag en søgemaskine herunder brugen af søgeord, både på ens egen hjemmeside, og ved søgning i eksterne databaser.

Det kan være relevant at undersøge kvaliteten af informationer, der kan skaffes igennem en søgemaskine og eller en fagspecifik hjemmeside – eksemplificeret ved kvaliteten af statistisk information fra Danmarks statistik i forhold til en gennemøgning af artikler via en søgemaskine.

Emnet validering kan tages op – en diskussion af hvorledes eleven laver produkter, som andre kan verificere som korrekte.

- *Modellering og beregning*

Velegnet til samspil med matematik, hvor regneark eller matematiske programmer kan bruges. Et eksempel er modellering af en teoretisk problemstilling fx populationsudviklingen i en fiskedam (kaos).

It og teknologiudvikling

- *Innovative it-løsninger*

Punktet er ment som et oplæg til kreativ tænkning og udforskning. På baggrund af information fra fx Videnskabsministeriet, InnovationLab eller MIT bør eleverne få en fornemmelse af fremtidsperspektiverne i brugen af informationsteknologi.

Ved at sammenligne egne problemløsningsforslag med eventuelt eksisterende, bør eleven blive i stand til at vurdere og analysere egne løsninger i et tidsmæssigt perspektiv.

I samspil med teknologihistorie kan informationsteknologiens historie behandles.

- *Nationale, regionale og globale aktører inden for it-udviklingen*

Emnet favner bredt og kan indgå i samspil med samfundsfag eller virksomhedsøkonomi. Det kan være relevant at se på forskellige aspekter ved industrien: uddannelse og karrieremuligheder, samfundspåvirkning, monopoler etc.

- *Open source*

Princippet i open source med fordele og ulemper set i forhold til lukkede kildekoder og en situation, der nærmer sig monopollignende tilstande.

2.3 Supplerende stof

Det supplerende stof skal have et omfang svarende til 20 pct. af den samlede uddannelsestid og skal udvælges således, at det:

- *medvirker til opnåelse af de faglige mål*
- *understøtter anvendelsen af it i tværfaglige sammenhænge*
- *uddyber kernestoffet i forhold til studieretningen*
- *viser de aktuelle udviklingstendenser inden for faget.*

Det supplerende stof åbner mulighed for, at informationsteknologien udfoldes både i forhold til det faglige stof, studieretningsfagene og de obligatoriske fag. Se nærmere herom i afsnit 3.4 – Samspil med andre fag og afsnit 5 – Paradigmatiske eksempler.

Neden for er anført en række supplerende muligheder, som kan være med til at udfolde faget i forhold til kernestoffet og mulige studieretningsfag.

- Programmering
Mere indgående behandling af forskellige sprog, fx Java, HTML, Visual Basic, ASP eller PHP.
- Fremstilling af 3D computeranimationer, i teori og praksis, der er med til at underbygge det informationsteknologiske budskab.
- Ergonomi herunder arbejds- og museskader.
Arbejdsskader og forebyggende tiltag ved brug af informationsteknologi. Stress er også et muligt emne i denne forbindelse.
- CAD/CAM.
Computeren som redskab til simulering, konstruktion, modulisering, visualisering og fremstilling.
- Grafisk design og layout.
Forskellige layout-værktøjer i teori og praksis. Brug af billedbehandlings- og dtp-programmer.

3. Tilrettelæggelse

Faget informationsteknologi B er primært et studieretnings fag, idet faget kan indgå i alle studieretninger på nær studieretninger med kommunikation/it A. Men faget kan også udbydes som valgfag i andet og tredje htx-år.

Som studieretningsfag indgår faget på linje med de øvrige fag i planlægningen af den samlede studieretning, som nærmere uddybet i afsnit 3.3 – 4, hvor samspillet med andre fag er uddybet.

Som valgfag er de tværfaglige samarbejdsmuligheder færre, da alle elever i en studieretning næppe har valgt dette fag. Men med en differentieret undervisningsplanlægning vil det være muligt at etablere samarbejde med andre fag for grupper af elever eller enkeltelever.

3.1 Didaktiske overvejelser

Undervisningen i faget skal fremme elevernes nysgerrighed og lærelyst gennem en kreativ og eksperimenterende tilgang til fagets emneområder. Der veksles mellem overblikskabende forløb, eksperimenter, øvelser og projekter, hvor der er fokus både på proces og produkt. Der arbejdes med forskellige dokumentationsformer såsom logbog, hjemmeside, cd-rom, multimedie og video. Undervisningsformen differentieres således, at alle elever udvikler sig i undervisningsforløbet. Eleverne skal have medindflydelse i valg af projektopgaver. Resultaterne af projektopgaver skal inddrages som en del af undervisningen, gennem præsentation og fremlæggelse i klassen.

Elevforudsætninger

Eleverne har udgangspunkt i grundforløbet, hvor kommunikation/it på c-niveau indgår. Kommunikation/it c har blandt andet det faglige formål at:

”demonstrere kendskab til it, herunder dets bestanddele, anvendelse, terminologi, brugervenlighed og funktionalitet.

Formålet er, at eleverne bliver i stand til at arbejde med kommunikationsopgaver i relation til de øvrige fag, herunder vælge og anvende teknikker og værktøjer til udformning af kommunikationsprodukter.”

Med kommunikation/it C som udgangspunkt er elevernes forudsætninger ved starten af forløbet nogenlunde homogene, med hensyn til de faglige mål, som er citeret ovenfor. Behovet for undervisningsdifferentiering skulle på dette felt være mindre påkrævet.

Men eleverne har også mange it-kompetencer fra andre erfaringer end undervisningsverdenen.

Nogle har brugt mange kreative og udforskende timer med deres egen pc eller andet it-udstyr, mens andre har begrænset sig til de mest almene funktioner. De mere erfarne elever har hovedsageligt selv lærte kvalifikationer, men savner ofte en systematisk tilgangsvinkel. Det medfører, at også de har stor brug for hjælp til strukturering af deres viden og færdigheder, og at erkende grænserne for denne viden. Man bliver ikke altid it-specialist ved at spille Counter Strike. De er derfor ingenlunde selvhjulpne, men har et anderledes behov med hensyn til vejledning og progression i forløbet.

Og med it som med andre fag. Læringshastigheden og læringsdybden og den mere intuitive forståelse for informationsteknologiens funktionsmåde, varierer stærkt.

Undervisningsdifferentiering er derfor et vigtigt redskab, som er nødvendig for at fastholde en tilstrækkelig individuel progression. Differentieringen kan eksempelvis ske gennem udstrakt inddragelse af eleverne i undervisningen gennem valg af emner, opgaver, eksempler, elevoplæg mv. Erfarne elever bør altid fastholdes som en ressource for undervisningen, og det bør man altid tage højde for i de didaktiske overvejelser. Der bør tilsvarende arbejdes indgående med individuel evaluering, se kap 4.1.

Synliggør de faglige mål

Med udgangspunkt i de homogene forudsætninger og/eller meget forskellige forudsætninger, vil det altid være formålstjenligt at indlede året med at skabe klarhed og overblik hos eleverne om fagets mål og indhold. Såvel øvede som mindre øvede elever kan have udbytte af dette forløb, fx med henblik på faglig strukturering, bevidstgørelse af eleverne om deres medansvar for udbytte af forløbet og justering af den efterfølgende undervisning. Det er vigtigt at den allerførste præsentation af faget lægger vægt på succesoplevelser, eksempelvis at afslutte et lille informationsteknologisk projekt.

Valg af UV-materialer

Faget informationsteknologi er ikke understøttet af en bog eller tre, som tilsammen danner et sammenhængende grundlag for undervisningen. Det er dog altid en god idé at orientere sig på lærebogsmarkedet. Til andre ungdomsuddannelser, med større elevvolumen, findes undervisningsmaterialer, som er tilpasset deres læreplaner i it, og hvor dele heraf med fordel kan anvendes i htx-uddannelsen.

Men informationsteknologien er en umoden teknologi, der udvikles med stor hastighed og ikke særlig stor forudsigelighed. Derfor vil undervisningen i faget i høj grad skulle baseres på nyt materiale fra internettet, artikler, egne noter, samt bøger og hæfter om de enkelte emner.

Ved brug af internettet bør eleverne trænes i strukturerede søgemetoder og i at kunne vurdere værdien af det materiale, som fremskaffes ad denne vej. Søgemetoder, og den kvalitative vurdering, er til en vis grad et fælles anliggende for alle fag, og derfor et oplagt emne til tværfaglige samarbejdsformer. De faglige ligheder og forskelle i tilgangsvinkel vil være gensidigt inspirerende for både elever og lærere.

Ofte vil det dog være mere hensigtsmæssigt at henlede eleverne på få og gode steder, der virkelig er værd at konsultere, så man undgår, at de fortaber sig i mange af internettets blindgyder, eller ledes på afveje i søgeprocessen. Internettet er en stor vidensdatabase, men også en tidsrøver, der kan forlede eleverne til at have adskillige dagsordener kørende samtidig. Og ikke alle er lige læringsrelevante.

Markedet rummer også en lang række tidsskrifter, bøger, opslagsværker og tematiserede hæfter om it, som er inden for de fleste skolars økonomiske rækkevidde.

Ofte vil læreren dog være henvist til selv at skrive noter til brug for bestemte lektioner og forløb, eller alternativt sortere og udvælge fra de øvrige kilder. Ved brug af sådant materiale bør man være opmærksom på, at målgruppen sjældent er htx-elever.

Det kan enten være for langsommeligt instruktivt udformede manualer, eller tekster skrevet for specialister. Der vil derfor ofte være behov for individuel niveautilpasning. Det kan være en endog meget tidskrævende opgave, og en løbende kollegial udveksling af noter og materialesamlinger, vil kunne lette dette arbejdspress.

Selv om alle elever må forventes at være rimeligt sprogligt funderede i både dansk og engelsk, kan de mange nye fagtermer være et argument for hovedsageligt at vælge fra dansksprogede kilder. Specielt i forbindelse med projektarbejde og løsning af mere specielle problemer, vil det dog ofte være relevant at inddrage engelsk materiale og hente materiale fra engelsksprogede websteder.

Behovet for it-udstyr og andet undervisningsmateriel er nærmere behandlet i afsnit 3.3.

Udgangspunkt i hverdag og teknologi

Undervisningen planlægges efter, at der sker en progression i faget fra viden og forståelse til anvendelse og analyse. Der planlægges med en del informationer og oplæg i begyndelsen til en mere aktiv indsamling af sammenhænge og indsigt.

Motivationen i undervisningen styres af ”vi har brug for at vide” noget bestemt for at komme videre. Det er en måde at knytte det teoretiske til det praktiske. Aha oplevelser og benovelse over at ting kan lade sig gøre er noget, som fascinerer mennesker i alle aldre. Sådanne aha oplevelserne i det nære miljø, kan eksempelvis tage udgangspunkt i de informationsteknologiske elementer, der indgår i moderne videomaskiner, cykelcomputere, legetøj, tyverialarmer, køkkenudstyr eller mobiltelefoner. Det er ikke altid nødvendigt, at de valgte eksempler kan eftergøres eller simuleres i undervisningen.

Valget af problemstillinger med udgangspunkt i elevernes hverdag, vil næsten altid have stor betydning, både for elevernes engagement og for den faglige overførselsværdi til andre områder og til videre uddannelse. I forbindelse med individuelt arbejde har eleverne ofte gode forslag til problemer med udgangspunkt i deres fritidsinteresser, familiære erhvervsmæssige relationer eller i relation til andre fag, hvor de selv kan vurdere behovet for informationsteknologiske løsninger. Simple cases fra virkeligheden kan også være et relevant udgangspunkt, for elevens problembeskrivende evner, selv om man som lærer kan blive nødt til at justere ambitionsniveau og problemafgrænsninger.

Man kan også med fordel invitere personer med faglig indsigt til at holde oplæg om virkelighedens informationsteknologiske problemstillinger, og lade eleverne gruppevis opstille og udmønte løsningsforslag på udvalgte delproblemer. En sådan inspiration giver undervisningen et andet præg af autenticitet, som virker motiverende for elevernes engagement i undervisningen. Man bør være opmærksom på at det kræver et grundigt forarbejde at tilskære omfanget af et sådant forløb. Afhængig af tiden der prioriteres til forløbet, kan det også anvendes til at illustrere relationer mellem kunde, brugere og systemudviklere, herunder kravspecifikationer, teknisk begrundede kompromisser og deadlines.

3.2 Arbejdsformer, herunder skriftligt arbejde

Undervisningen tilrettelægges med udgangspunkt i de kompetencer, som er opnået i faget kommunikation/it C og gennem brug af it i uddannelsens øvrige fag og i tværfaglige sammenhænge.

Læreplanens faglige mål nås via en vekselvirkning mellem kursusbaseret, tematiseret og projektor organiseret undervisning. Den tematiserede undervisning tilrettelægges i samarbejde med de øvrige obligatoriske fag og studieretningsfag.

Den projektor organiserede undervisning skal sikre, at eleven kommer til at arbejde med fagets metoder og værktøjer i en tværfaglig og realistisk sammenhæng.

Den projektor organiserede undervisning skal indeholde en progression med hensyn til:

- faglig bredde
- faglig dybde
- selvstændighed.

Arbejdsformen skal i mulig udstrækning være baseret på eksperimenter og forsøg, hvor it-komponenter bliver udviklet, installeret, testet og afprøvet.

Der skal afleveres besvarelser af opgaver, som indøver de enkelte faglige mål, og projektopgaver, herunder et afsluttende projekt, der giver træning i at se fagets elementer i en faglig og tværfaglig sammenhæng.

Det afsluttende projekt udarbejdes inden for rammerne af projektoplæg stillet af skolen. Eksaminanden udarbejder en projektbeskrivelse, der godkendes af skolen, når beskrivelsen er tilstrækkelig faglig bred og niveaumæssigt relevant.

Projektet har et omfang svarende til 30 timers uddannelsestid. Projektet består af et produkt og en rapport. Rapporten skal beskrive udviklingen af det færdige produkt. Rapporten må højst have et omfang af 20 sider.

Afleveringstidspunktet skal normalt være senest en uge før eksamensperiodens begyndelse.

Uddannelsen indbyder til arbejdsformer, der styrker kompetencer som samarbejde, planlægning og selvstændighed. Projektarbejdsformen er en form, der understøtter de bredere indlæringsmæssige kompetencer og er derfor nok den mest brugbare.

Set i forhold til, at informationsteknologi har et vist hardware behov, er det klart at udgangspunktet med grupper og dermed projekter bliver den foretrukne arbejdsform. Der bør selvfølgelig ske en individuel tilgang, men arbejdet styrkes og effektiviseres ved at arbejdet stimuleres af arbejdet mellem de enkelte elever.

I andre situationer vil der være emner som egner sig til bearbejdelse i klassen som helhed. Den arbejdsform er stadig anvendelig til mange ting, da klassen stadig er et kollektiv, og kræver rammer og muligheder lagt frem. Den ideelle undervisningssituation er derfor et eller flere lokaler, hvor der hurtigt kan veksles mellem vekslende arbejdsformer uden koncentrationstab og temposkift undervejs.

En anden mulighed er, at benytte informationsteknologiske systemer i projektarbejdet. Fx kan man eksperimentere med fjernundervisning, hvor eleverne kommunikerer via et konferencesystem – eller der kan afprøves projektstyringsværktøjer til at opstille og efterleve tidsplaner.

Der skal afleveres besvarelser af opgaver, som indøver de enkelte faglige mål, og projektopgaver, herunder et afsluttende projekt, der giver træning i at se fagets elementer i en faglig og tværfaglig sammenhæng. Der er lagt op til at det legende og eksperimenterende element, hvor eleverne gennemgår en kreativ arbejdsproces ved at bruge informationsteknologi, er indlejret i projektarbejdet. I starten af forløbet vil man måske begynde med meget fokuserede og lærestyrede projekter, hvor man til sidst vil vælge en større grad af frihed. I den udstrækning det er muligt, laver eleverne praktiske forsøg med it-komponenter. Et eksempel kan være kryptering, hvor den praktiske brug af fx PGP til mailkryptering kunne være mål for en opgave. Udviklingen kan tage form i brug af fx HTML eller små scripts, hvor der opbygges en hjemmeside – eller opbygningen af elevens egen database.

Progression i temastrukturen

Tidligt i undervisningsforløbet vil alle elever have gavn af at bearbejde simple opgaver. Disse kan have forskellig fokus, fx på betjening, værktøjer, brugerflade og strukturer. Løbende vil man så udbyde kompleksiteten, for til sidst at ende med at bearbejde fuldt udbyggede informationsteknologiske systemer. Under hele denne faglige progression tages der løbende hensyn til behovet for differentiering.

Elevernes mulighed for at erkende generelle informationsteknologiske principper og metoder er generelt større hvis eleverne bearbejder eksempler og opgaver individuelt (dette kan også være som en del af en gruppe, men på individuelt plan) eller i små grupper. Dette øger også muligheden for undervisningsdifferentiering.

Tidsforbruget er som regel stort når eleverne selv skal bearbejde alle eksempler fra bunden, idet der ofte forbruges tid på mere elementære aspekter som eksempelvis informationsteknologiske kommunikationsmodeller, der kan være mere eller mindre adskilt fra fokuspunktet for de stillede opgaver. Er der behov for at sætte tempo i et forløb, eller fastholde eleverne på bestemte pointer i de stillede opgaver, kan man vurdere om man med rimeligt udbytte kan tage udgangspunkt i færdige kommunikationsmodeller. En gylden middelvej kan være at udlevere informationsteknologiske kommunikationsskitser som eleverne får mulighed for at fortolke og udbygge. Disse kan også bruges til at arbejde med mere komplekse problemer end eleverne selv kan håndtere, hvis de starter fra bunden.

Der kan være meget stor forskel på elevernes evne til at fange pointerne i de stillede opgaver. Derfor er der også en risiko for, at elever der finder nogle informationsteknologiske elementer vanskelige, eller elever der har haft sygefravær i en kortere periode, har mistet nogle vigtige pointer der yderligere kan vanskeliggøre resten af et forløb. Disse elever er man nødt til at være opmærksomme på tidligt i forløbet. En fælles logbog om klassens arbejde vil ofte være en hjælp for alle elever, så det kan sikres, at alle eleverne gennem deres opgaver oplever små og store succeser.

3.3 It

Da fagets genstandsområde er informationsteknologien, kan undervisningen kun gennemføres med udstrakt brug af it-værktøjer til eksperimenter, afprøvning og udarbejdelse af dokumentation. Internettet anvendes som søgningsværktøj til oplysninger, vejledninger, eksempler, programdele og biblioteksmoduler med efterlevelse af ophavsretslige regler og dokumentationskrav.

Det er en grundlæggende forudsætning for udbudet af faget informationsteknologi, at skolen it-mæssigt er tilstrækkeligt udstyret både med hensyn til AV udstyr, computere og programmel, der kan være til rådighed i undervisningen. Det er også ønskeligt, at skolen råder over udstyr, der kan anvendes til at eksemplificere kommunikation mellem computere og deres omgivelser i praksis.

Langt de fleste skoler råder over programpakker, som dækker undervisningsbehovene et stykke af vejen. Men i informationsteknologi vil det ofte være andet end standardudstyret, der pædagogisk set er det mest velvalgte, og der vil også være behov for en række specialprogrammer, som er designet til særlige opgaver. Via internettet kan man finde frem til et væld af sådanne programmer. Nogle er gratis til undervisningsbrug eller begrænset af en prøveperiode. I andre tilfælde kan det være nødvendigt at anskaffe forholdsvis dyre programmer med flerbrugerlicenser.

Nogle elever er også ganske veludstyrede med specialprogrammer, som de gerne vil inddrage i undervisningen især til egne projekter, og måske endda beredvilligt stiller til skolens rådighed. Inden man tager imod et sådant tilbud, bør man sikre sig mod eventuelle licensproblemer, og at manualer og andet vejledningsmateriale også er til rådighed. Man bør også tage højde for, om udstyret også er til rådighed i en eksamenssituation.

Derfor bør man som hovedregel begrænse sig til skolens eget udstyr.

En sådan restriktiv holdning kan skabe en betydelig modstand blandt de elever, der på forhånd har indsigt i at håndtere andre programmer. Troen på, at kun et bestemt program er anvendeligt, kan nå næsten religiøse dimensioner. Men det er en fordel for alle parter, hvis man som lærer kan vejlede når eleven eller gruppen af elever er kørt fast. Ved at holde sig til skolens programmer opnår eleverne også fordel af, at kunne inspirere og hjælpe hinanden på tværs af de enkelte grupper.

Undervisningen stiller altså krav til strukturen af de it-miljøer, der er til rådighed. Det kan fx være it-udstyr, der kan eksperimenteres med, og andet med faste programpakker. I praksis indebærer det mulighed for at installere og afinstallere programmer og eventuelt andet udstyr, som ikke er standard. Det bør under alle omstændigheder være en eller anden mulighed for i udstrakt grad at udføre modifikationer af opsætninger og hardware.

En sådan eksperimenterende brug af it-udstyret vil i nogle sammenhænge vække modstand fra dem, der normalt varetager anskaffelse og vedligeholdelse af skolens it-udstyr. Medarbejderne, der varetager disse opgaver, vil ofte lægge vægt på ensartede konfigurationer, og netværksbaserede opdaterings- og vedligeholdelsesprocedurer. Sikkerhedsforskrifter, der regulerer hvem har adgang til hvad, kan også vise sig at være en barriere, som kan være vanskelig at overskride. Elever kan af indlysende grunde ikke udstyres med administratorrettigheder, der giver dem hals og håndsret over hele skolens netværk.

På nogle skoler løses dette problem ved, at de eksperimenterende it-fag har eget it-udstyr til rådighed, som oftest anvendes uafhængigt af skolens generelle it-løsninger.

Andre skoler har valgt at konfigurere skolens udstyr således, at de kan anvendes med forskellig opsætning og netværksadgang, afhængigt af hvad det anvendes til.

En tredje mulighed er periodevis at gøre en del af udstyret netværksuafhængigt til mere eksperimentelt brug, for derefter at vende tilbage til standardtilstanden, når den eksperimentelle brug er afsluttet.

Den sidste mulighed kræver omhyggelig planlægning, således at den eksperimenterende brug ikke kommer i konflikt med spidsbelastningsperioder i andre fag.

Om man vælger en af de her nævnte muligheder, eller en helt fjerde, må afhænge af skolens ressourcer og kulturen på skolen. Nogle steder kan alt lade sig gøre – andre steder er næsten intet muligt. Men det er afgørende for undervisningens gennemførelse, at der er fundet en løsning i god tid inden behovet bliver presserende, og at skolen ikke lader læreren alene med at løse problemet. Det er skolen der har valgt at udbyde faget – ikke læreren.

Mange lærere anvender projektor til præsentationer og oplæg, hvilket også vil være naturligt i informationsteknologi. Et andet argument for anvendelse af projektoren og tilsvarende metoder er den indlysende mulighed for erfaringsudveksling, ikke mindst eleverne imellem. Der findes også software baserede løsninger, som giver mulighed for at veksle mellem 'lærercomputerens' og 'elev-computerens' skærbilleder, så det vises samtidig på alle computerskærme. Der kan ligeledes etableres hardware baserede løsninger, hvor en projektor kan benyttes skiftevis fra flere forskellige computere. Netop det fælles overblik i klassen skaber gode muligheder for at eleverne kan engagere

sig i hinandens og fælles problemstillinger og dermed kan indgå i en kollektiv kreativ proces omkring progressionen i projektarbejdet.

I informationsteknologi kan det blive nødvendigt at indkøbe udstyr, som samtidig har en bredere faglig interesse. Det være sig dataopsamling, og prober til de mange faktorer man kan måle. Lærere i fx fysik, matematik, biologi og kemi kan være interesseret i at kunne måle og opsamle data via en pc, frem for manuel aflæsning og registrering. Derfor er det påkrævet med en solid kommunikation fagene imellem, for at udnytte dette udstyr, men også for at få opstillet nok kravspecifikationer, som kan tilgodese så mange fag som muligt. Ud fra en økonomisk vinkel, er det også en fordel, at det samme udstyr kan anvendes i flere fag.

3.4 Samspil med andre fag

It-faget er alle fags mødested. En del af fagets kompetencer skal opnås i et samarbejde med uddannelsens øvrige fag. Samarbejdet indebærer også, at faget giver eleven færdigheder, der kan nyttiggøres i uddannelsens øvrige fag.

Som *studieretningsfag* vil informationsteknologi naturligt få en placering som det fag, hvor elevernes generelle og særfaglige it-kompetencer fastholdes og udvikles. Gennem lærerteamets fælles planlægning sikres det, at kompetencerne opnås i en rækkefølge, som kan nyttiggøres for alle fag i studieretningen og at alle fag bidrager til, at udvikle disse kompetencer. En fælles planlægning og løbende opfølgning er her helt nødvendig.

Som planlægningsværktøj er der mange muligheder. Det kan være en notesbog med fast plads på lærerværelset. Men det kan også være et fælles dokument på skolens server, en konference eller en hjemmeside, der rummer det planlagte og en løbende rapportering om, hvor langt klassen er nået, og hvilke individuelle problemer og afvigelser der er opstået. Læringshastighed og læringsstrategi er jo forskellig fra elev til elev.

Erfaringen siger, at hvis en sådan it-baseret planlægning og løbende opfølgning skal lykkes, bør det være muligt let at få adgang til planen både fra skolen og fra hjemmearbejdspladsen. Af hensyn til personfølsomme oplysninger bør adgangen begrænses med password eller anden form for sikker identifikation.

Som *valgfag*, hvor eleverne må forventes at komme fra flere studieretninger, er billedet mere kalejdoskopisk. Men hvis man i god tid undersøger spredningen på studieretninger, vil der givetvis tegne sig et mønster, der gør det muligt at finde samarbejdspartnere for grupper af elever, som har rod i den samme studieretning, og differentiere projekterne ud fra mulige samarbejdspartnere.

En anden mulighed er at man i gruppesammensætningen ved projektarbejde sikrer, at eleverne kan berige hinanden i kraft af deres forskelligartede studieretningskompetencer.

Kombinationsmulighederne er mange, og for nogle lærere vil det, især første gang, give en fornemmelse af, at man burde være født som blæksprutte. Men når først samarbejds mønstrene er etableret og afprøvet, er sporene lagt ud.

En anden oplagt mulighed er at lade eleverne følge deres egne interesser. Nogen kan fint finde ud af at udvikle informationsteknologiske elementer, med afsæt i fritiden, mens andre har lidt sværere ved at komme med ideer. Det kan også tit være godt at sætte deres fantasi i gang, hen i retning af de andre fag de har. Teknologi er en oplagt mulighed og specielt på 3. år er der muligheder i teknikfagene for informationsteknologiske løsninger, der understøtter deres faglighed i begge fag.

Ud over samspillet med andre fag, bør man nok i høj grad være opmærksom på samspillet med den omgivne verden. Firmaer er i vid udstrækning interesserede i at samarbejde med undervisningsinsti-

tutioner. Der er derfor god grund til at undersøge lokalområdet for interessenter. Og med tiden få opbygget et godt netværk af samarbejdspartnere.

4. Evaluering

4.1 Løbende evaluering

Det anbefales løbende at evaluere med henblik på en fortsat justering af undervisningsforløbets tilrettelæggelse.

Formålet med den løbende interne evaluering er at justere undervisningen og gøre den bedre. Det anbefales at man efter hvert forløb, emnekreds eller tema ser tilbage på processen og udbyttet heraf. Eleven får herigennem indflydelse på undervisningens tilrettelæggelse, hvilket kan styrke elevaktivitet, motivation og ansvarlighed.

Evalueringen kan tage udgangspunkt i undervisningen (faglighed, pædagogik, engagement, forvaltning af lærerrollen), elevernes indsats (udbytte, arbejdsvaner, forudsætninger mm.), arbejdsformerne, stoffet/emnet, valg af cases (ud af huset aktiviteter, sværhedsgrad, relevans og sammenhæng med anden undervisning) samt arbejdsklimaet i klassen.

Under og ved afslutningen af et undervisningsforløb kan læreren indsamle information om elevernes forståelse af begreberne fx gennem samtale, prøver eller lignende. For at bevare overblikket er det nyttigt at foretage en opsamling af evalueringernes konklusioner.

Desuden skal eleven have:

løbende tilbagemelding om deres faglige niveau i forhold til de fastsatte mål.

Evalueringen baseres på elevens daglige arbejdsindsats. Dette gøres på baggrund af:

- *projekt opgaver*
- *øvelsesopgaver og logbøger*
- *forsvar af projekt opgaver*
- *mundtlig fremlæggelse.*

I forbindelse med afslutningen af hvert større forløb bør elevernes præstationer evalueres. Evalueringen kan gennemføres ved projektfrelæggelse med opponenter, skriftlige kommentarer og karakterer og gennem uddybende samtaler om, hvorledes præstationen kan forbedres fremover. Evalueringen bør give en individuel vurdering af niveauet og udviklingen af det faglige standpunkt i forhold til den forventede udvikling og de faglige mål, samt give retningslinjer for opnåelse af den progression, der er nødvendig, for at nå de faglige mål.

Desuden bør elev og lærer foretage en løbende evaluering med jævne mellemrum, hvor elevens evne til at nå de faglige mål vurderes, der bliver lagt plan for at opnå en progression der tilsiger dette. Evalueringen kan fastholdes i digital form, både hos elev og lærer, så det til en hver tid vil være muligt at evaluere det samlede forløb.

Da eleverne i undervisningsperioden arbejder med en række informationsteknologiske opgaver, som resulterer i et produkt med tilhørende dokumentation, er det en god praksis at lade eleverne samle produkter og dokumentation i deres personlige materialemappe, en portefolie – det kan både være en digital og en fysisk mappe – som anvendes i forbindelse med elevens selvevaluering og ved evalueringssamtaler med læreren.

Årsprøver

Bekendtgørelsen åbner for en række årsprøvemuligheder i de forskellige fag. I informationsteknologi er der mange muligheder. Det kan være en projektprøve eller en caseopgave, der beskriver en konkret mindre informationsteknologisk problemstilling. Eleverne gennemfører forundersøgelse,

informations- og kommunikationsplan og udarbejder informationsteknologisk produkt. Eleven dokumenterer løsning af opgaven ved aflevering af synopsis og produkt efter aftalt tid og præsenterer projektet ved en mundtlig fremlæggelse.

Karakterskala

Fra 1. august 2006 er 7-trinsskalaen trådt i kraft i hele gymnasiesektoren for de elever, der er omfattet af gymnasireformen og dermed også for faget Informationsteknologi. Hovedprincipperne og den generelle brug af 7-trinsskalaen er nærmere uddybet på ministeriets hjemmeside, hvor der også er vejledende fagbeskrivelser af de enkelte niveauer.

I den løbende evaluering vil det være naturligt at benytte 7-trinsskalen, for på den måde at klargøre, hvilke krav der stilles til de forskellige niveauer.

4.2 Prøveform

Projektprøve med skriftlig rapport, produkt og tilhørende mundtlig prøve. Før den mundtlige del af prøven sender skolen et eksemplar af rapporten til censor. Eksaminator kommenterer og retter rapporten. Eksaminator og censor drøfter inden den mundtlige del af prøven, hvilke problemstillinger eksaminanden skal uddybe. Eksaminationstiden er 30 minutter. Der gives ikke forberedelsestid. ~~Ved den mundtlige del af prøven må eksaminanden alene medbringe sit~~

~~projekt.~~ Den mundtlige del af prøven består af eksaminandens præsentation og fremlæggelse af projektet suppleret med uddybende spørgsmål fra eksaminator. Med udgangspunkt i projektet indeholder den mundtlige del desuden en uddybende samtale, der kan omfatte emner inden for hele fagets kernestof og supplerende stof. Elevens præsentation og fremlæggelse af projektet kan højst omfatte halvdelen af eksaminationstiden.

Undervisningsbeskrivelse

Fagets kernestof samt supplerende stof udgør grundlaget for eksamen.

Det fremgår af htx-bekendtgørelsens § 102, at hver lærer ved afslutningen af et skoleår udarbejder en skriftlig undervisningsbeskrivelse. Undervisningsbeskrivelsen omfatter hvilke undervisningsforløb, der har været gennemført på det enkelte hold eller i den enkelte klasse, herunder anføres oplysninger om benyttet undervisningsmateriale, litteratur mv.

Undervisningsbeskrivelserne sikrer et entydigt eksaminationsgrundlag. Rammerne for udformningen af undervisningsbeskrivelserne fastlægges i samarbejde med eleverne på holdet eller i klassen. Ved udarbejdelsen af undervisningsbeskrivelsen benyttes undervisningsministeriets skabelon.

Eksamensprojekt

Inden eksamensudtrækkets offentliggørelse, afleverer eleven sit eksamensprojekt i form af produkt og rapport, som eksaminator evaluerer som forberedelse til den mundtlige eksamen. Hvis faget ikke udtrækkes indgår evalueringen i fastsættelsen af årskaracteren.

Skolen skal sikre, at eleven efter afleveringen ikke har mulighed for at ændre i projektet. Hvis projektet afleveres på skolens server, må eksaminanden højst have læserettigheder til det afleverede. Samme regel gælder naturligvis, hvis eksterne serverfaciliteter anvendes.

Hvis ikke skolen stiller serverplads til rådighed for eleven, vil det være et fornuftigt krav at produktet også bliver afleveret på diskette eller cd-rom. Eksaminator bør også fx gennem projektoplægget sikre sig tilstrækkelig information, så produktet også kan testes. Det kan være database- eller serveroplysninger, som forudsætter at produktet kan afprøves.

Afleveringsfristen for eksamensprojektets produkt og rapport fastsættes af skolen, dog således at tidsfristen senest en uge før eksamensudtrækningen overholdes. Produkt og rapport skal være til rådighed ved eksaminationen.

~~Under eksaminationen må eleven ikke have notater eller undervisningsmaterialer med fra undervisningen. Men~~ I princippet må eksaminanden medbringe alle hjælpemidler og det vil ofte være en fordel, at eksaminanden medbringer eget udstyr til at understøtte sin fremlæggelse. Det kan være produktet på en bærbar computer eller en multimediepræsentation. Det vil være nyttigt og tidsbesparende, at der er en projektor eller en flerskræmsløsning til rådighed i eksamenslokalet.

Efter elevens fremlæggelse af projektet skal der eksamineres med udgangspunkt i projektet. Indholdet af denne eksamination skal være aftalt mellem censor og eksaminator.

~~Den frie ret til at medbringe alle hjælpemidler kan forlede eksaminanden til at lede efter svar i undervisningsmaterialer og notater og dermed miste sit fokus. Det er ikke hensigten, hvilket bør anses skueliggøres for eleverne fx i form af en prøveeksamination i sidste del af undervisningsforløbet.~~

4.3 Bedømmelseskriterier

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilket omfang eksaminandens præstation lever op til de faglige mål, som er angivet i 2.1.

Der lægges vægt på:

- analysen og beskrivelsen af projektet*
 - problemløsning og valg af løsninger, herunder nyskabende værdi*
 - kvaliteten af det praktiske produkt*
 - fremlæggelse og forsvar af projektet*
 - skriftlig præsentation og dokumentation*
 - faglig bredde, dybde og selvstændighed i besvarelsen af spørgsmål inden for fagets emneområder.*
- Der gives én karakter på grundlag af en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation omfattende projektrapporten, produktet og den mundtlige prøve.*

Set i lyset af internettets muligheder for at finde it-løsninger, er det afgørende at det klart fremgår, hvilke dele af produktet eleven selv har fremstillet, og hvornår der er tale om andres arbejde, eller en viderebearbejdning af dette. Oprindelsen bør fremgå af rapporten, og eleven bør kunne dokumentere, hvordan det er konstrueret og anvendes.

I tvivlstilfælde kan man bede eleven om at ændre en lille smule på funktionaliteten af den valgte løsning. Det kan også være afklarende at spørge om hvordan løsningen er blevet udviklet – hvad har eleven startet med at løse, og hvordan er opbygningen ellers sket. Det kan også give et godt billede af elevens evner, at få oplyst hvilke problemer, der har været i udviklingen af produktet. Især for de dygtige elever viser det noget om deres kompetencer inden for faget, hvis de kan give forslag til hvordan problemstillingen ellers kunne løses.

Eleverne bør i god tid inden eksaminationen gøres opmærksomme på, at censor ikke bedømmer rapporten, så de kan tilrettelægge deres fremlæggelse herefter.

5. Paradigmatiske eksempler

5.1 Informationsteknologisk historie

Indledning

It og internettet er blevet en del af de fleste menneskers dagligdag. Fra oprindeligt at være et net til udveksling af videnskabelige data, og formidling af militær kommunikation, er store dele af verden koblet sammen i et informationsteknologisk netværk. Med udbygningen af it faciliteter stiger behovet for at formidle flere oplysninger, og dette medfører at der udvikles alternative måder til informationsformidling og kommunikation.

Dette eksempel, er tænkt som et tids- og teknologianalyserende projekt. Det er tanken at eleverne arbejder med fortiden og nutiden, ud fra en informationsteknologisk indgangsvinkel, og med udgangspunkt i denne og den faglige forståelse som faget har givet, perspektivere nye muligheder i den informationsteknologiske fremtid. Forløbet bør tilpasses til studieretningens fagsammensætning, således at der afgrænses til en eller flere mere fagspecifikke problemstillinger set over tid.

Status i forhold til kernestof og supplerende stof

Formål: Faget danner et kvalificeret teknologisk-almendannende grundlag for valg af videregående uddannelse.

It sikkerhed: Virus og hacking

It komponenter og samspillet mellem dem: Grundlæggende hard- og software terminologi, funktionalitet og anvendelse kommunikationen mellem flere computere

Dokumentation og formidling: Digital informationsformidling og respons.

It og teknologiudvikling: aktører inden for teknologiudvikling. Open source.

Pædagogisk tilrettelæggelse

Fælles introduktion til emnet. Projektorganiseret undervisning som gruppeprojekt eller individuelt arbejde. Formen afstemmes med de øvrige fag.

Produkt og dokumentation

Produkt og dokumentation under et. Dokumentation i form af hyperlink eller fodnoter.

Traditionel papirudgave eller som digitalt produkt udformet som en hjemmeside.

Mulighederne er mange.

Samspil med andre fag

Forløbet indbyder til samspil med flere fag. Her er blot peget på nogle samarbejdsmuligheder i stikordsform.

Teknologi – samspil mellem teknologi, individ og samfund

Teknologihistorie – drivkræfter i teknologiudviklingen

Samfundsfag – samfund og teknologi

Dansk – sprogbrug, digitale fortællestrukturer, sprogpåvirkning

Engelsk – den anglo-amerikanske indflydelse

Evaluering

Underviserne i de fag, som indgår i projektet, afleverer respons til eleven/eleverne i digital form.

Den enkelte elev opbevarer responsen i sin evaluerings-portfolie, så eleven sammen med underviserne løbende kan lave målopfølgning.

5.2 Projekt database

Indledning

Projektet omhandler databaser og deres opbygning, virkemåde og brug. Idet databaser er en meget benyttet it-komponent, og indgår i utallige produkter, vil det være relevant at eleverne ikke alene forstår databasens virkemåde lokalt, men også forstår det generelle princip i at dele data via en global database.

Den teoretiske undervisning vil især dreje sig om tabeller, nøgler og indekser. Igennem simple eksempler får eleven mulighed for at vurdere forskelligheder i pladsforbruget ved tabeller. Formålet er, at eleverne får en baggrundsforståelse for, hvorfor man benytter databaser.

Indekser introduceres, igennem simple eksempler, som fx en telefonbog, forklares princippet i et indeks, og eleverne skal have mulighed for i praksis at afprøve princippet med en mindre database.

Ved at se eksempler på databasens brug i den virkelige verden, får eleven en mulighed for at vurdere inden for hvilket område, han søger en problemstilling.

Status i forhold til kernestof og supplerende stof

Client/server: lokale og globale databaser.

It-værktøjer: vidensøgning på internettet.

It-værktøjer: databaser.

Pædagogisk tilrettelæggelse

Projektet tilrettelægges som et problemorienteret projekt. I opstartsfasen undervises i teori kombineret med små opgaver, hvor eleven stifter bekendtskab med et databaseprogram.

Det diskuteres hvorledes databasen indgår i forskellige sammenhænge. Eleven udarbejder i dialog med læreren en projektbeskrivelse på baggrund af en konkret problemstilling, hvor databasen tænkes at indgå som en væsentlig bestanddel af løsningen.

I rapporten, er det vigtigt at eleven prøver at vurdere hvilken nyskabende værdi der ligger i hans produkt, ved at undersøge andre databaseløsninger inden for samme område.

Produkt og dokumentation

Elevens egen prototype på en database, samt en rapport der dokumenterer arbejdsprocessen. Form og indhold bør afstemmes efter hvilke andre fag og problemstillinger, der inddrages i forløbet.

Samspil med andre fag

Forløbet indbyder til samspil med flere fag. Her er blot peget på nogle samarbejdsmuligheder i stikordsform.

Samfundsfag – Lagring af information, og de samfundsmæssige følger i brugen af information.

Teknologi – Produkter med indbyggede databaser.

Programmering – SQL-programmering.

Evaluering

Underviserne i alle de berørte fag som indgår i forløbet afleverer respons til eleven/eleverne i digital form. Den enkelte elev opbevarer responsen i sin evalueringsmappe, så eleven sammen med underviserne løbende kan lave målopfølgning.

Elevens arbejdsindsats bedømmes på grundlag af produktet og rapporten.

5.3 Informationsteknologisk webudvikling for eksterne værter

Indledning

Forløbet tager udgangspunkt i den stigende tilgang der er til internettet og det stigende behov for at informere og kommunikere, i dette tilfælde den del der omfatter den aktive del af frivillige organisationer. Fordelen ved nettet er fx den store besparelse som en almennyttig forening (sport- og fritidsorganisationer mv.) har i kommunikation til og dialog med medlemmer af foreningen og andre interessenter.

I dette eksempel, er det meningen at eleverne skal udvikle et informations- og kommunikations teknologisk web-site. Sitet skal laves for en ekstern vært, som har brug for at bruge det digitale medie til at informere/kommunikere. Tanken er at eleverne bliver i stand til at analysere og bruge de forskellige informations- og kommunikations redskaber. Dette skal naturligt føre til grundlæggende forståelse for opbygning af en web-side og dets kommunikationselementer.

Status i forhold til kernestof og supplerende stof

Formål – indeholder praktiske, eksperimenterende og innovative elementer, som gør eleverne i stand til at håndtere it som en teknologi under stadig udvikling.

It-formidling: Komposition, layout, billedbehandling, form, farve, medievalg og typografi.

It-komponenter og samspillet mellem dem: Interaktion, brugergrænseflade og brugervenlighed.

Dokumentation og formidling: Internet, visuel præsentation og informationsformidling.

Pædagogisk tilrettelæggelse

Fælles introduktion til emnet, og stor faglig dosering i starten af projektet. Projektorganiseret undervisning som gruppeprojekt. Formen afstemmes med de øvrige fag.

Produkt og dokumentation

Projektet afrapporteres i form af det færdige produkt, Dvs. der på det web-site(produkt) der er lavet er et site-element som indeholder selve rapporten. Selve produktet afleveres digitalt til underviseren i Informationsteknologi. Produktet uploades også og der afleveres et link til de undervisere der er del af projektet, så disse har mulighed for at rette deres del, og give en digital respons.

Samspil med andre fag

Forløbet indbyder til samspil med flere fag. Her er blot peget på nogle samarbejdsmuligheder i stikordsform.

*Samfunds*fag – almennyttige organisationers betydning som en del af et demokratisk samfund.

Design – design og æstetik set i forhold til målgruppen.

Dansk – digital kommunikation og sprog.

Evaluering

Underviserne i alle fagene som indgår i projektet afleverer respons til eleven/eleverne i digital form. Den enkelte Elev opbevare responsen i sin evaluerings-portfolie, så eleven sammen med underviserne løbende kan lave målopfølgning.

5.4 Bærbart udstyr

Indledning

Brugen af mobiltelefoner, pc eller andet bærbart udstyr kombineret med netværk er i en rivende udvikling. Som eksempel kendes trafiklys med indbygget gsm-modul, som kan reguleres fra en fjerncomputer. Udrykningskøretøjer som med samme teknik skaber en grøn bølge gennem lyskryds. Nye former for frihedsberøvelse i eget hjem som surrogat for hæfte eller fængsling. Patienter i eget hjem, der har behov for overvågning af vitale livsfunktioner. Operatører der modtager meldinger på deres mobiltelefon, når en maskine ikke virker, en temperatur overstiges eller en alarm aktiveres. Overvågningsopgaver, med målinger i felten eller centrale målinger med udsendelse af varsko. Det kan være indbrud, serversammenbrud, storm, højvande, unormale temperaturforhold og islag. Mulighederne er ubegrænsede.

Der skal formuleres en problemstilling, som inddrager bærbart udstyr, pc, mobiltelefon, pda og netværk som er tilgængeligt til at løse en informationsteknologisk problemstilling.

Status i forhold til kernestof og supplerende stof

Formål – eleverne kommer til at arbejde med nye innovative anvendelser af it-komponenter.

It-komponenter og samspillet imellem dem – forståelsen af enhedernes samspil er væsentlig for opgaven.

Samspillet mellem it-komponenter og bruger – hvordan behandles data og hvordan gives de konkrete handlinger i forhold til værdierne.

Samspillet mellem it-komponenter og de fysiske omgivelser – dataopsamling – hvad måles og hvordan.

It-sikkerhed – hvordan man kan sikre at vigtige data kommer frem og nyttiggøres.

It-værktøjer – præsentation af data og eventuelt fremstilling af prognose.

It og teknologiudvikling – perspektiver i den bærbare udvikling.

Pædagogisk tilrettelæggelse

Projektets kompleksitet gør det nødvendigt at det placeres midt eller sidst i forløbet. En motiverende faktor er inddragelse af virksomhedsbesøg. Mange virksomheder og institutioner benytter efterhånden udstyr, der kunne tjene som inspiration og eksempel for projektet. Undervisningen er projektor organiseret, som en konsulent eller virksomhed, der skal lave en løsning for en anden virksomhed.

Produkt og dokumentation

Produktet er en brochure eller anden salgsmateriale, som præsenterer løsningen samt en praktisk løsning. Fremlæggelsen forløber som et møde med en interesseret virksomhed, der får præsenteret produktet.

Samspil med andre fag

Teknologi – nye muligheder med bærbar teknologi. Hjælpeudstyr til produktet.

Samfundsfag – teknologi og samfund. Sikkerhed og overvågning.

Erhvervsøkonomi – en vurdering af prisfastsættelsen og rentabilitet i projektet

Teknologi – Afhængig af den valgte løsning opbygges display, stander eller andet hjælpeudstyr til produktet.

Engelsk – teknisk sprogbrug i forbindelse med emnet. Sagprosa og fiktionstekster om emnet. Behov for et globalt kommunikationssprog.

Programmering – der laves en brugerflade, tilpasset sted og anvendelse.

Evaluering

”Virksomheden” reel eller fiktiv, giver tilbagemelding i form af et skriftligt svar. Svaret indeholder en vurdering af produktet og salgsmaterialet.

5.5 It-sikkerhed og kryptering

Indledning

Forløbet omhandler kryptering i forbindelse med digital kommunikation, hvor der både teoretisk og praktisk arbejdes med eksempler på krypteringsalgoritmer. Der arbejdes med behovet for forskellige sikkerhedsniveauer og krypteringens betydning for den enkelte, erhverv og samfund. Der arbejdes også med digitale teknikker og metoder, som er i stand til at kryptere og dekryptere digital kommunikation og hvilke it-komponenter, der er involveret i processen.

I dette eksempel er der tænkt, at eleverne skal arbejde med kryptering ud fra en informationsteknologisk vinkel, som kan udvides alt efter hvilke andre fag, der samarbejdes med i forløbet.

Status i forhold til kernestof og supplerende stof

Formål – it og uddannelsens, erhvervenes og samfundet brug og misbrug af informationsteknologien.

It-sikkerhed: kryptering og forskellige krypteringmetoder.

It-komponenter og samspillet mellem dem: Der arbejdes med de it-komponenter, der er involveret i kommunikationen mellem to computere, når en krypteret meddelelse sendes.

Dokumentation og formidling: Internet, visuel præsentation.

Pædagogisk tilrettelæggelse

Fælles introduktion til emnet. Projektorganiseret undervisning som gruppeprojekt. Formen afstemmes med de øvrige fag.

Produkt og dokumentation

Produktet i form af en hjemmeside om behovet for kryptering i forhold til bestemte formål. Dokumentation i form af en visualisering af en digital præsentation, der redegør for arbejdsproces og produkt.

Krav til form og indhold afstemmes efter hvilke andre fag og problemstillinger, der inddrages i forløbet.

Samspil med andre fag

Forløbet indbyder til samspil med flere fag. Her er blot peget på nogle samarbejdsmuligheder i stikordsform.

Teknologihistorie – krypteringsteknologier og metoder fra Romerriget til vores nutid.

Samfundsfag – individets retsstilling og privatlivets fred. Offentlig sikkerhed. Individ og samfund.

Erhvervsøkonomi – betalingsformidling og sikkerhed. E-handel.

Filosofi og teknologi – teknologiens etiske og samfundspolitiske aspekter.

Teknologi – digitale og analoge krypteringsmetoder.

Programmering – program til enkel kryptering.

Matematik – printal, algoritmer og funktionsbegrebet.

Evaluering

Underviserne i alle de berørte fag som indgår i forløbet afleverer respons til eleven/eleverne i digital form. Den enkelte elev opbevarer responsen i sin evalueringsportfolie, så eleven sammen med underviserne løbende kan lave målopfølgning.

5.6 Projekt Innovation

Problemformulering

Der ønskes formuleret og fremstillet en prototype på et produkt i form af et legeredskab, tilbehør til en bygning eller et hus, hvor informationsteknologi bruges på en innovativ måde. Det kan være et legeredskab som har indbygget en it-komponent til at måle hvor hurtigt, hvor langt, hvor højt. Eller et hus med indbyggede funktioner, måleudstyr eller alarmer.

Produktkrav

Prototype af et produkt, brugsvejledning og dokumentation for produktets innovative karakter.

Kernestof

Elev og lærer udvælger i samarbejde relevante punkter fra listen over kernestof, således at væsentlige kernepunkter er dækket, og følgende skal indgå:

It-komponenter: Udvalgte hardware- og softwarekomponenter og deres anvendelse.

It og innovation:

Samspil med andre fag

Forløbet indbyder til samspil med flere fag. Her er blot peget på nogle samarbejdsmuligheder i stikordsform.

Innovation – Hvad er innovation, og innovative udviklingsmetoder.

Teknikfag – behov for informationsteknologisk innovative løsninger inden for elevens teknikfag.

Erhvervsøkonomi – udviklings- og produktionsomkostninger.

Filosofi og teknologi – teknologiens etiske og samfundspolitiske aspekter.

Teknologi – informationsteknologi sammenkoblet med analoge enheder.

Programmering – programmeringselementer i det innovative produkt.

Organisering

Arbejdsformen kan enten være individuelt eller i grupper.

Tidsramme: Hele den afsluttende projektperiode.

Evaluering

Fremlæggelse for hele klassen med elevopponenter, og en samlet lærerevaluering med de involverede fag.