

Prøver Evaluering Undervisning Fysik/kemi

Maj-juni 2007

v/fagkonsulent Palle Hansen

Denne evaluering er udarbejdet på grundlag af censorindberetninger fra 11 censorer, der har medvirket ved prøver på 29 9.-klasse-hold og et hold på 10. klassetrin. Denne erfaringsbasis giver et vigtigt indblik i prøven i fysik/kemi i skoleåret 2006/07 samt mulighed for at bidrage med anvisninger til kommende undervisning og prøver.

Evalueringsmaterialet giver læreren mulighed for at få indblik i, hvordan prøverne på landsplan afholdes, og hvordan de evalueres af de beskikkede censorer. Samtidig giver beskrivelserne læreren mulighed for at sammenligne egne erfaringer, oplevelser og undervisningserfaringer med de beskrevne forhold og tal, der til en vis grad tegner et repræsentativt billede af landsgennemsnittet.

Censorerne yder en meget stor indsats, både i forhold til engagement, uddybende tilbagemeldinger, rådgivning og vejledning af kollegaerne, samt ved deres faglige vurderinger. Som fagkonsulent vil jeg derfor her benytte mig af muligheden for at sige tak for det store og kvalificerede arbejde, der er ydet.

Tværfaglighed

Af censorindberetningerne fremgår det, at fysik/kemi kun i meget begrænset omfang er en del af tværfaglige undervisningsforløb. Da dette også har været nævnt i tidligere evalueringshæfter, kunne det tyde på, at det måske generelt er vanskeligt at få sådanne forløb planlagt med de forholdsvis få timer, der er til fysik/kemi.

I efteråret 2007 blev arbejdet med at revidere Fælles Mål igangsat. Revisionen går ud på at få formålene for fagene til at harmonere med ændringen i folkeskolens formålsparagraf. Herudover skal trin- og slutmål justeres samt de tilhørende vejledende læseplaner og undervisningsvejledninger. Det er i skrivende stund ikke endeligt besluttet, hvornår de reviderede Fælles Mål skal gælde fra.

I forbindelse med revision af trin- og slutmål er det ønsket at beskrive fagets mål og indhold mere præcist. Der er for eksempel fokus på, hvilke minimumskrav der kan stilles til undervisningens omfang af fænomener, praktiske anvendelser m.v. Desuden arbejder natur/teknik, geografi, biologi og fysik/kemi sammen for at beskrive trinmålende for natur/teknik så de bedre signalerer, at faget er grundlag

for undervisningen i geografi, biologi og fysik/kemi i 7. – 9./10. klasse.

Udviklingen peger derfor i retning af, at man arbejder på også at styrke undervisningen i geografi, biologi og fysik/kemi i retning af emner, som giver mulighed for, at to eller måske alle tre fag kan spille sammen. En sådan tilrettelæggelse kan bidrage til at fremme elevernes interesse for naturfag og dermed til løsningen af en af de væsentligste udfordringer, som naturfagene står overfor. Det er vigtigt, at eleverne ikke alene indser, at fysik/kemi i højeste grad bidrager til vores velfærd gennem de opfindelser, der bliver gjort på grundlag af de opdagelser og erkendelser fysikere og kemikere er nået frem til, men også at eleverne på et niveau, der ligger inden for folkeskolen, indser, at den viden og indsigt, de har fået i et fag, kan anvendes i andre fag.

Det bekræftes også af censorindberetningerne, hvoraf det fremgår, at der i arbejdet med fysikkens og kemiens historie og fagområdernes betydning for vores samfund, fortsat kan gøres en indsats. I ”Signalement af fysik/kemi”, beskrevet i Fælles Mål, er to af overskrifterne ”Udvikling i naturvidenskabelig erkendelse” og ”Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund”.

Med hensyn til udvikling af naturvidenskabelig erkendelse er der i de før omtalte ændringer i Fælles Mål blevet sat mere fokus på vigtighed af, at eleverne får indsigt i, at det vi i vore dage ved, er resultater af mange års forskning, undersøgelser og arbejde. Det er fx vigtigt, at eleverne forstår, at selv om H. C. Ørsted opdagede sammenhængen mellem elektrisk strøm og magnetisme, er det først da Faraday når til at kunne frembringe elektrisk strøm ved hjælp af magneter og spoler, og man erkender samspillet mellem de to opdagelser, at man virkelig kan udnytte disse opdagelser til fremgang i vores velfærd. Det blev hermed muligt at sætte maskiner til at udføre dele af det arbejde, som førhen skulle udføres med håndkraft. Dette bidrog til en forøgelse af samfundets samlede velfærd, herunder stigning i produktion og reduktion af hårdt opslidende fysisk arbejde.

Vedrørende anvendelse af fysik og kemi i samfundet er det formodentlig et spørgsmål om at gøre eleverne mere fokuserede på anvendelsesområder, således at eleverne ikke blot har kendskab til opdagelser og opfindelser, men også til den betydning disse opfindelser har for vores civilisation. Vedrørende vanskelighederne med fysikkens og kemiens historie, således som der gives udtryk for i censorindberetningerne, skyldes det måske mangel på litteratur. Større anvendelse af computer og internet vil muligvis kunne bidrage til at gøre relevant litteratur mere tilgængelig.

Antal lektioner.

Vedrørende antal lektioner til fysik/kemi viser en opgørelse foretaget på grundlag af årets censorindberetninger en generel stigning i det antal timer, faget tildes. Flere af indberetningerne viser, at der i flere klasser har været lige knap 100 lektioner i fysik/kemi. Når man tager i betragtning, at 3 lektioner pr. uge i 40 uger giver 120 lektioner er der tale om en positiv tendens. Udviklingen kan blandt andet skyldes den øgede fokus,

der er kommet på naturfag samt det forhold, at fysik/kemi er blevet et bundet prøvefag. På følgende hjemmeside kan man få det vejledende timetal for alle skolens fag.

<http://us.uvm.dk/grundskole/generelinformation/vejledendetimetal/timetal.pdf>

Karakterer

Det fremgår af karakterstatistikken for skoleåret 2006/07, at andelen af elever (FSA) som får under 6 i standpunktskarakter, er 5,6 %. Andelen af elever som får under 6 ved prøven, er lidt mere end 12 %. Denne forskel i karakterfordeling gør det relevant at se på forskellige forhold i forbindelse med prøven. Forbereder vi vores elever godt nok til prøven? Finder eleverne ikke, at prøven har betydning for deres videre uddannelse, eller for deres kvalificerede deltagelse i demokratiske processer? Er der forhold vedrørende prøven, som med fordel kan justeres, herunder prøvens form, indhold og vurderingskriterier?

En forklaring på, at ca. 12 % ligger under karakteren 6, kan givet være, at mange elever til daglig arbejder sammen i grupper på 2 eller 3 elever i forbindelse med det praktiske arbejde. Til prøven er de alene om det. Det er på den baggrund væsentligt at gøre eleverne opmærksomme på vigtigheden af, at de alle til hverdag deltager aktivt, og at de i modsat fald ved prøven risikerer ikke have den fornødne erfaring med praktisk anvendelse af apparatur, modeller og kemikalier. Med til forklaring kan også høre, at eleverne, fordi de må benytte sig af alle hjælpemidler, tror, at denne prøve så kan "klares" på stedet og ikke kræver nogen form for forberedelse.

Alternativ prøve

I forbindelse med prøven i juni 2007 blev der i et enkelt tilfælde givet dispensation til at afholde en prøve, der afveg fra den, som er fastsat i prøvebekendtgørelsen. Dispensationen gik ud på, at eleverne 24 timer, før de skulle til prøve, trak deres prøvespørgsmål og fik kendskab til formuleringen. I løbet af de følgende 24 timer kunne eleven så på grundlag af bøger, notater m.v. udarbejde en udvidet disposition over de undersøgelser, eksperimenter, modeller, m.v., som eleven ville benytte sig af ved selve prøven. Endvidere havde eleven mulighed for at bringe orden i sin viden og indsigt i det udtrukne emne. Eleven kunne under de 24 timers forberedelse ikke benytte sig af laboratoriet.

Selve prøven var af 2 timers varighed og blev aflagt samtidigt af ca. 5 elever. Jeg overværede en del af prøven som observatør – og vil her kort berette om forløbet.

Prøven indledtes med, at eleverne straks gik i gang med at finde det udstyr, de havde forberedt, at de ville anvende ved prøven. Det var en fornøjelse at være vidne til denne klare fokusering på, hvad eleven havde brug for af praktisk udstyr for at kunne løse opgaven. Mens dette stod på, gik lærer og censor rundt og fik orientering om, hvilket

spørgsmål hver enkelt elev havde trukket, og hvordan de havde tænkt sig at tilrettelægge besvarelsen. I forhold til den almindelige prøve, hvor der går nogen tid med at få trukket spørgsmålene, få overblik over, om eleven nu har forstået, hvad der de kommende 2 timer skal fokuseres på, få fundet det skriftlige materiale, der er aktuelt for det trukne spørgsmålet frem og få udarbejdet en kort disposition, var alt dette for det meste på plads ved eksaminationens begyndelse. Dette bevirkede, at eleverne fik langt bedre mulighed for at vise indsigt, anvende korrekt terminologi, arbejde praktisk og forholde sig til anvendelsesområder i relation til det udtrukne spørgsmål.

Tekstopgivelser.

Der er fortsat ikke alle steder en korrekt forståelse af, hvilke krav der er til tekstopgivelserne. Nogle angiver i deres opgivelser alt, hvad der har været arbejdet med i årets løb, men undlader at udarbejde prøvespørgsmål til et eller flere af de emner, der står angivet i tekstopgivelserne. Der skal udarbejdes prøvespørgsmål, der omfatter alle områder, der er beskrevet i tekstopgivelserne. Har klassen/holdet arbejdet med emner, der ikke stilles prøvespørgsmål i, skal de ikke anføres i tekstopgivelserne. Til gengæld skal tekstopgivelserne være så omfattende, at alle fagets slutmål har været gjort til genstand for behandling i undervisningen, og der skal stilles prøvespørgsmål i dem. Der er i den forbindelse ofte lidt problemer med at få tilgodeset astronomi.

Prøvespørgsmålene.

Mange henvendelser i foråret viste, at der ofte ikke er enighed mellem censor og lærer, når det drejer sig om udformningen af prøvespørgsmålene. Prøvespørgsmålene skal udformes på en sådan måde, at eleven ved, hvad der kræves af vedkommende ved prøven. Det vil sige, at spørgsmålene skal udformes sådan, at eleven kan se, hvad det er for et indhold af fysisk og/eller kemisk karakter, der skal arbejdes med. Det skal endvidere på prøvespørgsmålet angives, hvad lærer og censor forventer, der bliver fokuseret på i besvarelsen. Spørgsmålet skal samtidig udformes i så tilpas generelle vendinger, at eleven har mulighed for selvstændigt at disponere forløbet af prøven. Et eksempel på spørgsmål, der er for overordnet kunne være:

- *Tilrettelæg og udfør nogle eksperimenter, der viser noget væsentligt om ioner*

Det er alt for løst. Hvorvidt eleven overhovedet skal sige noget, forklare eller redegøre for noget, står der intet om. Der skal blot udføres nogle eksperimenter. Det er desuden helt op til eleven selv at vurdere, hvad det er for væsentlige ting, der efterlyses omkring ioner. Man kommer let i en situation, hvor lærer og censor har tanker på elektrolyse m.v., men eleven arbejder ud fra tanker om ioner i landbruget. Man kan så opleve, at læreren vejleder til, at der bør udføres elektrolyseeksperimenter, men det forvirrer eleven. Der tilvejebringes med andre ord herved ikke et godt grundlag til at vurdere elevens kundskaber og færdigheder.

Nedenstående eksempel viser i langt højere grad, hvad det er, der forventes af eleven. Nogle vil sige, det er teksttungt, men da der jo er lærer og censor ved prøven, som i givet fald kan hjælpe til ved læsningen, burde det ikke være et problem. Man kan desuden forsyne opgaven med nogle tegninger eller fotografier, der leder tankerne hen på det, der forlanges af eleven ved prøven:

- *Det har vist sig, at det er muligt at sende en elektrisk strøm gennem udvalgte kemikalieopløsninger. Der findes også kemikalieopløsninger, som det ikke er muligt at sende en elektrisk strøm igennem.*

Redegør for de forestillinger, kemikere gør sig om det fænomen, at man kan sende en elektrisk strøm gennem bestemte kemikalieopløsninger.

Udover at opløsningen kan gennemløbes af en elektrisk strøm, optræder der fænomener ved elektroderne, der står i forbindelse med henholdsvis + og – på strømforsyningen. Redegør for disse hændelser, og giv en kemisk forklaring på nogle udvalgte elektrolyseeksperimenter.

Ioner forekommer også i levende organismer. Du kan f.eks. redegøre for udvalgte ioners betydning for en udvalgt organisme, eller du kan redegøre for, hvordan ioner indgår i naturens kredsløb - du kan evt. også inddrage gødningsstoffer.

Det skal understreges, at prøven ikke er en kopi af den daglige undervisning, men en prøve i, i hvilket omfang eleven har tilegnet sig kundskaber og færdigheder inden for faget. Hvis eleven i forbindelse med det praktiske arbejde på overbevisende måde over for lærer og censor demonstrerer, at vedkommende er i stand til at gennemføre et påbegyndt eksperiment, er det ikke påkrævet at eksperimentet fuldendes. I forlængelse af spørgsmål omkring elektrolyse er det ofte meget tidkrævende at gennemføre eksperimentet. Så hvis eleven kender resultatet af eksperimentet fra tidligere arbejde, kan lærer og censor vælge at stoppe eksperimentet.

Anvendelse af computer

Der er tilsyneladende fortsat lang vej, før IT bliver en naturlig del af fysik/kemi-undervisningen. Årsagerne kan være mange, ”der er ikke nok udstyr til rådighed”, ”mangel på programmer”, ”der er ingen computere til rådighed” osv.

En væsentlig del af fysik/kemi er at kommunikere indhøstet viden til andre. Til det brug kan man udmærket anvende IT. Mange fysik/kemi-lærere har formodentlig fokuseret på, at computeren bør bruges specifikt til fysik/kemi, og så er det rigtigt, som det anføres, at der savnes materialer, der er velegnet til at fremme en fysisk og kemisk viden og erkendelse. Men som kommunikationsmiddel og informationsmiddel er IT fremragende. Vi skal blive bedre til at udnytte Internettet i fysik/kemi-undervisningen. Vi skal blive bedre til at udnytte IT til at vænne eleverne til at kommunikere indhøstet erfaring og viden vi-

dere til andre. Nogle anfører den manglende tid som den væsentligste årsag til, at IT ikke anvendes i fysik/kemi-undervisningen. Men vi har den tid, der er ”mulig”, og så må det vurderes, om den tid måske er bedre brugt til, at en ”mindre” viden og erkendelse gøres til en del af elevens ”ballast”, frem for at vi har gennemarbejdet mange emner, som af mangel på fordybelse ikke gøres til ”ballast”.

Ved prøven må alle hjælpemidler, der har været brugt i den daglige undervisning, benyttes. Det betyder, at hvis computeren har været brugt til for eksempel modeller og animationer, må den også benyttes ved prøven. Der er kun en begrænsning, som fremgår af bekendtgørelse 351 af 19. maj 2005, § 13: ”Institutionen skal sikre, at prøverne gennemføres under forhold, der er egnede til at udelukke, at eksaminanden kommunikerer utilsigtet.” Det betyder, at eleverne ikke må benytte en pc, der har adgang til internettet.

Lokalernes tilstand

Ved prøven i juni 2007 har der været en del problemer, som måske kunne kaldes af positiv karakter, hvad angår elevernes muligheder for i årets løb at kunne lave tilstrækkelig med praktisk arbejde. Mange steder har man fundet midler til renovering af fysik/kemilaboratoriet med det til følge, at eleverne i længere tid ikke har haft mulighed for at benytte faglokalet. Det er naturligvis meget uheldigt, idet fysik/kemi er et **praktisk**/mundtligt fag. Konsekvensen er for nogle holds vedkommende, at eleverne til prøven har haft problemer med det praktiske arbejde. De særlige omstændigheder er naturligvis allerede på forhånd drøftet lærer og censor imellem, og i langt de fleste tilfælde er der fundet en rimelig løsning. Enkelte steder har man ønsket, at prøven skulle afholdes uden praktisk arbejde, hvilket ikke har kunnet imødekommes.

Selve prøven

Langt de fleste prøvespørgsmål indledes med et eksperiment, som eksaminanden så skal perspektivere til samfundet og vores hverdag. Måske er vi i undervisningen ikke gode nok til at sætte fokus på denne perspektivering, og dermed mangler eleven indtrykket af, at fysik/kemi er noget, der optræder alle steder i vores omgivelser. Det er måske manglen på denne perspektivering, der gør, at nogle mener, de ikke får brug for fysik og kemi. Kunne man i stedet vende spørgsmålet om til at omhandle fænomener og/eller hændelser i hverdagen, som fysikken og kemien sætter forstørrelsesglas på for at få en dybere indsigt i, kunne vi måske få flere til at erkende, at fysik og kemi er en væsentlig del af vores kultur. Det bliver måske noget lettere i fremtiden, da der i revisionen af Fælles Mål sættes større fokus på anvendelsen af fysik/kemi uden for fysik/kemilaboratoriet.

Fælles Mål

Med de seneste ændringer af prøvebekendtgørelsen er der nu enslydende overskrifter i Fælles Mål og prøven. Hovedoverskrifterne er nu begge steder

- Fysikkens og Kemiens verden
- Udvikling af naturvidenskabelig erkendelse
- Anvendelse af fysik og kemi i hverdag og samfund
- Arbejdsmetoder og tankegange

som de slutmål, eleverne skal prøves i.

Prøvebekendtgørelsen

Der er i den senere tid sket en række ændringer inden for folkeskolens afsluttende prøver. Man kan få oplysninger herom på Skolestyrelsens hjemmeside:

<http://www.skolestyrelsen.dk/skolen/afsluttende%20proever.aspx>

Siden kan desuden være en god støtte, når man ønsker at sikre sig et overblik over krav, procedurer og væsentlige datoer i forbindelse med prøveafholdelsen. Der er ligeledes på denne side samlet en række ofte stillede spørgsmål.

7-trins-skalaen

Fra 1.august 2007 skal vi i folkeskolen anvende 7-trins-skalaen, når vi giver karakter. I den forbindelse er der udarbejdet vejledende karakterbeskrivelser for henholdsvis karaktererne 12, 7 og 02. Beskrivelserne kan findes på

<http://us.uvm.dk/gymnasie/karakter/karakterbeskrivelsergrundskolen.htm>

Man skal lægge mærke til de 4 bedømmelsesområder:

- Viser eleven kendskab til prøvespørgsmålet emnekreds
- Kan eleven anvende fagets terminologi
- Kan eleven anvende eksperimenter, modeller m.v. i sin besvarelse
- Kan eleven redegøre for praktiske anvendelser af fysikken og/eller kemien, som emnet handler om.

Inden for det sidste område, kan der være tale om opfindelser, produktion eller fysikkens og/eller kemiens forklaring på fænomener. For eksempel vil forståelse af årstider sat i relation til jordens hældning i forhold til dennes kredsløb om solen være at betragte som ”praktisk anvendelse”.