



UPPSALA
UNIVERSITET

Rapport IBG-LP 09-007

Läromedel och miljöundervisning

en studie av läroböcker i kemi samt kemilärares
attityder till miljöundervisning i kemi

Caroline Brink

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet
Läraryrket 210-330 hp
Lärarexamensarbete 15 hp, vt 2009
Handledare: Mats Svensson
Examinator: Malena Lidar

Sammanfattning

Syftet med studien är få svar på hur kemilärares attityder ser ut kring miljöundervisning inom kemi samt att ta reda på hur miljöfrågor tas och har tagits upp i några vanliga förekommande kursböcker i kemi idag och historiskt sett.

Med hjälp av enkätstudie bland kemilärare och läromedelsstudie av kemiläroböcker för gymnasiet under 1960-talet till 2000-talet har en deskriptiv studie gjorts över miljömedvetandets påverkan på läroböcker i kemi för gymnasiet samt hur kemilärares inställning till miljöundervisning i kemi ser ut.

Resultat som framkommit från läromedelsstudie är att läromedlen i kemi har följt miljömedvetandets framväxt i samhället. När miljöfrågor uppmärksammas allt mer genom miljökatastrofer och upptäckter av giftiga ämnen förekommer miljöproblematiken allt mer frekvent och mer utförligt i läroböckerna för kemi.

Enkätstudien visade på att kemilärarna generellt är intresserade av miljöfrågor och gärna vill ha miljöundervisning inom kemi. De flesta lärare har även undervisning om olika miljöfrågor men en hel del finner det svårt att hinna med allt.

Nyckelord: Miljöundervisning, läromedel, kemi, lärare, gymnasieskolan, miljömedvetande

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	1
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
1. INLEDNING	5
1.1 SYFTE	7
2. TEORETISK BAKGRUND	8
2.1 MILJÖMEDVETANDET OCH MILJÖPOLITIKENS FRAMVÄXT	8
2.2 SKOLA OCH MILJÖUNDERVISNING	9
2.2.1 Miljöundervisningstraditioner	10
2.3 TIDIGARE FORSKNING	10
2.4 FÖRANKRING I STYRDOKUMENT	12
3. FRÅGESTÄLLNINGAR.....	14
4. METOD.....	15
4.1 DATAINSAMLINGSMETOD	15
4.2 URVAL.....	15
4.2.1 Enkät	15
4.2.2 Läromedelsstudie	15
4.3 Databearbetning	18
4.4 FORSKNINGSETIK.....	18
5. RESULTAT	19
5.1 ENKÄT	19
5.1.1 Bortfall.....	19
5.1.2 Hur ser lärares inställning ut till miljöundervisning?	19
5.1.2.1 Miljöområden	19
5.1.2.2 Undervisningen	19
5.1.3 Vilka områden tas upp inom miljöundervisning och varför tas dessa upp?	22
5.1.4 Vilka områden tas inte upp och varför tas de inte upp?	23
5.1.5 Bakgrund.....	24
5.2 LÄROMEDELSSTUDIE	25
5.2.1 2000-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?	25
5.2.1.1 Miljögifter	25

5.2.1.2 Vatten och luftkvalitet	26
5.2.1.3 Försurning	27
5.2.1.4 Ozonskiktet	28
5.2.1.5 Övergödning	28
5.2.1.6 Klimatpåverkan	29
<i>5.2.2 1990-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?</i>	<i>30</i>
5.2.2.1.1 Miljögifter	30
5.2.2.1.2 Vatten- och luftkvalitet	31
5.2.2.1.3 Försurning	31
5.2.2.1.4 Ozonskiktet	32
5.2.2.1.5 Övergödning	32
5.2.2.1.6 Klimatpåverkan	32
<i>5.2.3 1980-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?</i>	<i>33</i>
5.2.3.1.1 Miljögifter	33
5.2.3.1.2 Vatten- och luftkvalitet	33
5.2.3.1.3 Försurning	34
5.2.3.1.4 Ozonskiktet	34
5.2.3.1.5 Övergödning	34
5.2.3.1.6 Klimatpåverkan	35
<i>5.2.4 1970-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?</i>	<i>35</i>
5.2.4.1.1 Miljögifter	35
5.2.4.1.2 Vatten- och luftkvalitet	35
5.2.4.1.3 Försurning	35
5.2.4.1.4 Ozonskiktet	36
5.2.4.1.5 Övergödning	36
5.2.4.1.6 Klimatpåverkan	36
<i>5.2.5 1960-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?</i>	<i>36</i>
5.2.5.1.1 Miljögifter	36
5.2.5.1.2 Vatten- och luftkvalitet	36
5.2.5.1.3 Försurning	36
5.2.5.1.4 Ozonskiktet	37
5.2.5.1.5 Övergödning	37
5.2.5.1.6 Klimatpåverkan	37
<i>5.3 Miljöområdenas framväxt</i>	<i>37</i>
5.3.1 När börjar miljöfrågorna tas upp historiskt?	39
5.3.2 Har det förändrats med tiden?	39
6. DISKUSSION	40
6.1 LÄROMEDELSDISKUSSION	40

6.2 MILJÖUNDERVISNING UR LÄRARE OCH LÄROMEDELS SYNVINKLAR	42
6.3 SLUTSATS	43
6.4 FRAMTIDA FORSKNING	44
6.5 VALIDITET OCH REALIBITET	44
7. REFERENSER	46
7.1 INTERNETSIDOR	47
7.2 LÄROMEDEL	48
BILAGA 1	51
BILAGA 2	56

1. Inledning

Vi möts dagligen av ett stort flöde av information från media kring olika miljöfrågor. I dags- och kvällstidningar handlar det om cancerframkallande ämnen i chips, miljögifter i kläder, isbjörnar som drunknar, naturkatastrofer som kräver liv och Earth Hour.

Klimatdebatten har gått från att mest tilltala insatta vetenskapsmän till att engagera och ibland till och med skrämna allt från 4-åringarna på dagis till gamla och ungdomar. Det är numera inte ovanligt att man vid middagsbordet diskuterar isar som smälter på Arktis och naturkatastrofer. Samhällets växande intresse och medvetenhet speglas inte minst i att kvällstidningarnas internetsajter kring klimathotet (www.aftonbladet.se/klimathotet/), klimatet (www.dn.se/fordjupning/klimatet) och mat&klimat (www.svd.se/nyheter/vetenskap/matklimat/) numera är permanenta.

Då miljöfrågorna har väckt allt större intresse har miljöfostran inom skolans värld fått en större vikt. I läroplanerna för samtliga skolformer står det att ”var och en som verkar inom skolan skall främja aktningen för varje människas egenvärde och respekten för vår gemensamma miljö” (Läraryrket, 2005), fastslaget enligt Skollagen (1985:1 100). Samtliga skolformer har även i uppdrag att på olika sätt se till att främja elevernas miljöperspektiv och ge insikt om sitt personliga förhållande till närmiljön och globala frågor. Följande citat från Lpf 94 (Läraryrket, 2005) ger en bra sammanfattning över hur miljöfostran i skola och förskola framställs i våra styrdokument (självklart på olika nivåer inom de olika skolformerna):

”Miljöperspektivet i undervisningen skall ge eleverna insikter så att de kan dels själva medverka till att hindra skadlig miljöpåverkan, dels skaffa sig ett personligt förhållningssätt till de övergripande och globala miljöfrågorna. Undervisningen bör belysa hur samhällets funktioner och vårt sätt att leva och arbeta kan anpassas för att skapa hållbar utveckling.” (s. 39)

Efter sin utbildning på gymnasiet ska eleverna kunna ta ställning till miljöfrågor som diskuteras i media eller kunna fatta vardagsbeslut baserad på kunskap som de lärt sig under tiden de gått i skolan. I slutändan handlar det även om en demokratisk rättighet för varje elev att kunna inneha kunskap kring dessa frågor för att kunna ta viktiga beslut och delta i arbetet att skapa ett hållbart samhälle.

Tyvärr har man t.ex. i USA sett att många av de elever som läser vidare till kemister inte kommer i kontakt med någon miljö kemi ens på universitet och högskolor fastän vi har stora miljöproblem runt om i världen (Manahan, 2000). På våra gymnasier runt om i Sverige utbildas blivande kemister framför allt på det naturvetenskapliga programmet. Vad skulle konsekvenserna bli för samhället om även dessa gymnasieelever inte får någon utbildning inom miljö kemi? Sveriges ”gröna” framtid synes mig då ganska långt borta. Kanske kan detta ändras då industrier har börjat inse att det är mer kostnadseffektivt om deras kemister är insatta i hur man minskar föroreningar innan, under och efter tillverkning av olika produkter (Hjerresen et al., 2000).

Flera av de ämnen som man läser på gymnasiet innehåller mål för miljöundervisning i deras kursplaner (naturkunskap, biologi, fysik, miljökunskap och kemi) (Skolverket, 1993) men i en studie av Birgit Hansson framkom det att kemi är det ämne som elever ansåg ”gav mest stöd åt förståelsen av olika miljöfrågor” (s.58) (Hansson, 2002).

Med anledning av detta ville jag studera hur det egentligen ser ut bland kemilärare på gymnasiet. Finns det en vilja bland kemilärare för att bedriva miljöundervisning inom kemi? För att elever ska erhålla en så bra miljöundervisning som möjligt tror jag det behövs engagerade och intresserade lärare. Men man får heller inte glömma vilket material man gör eleverna tillgängliga för. Kemilärares inställning till miljöundervisning i kemi samt den historiska utvecklingen av läromedel i kemi med inriktning mot miljöfrågor anser jag är av vikt för att förstå kemiämnets roll i miljöundervisningen.

1.1 Syfte

Syftet med denna undersökning är få svar på hur kemilärares attityder ser ut kring miljöundervisning inom kemiämnen samt att ta reda på hur miljöfrågor tas och har tagits upp i några vanliga förekommande kursböcker i kemi idag och historiskt sett.

2. Teoretisk bakgrund

2.1 Miljömedvetandet och miljöpolitikens framväxt

Under 1700- och 1800-talen framväxte industrialiseringen av Europa och Nordamerika, detta ledde i sin tur till att människans påverkan på naturen ökade. Storstäder växte fram och med dessa kom problem med avfall och föroreningar. För att få bukt med dessa problem började en ny struktur i samhället växa fram. 1874 fick vi i Sverige en hälsovårdsstadga och 1918 kom också en vattenlag. Men dessa regelverk skiljde sig från de som finns idag. På 1860-talet fick vi de första avloppsledningarna men det dröjde ända till 1940-talet innan avloppsvattnet fick ett särskilt kapitel i vattenlagen. Ytterligare tio år dröjde innan man kunde se avloppsreningsverk ute i kommunerna (Corell & Söderberg, 2005).

Under efterkrigstiden på 1940- och 1950-talen hade man börjat inse att de nya syntetiska produkterna, t.ex. bekämpningsmedel av olika slag, kan vara svåra att bryta ned för naturen och att de kan ge negativa effekter för olika livsmiljöer. Rachel Carson förde fram denna fråga i ljuset med sin bok *Tyst vår* 1962, som blev ett startskott för miljörörelsens frammarsch (Jamison, 2003).

Miljöfrågorna som debatterades under tidigt 1940- och 1950-tal handlade om lokala miljöproblem till följd av utsläpp från industrier. Man kompromissade, vilket slutade i att industrierna byggde högre skorstenar för att avhjälpa problemet (Forsberg, 2002).

Miljödebatten fortsatte att växa under 1960- och 1970-talen, framför allt eftersom ett antal miljökatastrofer uppmärksammades. Kvikksilverförgiftningen i Japan, Vietnamkriget, Sevesokatastrofen, Harrisburg, Love Canal och BT Kemi är händelser som drev miljöfrågorna framåt (Jamison, 2003; DN, 2009-05-19) och under 1970-talet sågs inte problemen längre som lokala. Högre skorstenar var inte lösningen på problemen med försurning och tungmetaller. Skorstenarna spred bara problemen över ett större område och gav effekter på regional nivå (Forsberg, 2002). Nu började aktivistgrupper startas upp (t.ex. Jordens vänner) och statliga myndigheter med ansvar för miljövärd började inrättas. Man stiftade lagar, startade upp miljöutbildningar på universiteten och började bedriva mer forskning inriktad på miljö (Jamison, 2003).

Under 1980-talet kom nya miljöproblem, som klimatförändring och ozonhål, och vi hade miljöhändelser så som Bhopal, Tjernobyl och Exxon Valdez. Samtidigt hade miljöpolitiska partier börjat växa fram i Europa, Nordamerika och Asien (Jamison, 2003).

FN-toppmötet i Rio de Janeiro 1992 om miljö och utveckling ledde ytterligare till att miljömedvetenheten ökade i samhället. Man började prata om ett kretsloppssamhälle och programmet Kretsloppsmiljarden genomfördes under 1996-97 för att stimulera till ny miljöteknik.

I slutet på 1990-talet antogs 15 nationella miljömål i Sverige och 2001 antogs en rad delmål för att förbättra svensk natur och kulturmiljö (Corell & Söderberg, 2005).

Idag är det globala perspektivet dominerande när man talar om miljöfrågor. Vi har till och med internationella överenskommelser där länder har en gemensam policy för utsläpp och miljöutveckling t.ex. Agenda 21, UNEP och Kyotoprotokollet (Miljöfaktaboken, 2007). Fokus ligger nu på att miljöfrågorna skall integreras i alla delar av våra liv, samhällsmässigt såväl som ekonomiskt. Vi talar nu om en hållbar utveckling för vår planet (Jamison, 2003).

2.2 Skola och miljöundervisning

Under 1700- och 1800-talen börjar ekologin växa fram som en vetenskapsgren (Ekborg, 2000). 1866 myntade Ernst Haeckel begreppet ekologi och runt sekelskiftet började man bedriva forskning på området (NE, 2009-05-25). När vi hade nått fram till 1960-talet började dessa idéer spridas ut i samhället (Miljöfaktaboken, 2007). Det är nu som miljöutbildningen i skolan börjar ta form med miljö i den bemärkelse som vi tänker på idag (Ekborg, 2000). Innan dess hade man mest diskuterat de stora industriernas påverkan på naturen med sina stora utsläpp.

Under denna tid minskade dock utsläppen från industrierna medan de många små diffusa utsläppen som kom från trafiken, jordbruket och var och en av oss ökade (SOU, 1992:94). När varje individ spelade roll för miljön blev kunskap kring miljön viktigt och det är från 1960-talet som inslag av miljö kommer in i läroplanerna. I Lgy 65 hade Naturkunskap kommit på schemat för vissa linjer men även för de som valde fackskola eller yrkesskola fanns inslag av miljö i utbildningen (Skolverket, 1993). I Lgy 70 började man tala om miljöfrågor i läroplanen bland annat säger man i ”Mål och riktlinjer” att

Gymnasieskolan bör ge eleverna kännedom om hur olika miljöfaktorer påverkar arbetsförmågan.
(s.22)

I ”Anvisningar” ger man även miljövärd som ett bra exempel för samverkan mellan olika ämnen

Då det gäller lämpliga intresseområden för samverkan förtjänar miljövärden särskild uppmärksamhet. Den har naturliga beröringspunkter med såväl yrkesbetonade som estetiska, naturorienterande och samhällsorienterande ämnen och ämnesområden. En väl genomförd samverkan bör kunna leda till insikten om vikten av att miljövärden ges tillräckligt utrymme i samhällsplaneringen (s.42)

Läroplanen hade nu omarbetats och nu fanns miljövärdsteknik som ett alternativämne på naturvetenskaplig linje. Miljö var vid det här laget ett område som främst de som gick naturvetenskaplig linje kom i kontakt med. Men även för denna linje har utveckling skett. I Lgy 65 kopplades miljö endast till biologiämnet, men med Lgy 70 kom det att synas även i kursplanerna för kemi och fysik under 1970-talet då dessa omarbetats (Skolverket, 1993). I

supplement 41 där omarbetning av kursplanen för kemi har gjorts kan man t.ex. läsa att ett mål i kemikursen är att

Känna ansvar för jordens resurser och det sätt på vilket de utnyttjas (s.6)

Numer studeras miljö av alla elever eftersom miljöundervisning skrivits in i kärnämnet Naturkunskap A. I kemi, fysik, biologi och miljökunskap studeras sedan miljöfrågorna mer ingående för elever som valt naturvetenskapliga programmet. (Skolverket, 1993)

2.2.1 Miljöundervisningstraditioner

I Skolverkets utvärdering *Miljö och hållbar utveckling i svensk skola* fann man tre olika sorters miljöundervisningstraditioner (*Faktabaserande miljöundervisning*, *Normerande miljöundervisning* och *Hållbar utveckling*), som kan ses som beskrivningar över hur miljöundervisningen bedrivits historiskt men också som olika sätt att lägga upp miljöundervisningen och betrakta miljöproblem. Dessa traditioner baseras på de tre utbildningsfilosofier som dominerade under 1900-talet; *essentialismen*, *progressivismen* och *rekonstruktivismen* (Skolverket, 2001).

Den faktabaserande miljöundervisningen växte fram under 1960- och 1970-talen. Inom denna tradition sågs miljöproblemen framför allt som en kunskapsfråga och att de kan lösas med ny teknik. Naturen var en resurs som skulle användas för att trygga samhället framväxt och välmående. I den faktabaserade miljöundervisningen ger elever möjlighet att fatta beslut utifrån vetenskapligt objektiv fakta (Skolverket, 2001).

Under 1980-talet växte den normerande miljöundervisningen fram. Inom denna tradition betonas värden och ställningstagande. Naturen och samhället är beroende av varandra, men med hjälp av vetenskapen kan samhället vägledas att ta miljövänliga beslut. Den normerande miljöundervisningen syftar till att eleverna ska värdera naturen positivt och kunna fatta miljövänliga beslut med hjälp av vetenskapliga fakta (Skolverket, 2001).

Efter FN-toppmötet i Rio de Janeiro 1992 växte den tredje traditionen fram där miljöbegreppet ersatts av hållbar utveckling. Inom denna tradition anses miljöfrågorna långt mer komplexa än man ansett tidigare och problemen är nu mer konflikter mellan människors olika intressen. Men framför allt innebär hållbar utveckling att man behandlar frågorna från flera håll; genom ett ekonomiskt, socialt och ekologiskt perspektiv. (Skolverket, 2001)

2.3 Tidigare forskning

Forskning om miljöundervisning i skolan är ett stort och brett område och genom åren har en rad avhandlingar och artiklar publicerats på området med diverse olika inriktningar.

En av de mer intressanta studierna under 1990-talet är gjord av Leif Östman där han bland annat studerade ett antal kemiläroböcker från 1980-talet där han kunde urskilja sex olika underliggande *ämnesfokus*. Ämnesfokus i detta sammanhang är enligt Östman det preliminära

syftet för No-utbildningen av vilka Östman har hittat sex stycken som han tar upp i sin avhandling *Socialisation och mening - No-utbildning som politiskt och miljömoraliskt problem*. De sex syftena kallar han för ”*Introduktion i naturvetenskap fokus*”, ”*Exploatera naturen fokus*”, ”*Naturen som förutsättning fokus*”, ”*Hotet människan fokus*” och ”*Människans överlevnad*” och ”*Bevara naturen fokus*”. De fem sista syftena låter Östman ingå i ett mer övergripande syfte som han kallar för ”*Lära av naturvetenskap*” (Östman, 1995).

När No-utbildningen har *Introduktion i naturvetenskap fokus* som syfte ligger fokus på att eleverna ska lära sig begrepp, teorier etc. inom naturvetenskapen. Naturen med dess fenomen och händelser används som ett medel för att förstå dessa teorier och begrepp (Östman, 1995).

För syftet *Exploatera naturen fokus* ger No-utbildningen en inblick i hur människan använder eller har använt naturen och dess tillgångar för vår välfärd medan i *Naturen som förutsättning fokus* handlar No-utbildningen om att ge en förståelse för hur beroende vi är av naturen (Östman, 1995).

Hotet människan fokus, här syftar No-utbildningen till påvisa hur människan och hennes handlingar påverkar naturen negativt (Östman, 1995).

Som en motvikt till föregående ämnesfoci fann Östman *Människans överlevnad* och *Bevara naturen fokus*. De här två syftena är väldigt lika varandra, båda två ämnesfokuserna syftar till att vi ska anta en mer ansvarsfull hållning till vårt förhållande till naturen, men de använder två olika argument för detta. När fokus ligger på *Människans överlevnad* menar man att det är viktigt att vi är ansvarsfulla eftersom om vi förstör naturen kommer det att påverka nästkommande generationers möjligheter. I fokus på *Bevara naturen* handlar argumentet istället om att vi inte har rätt att kränka naturen genom att t.ex. överexploatera naturområden eller utrota djur eftersom naturen har ett egenvärde (Östman, 1995).

I dagens skola talar vi nu allt mer om *att lära för hållbar utveckling* även om det råder en viss osäkerhet vad innebörden blir när det ska omsättas i praktiken. Dessutom råder det en viss oenighet vad man faktiskt menar med att lära för hållbar utveckling. (Skolverket, 2001)

I *Skola för bildning* (SOU 1992:94) menade man att problemet med miljöundervisning var att miljöfrågorna skulle tolkas och behandlas utifrån flera olika perspektiv som redovisades i ett flertal ämnen. Där föreslog man att man skulle införa ett nytt *teknik och miljö*-ämne som bättre kunde ta tillvara på alla perspektiv samt ge en bättre bild av människans påverkan i sin användning av modern teknik.

Vad gäller forskning kring läromedel kan man i Boel Englund's artikel *Lärobokskunskap, styrning och elevinflytande* få en överblick över forskning som gjorts kring läromedel. En av de intressanta studierna som Englund tar upp är en rapport av Ajagán-Lester, Cramér-Wolrath, Juhlin Svensson och Selander i vilken en sammanfattande bild ges av både svenska och utländska studier samt nya och något äldre undersökningar där man menar att läroböckerna har inflytande över undervisningen. Dock varierar inflytandet både i hur starkt inflytandet är samt hur detta inflytande ser ut.

I en annan studie gjord av Johnsen sägs bland annat att läroböcker dominerar tidsmässigt i undervisningen och det finns dessutom en allmän läroboksdominans enligt uppgifter från lärare och attitydundersökningar via enkäter. (Englund, 1999)

2.4 Förankring i styrdokument

I *Skola för bildning* (SOU 1992:94) fastslår man att alla börs ge grundläggande kunskaper inom resursförbrukning, kretslopp och miljökonsekvenser, framför allt inom grundskolan men att specialiserad kunskap kan ges på gymnasiet till följd av olika program- och kursval.

De mål som kursplanerna tar upp ska vara relaterade till de läroplaner som finns. I läroplanen för de frivilliga skolformerna (Lpf 94) är miljöperspektivet ett ganska stort och brett område.

Läroplanen för de frivilliga skolformerna (Lpf 94) menar att

... var och en som verkar inom skolan skall främja aktningen för varje människas egenvärde och respekten för vår gemensamma miljö. (Läraryrket 2005, s. 37)

Dessutom finns ytterligare två citat från Lpf 94 som belyser hur miljöundervisningen i skolan skall behandlas

Miljöperspektiv i undervisningen skall ge eleverna insikter så att de kan dels själva medverka till att hindra skadlig miljöpåverkan, dels skaffa sig ett personligt förhållningssätt till de övergripande och globala miljöfrågorna. Undervisningen bör belysa hur samhällets funktioner och vårt sätt att leva kan anpassas för att skapa hållbar utveckling. (Läraryrket 2005, s. 39)

Skolan skall sträva mot att varje elev... visar respekt för och omsorg om såväl närmiljön som miljön i ett vidare perspektiv. (Läraryrket 2005, s. 46)

I kursplanerna för kemi ges en mer ingående bild över vad eleverna förväntas kunna. Under kemiämnets syfte står bland annat följande

Utbildningen syftar dessutom till att ge sådana kemikunskaper som behövs för att individen från en naturvetenskaplig utgångspunkt skall kunna delta i samhällsdebatten, ta ställning i miljöfrågor och bidra till ett hållbart samhälle. (Skolverket, 2009-05-14)

För att kunna ta ställning i olika miljöfrågor behöver man undervisning om olika miljöfenomen så som t.ex. ozonskiktet, klimatpåverkan, förorening, övergödning, miljögifter etc.

I de två kemikurserna Kemi A och Kemi B ställs följande mål upp, som eleverna skall ha uppnått efter avslutad kurs

- ha kunskap om pH-begreppet, neutralisation, starka och svaga syror och baser samt kunna diskutera jämvikter i samband med t.ex. buffertverkan och kunna relatera dessa kunskaper till bland annat miljöfrågor. (Kursplan Kemi A, 2000)

- kunna förklara och tillämpa några vanliga analysmetoder samt kunna beskriva deras användningsområde och utveckling inom t.ex. sjukvård, miljöarbete, forskning och industri (Kursplan Kemi B, 2000)

Miljökemin är ett komplicerat område som behöver ges tid och utrymme för att eleverna ska förstå och kunna tillämpa sina kunskaper även efter gymnasiet.

3. Frågeställningar

Hur ser lärares inställning ut till miljöundervisning?

Vilka områden tas upp inom miljöundervisning och varför tas dessa upp?

Tar kemiböcker för gymnasiet upp miljörelaterade frågor?

Vilka miljörelaterade frågor tas upp?

Hur framställs de miljörelaterade frågorna i kursböckerna?

När börjar miljöfrågorna tas upp historiskt?

Har det förändrats med tiden?

4. Metod

4.1 Datainsamlingsmetod

För att kunna svara på frågeställningarna har jag valt att läsa ett antal läroböcker i kemi för gymnasiet naturvetenskapliga program samt genomföra en enkätundersökning bland kemilärare på gymnasiet. För att ta reda på kemilärares inställning hade man kunnat intervjua ett antal kemilärare för att få en mer noggrann och ingående bild av deras attityder till miljöundervisning inom kemi. Anledningen till att jag valde en enkät istället för intervju var att jag ville kunna få svar ifrån ett större antal lärare. Frågorna som ställs är ganska övergripande och kräver inga följdfrågor för att förstå svaren. Med en enkätundersökning trodde jag dessutom att jag skulle få en högre svarsfrekvens eftersom jag trodde det skulle bli lättare att få tag på lärare som var villiga att bli intervjuade då många har väldigt ont om tid under vårterminens slut då betyg skall sättas.

4.2 Urval

4.2.1 Enkät

Urvalsgruppen för enkätundersökningen togs fram genom att från funktionen Sök skola på Skolverkets hemsida lägga in en lista på Sveriges gymnasieskolor i Excel. Där gavs sedan varje skola ett nummer, med hjälp av en slumpfunktion i programmet kunde 150 olika skolor slumpvis väljas ut. Jag hoppades kunna komma i kontakt med kontakt med 100 olika skolor men eftersom alla skolor inte har kemilärare behövdes ett något större antal skolor slumpas ut. Därefter besöktes skolornas hemsidor och genom adresslistor på nätet eller genom olika skoladministratörer fick jag fram kemilärares e-postadresser. Jag lyckades slutligen få fram e-mailadresser till 93 stycken lärare och till dessa skickades sedan en förfrågan om att medverka i min studie och en uppmaning om att fylla i en enkät (se bilaga 1) elektroniskt genom eValuering 2.1 (Jakobsson, 2006). Enkäten hade 30 stycken frågor. De flesta var flervalsfrågor men till en del krävdes textsvar med motiveringar för att kunna se nyanser i svaren.

4.2.2 Läromedelsstudie

För undersökningen av läroböckerna tillfrågades en verksam gymnasielärare i kemi (Emma Johansson, personlig kommunikation 2009-04-15) om tips över några vanligt förekommande läroböcker i kemi bland dagens kemilärare. Därefter valdes läromedel inom tre olika serier av kemiböcker för gymnasiet Kemi A- och B-kurs ut (se läromedel i referenslistan)

För att kunna studera huruvida miljöfrågorna förändrats över tid användes läroböcker som fanns tillgängliga på ILU-bibliotek. Böckerna är för gymnasiet och sträcker sig från 1960-talet till 2000-talet (se läromedel i referenslistan). Böckerna försöktes välja så att man kunde följa en serie under en längre period, om inte det var möjligt valdes böcker där hela kemikursen täcktes in (Kemi A och Kemi B eller liknande för äldre kursplaner).

För läromedelsstudien används 24 stycken olika kemiböcker som täcker Kemi A och Kemi B. Böckerna kommer från fem olika bokförlag Natur och Kultur, Esselte Studium AB, Svenska Bokförlaget Norstedts, Liber och Svenska Bokförlaget Bonniers. Nedan ses böckerna grupperade efter vilket bokförlag som gett ut de olika läroböckerna.

Natur och Kultur

Modell och verklighet. Kemi A. 2007

Modell och verklighet kurs B. 2009

Kemi: för gymnasieskolan B. 1996

Kemi: för gymnasieskolan A. 1995

Kemi för gymnasieskolan NT 1-2. 1987

Kemi för gymnasieskolan N3. 1986

Kemi för gymnasiet – Reallinjen. 1962

Esselte Studium AB

Gymnasiekemi 3. 1987

Gymnasiekemi 2. 1986

Gymnasiekemi 1. 1985

Gymnasiekemi 2. 1974

Gymnasiekemi 1. 1973

Svenska Bokförlaget Norstedts

Kemi för gymnasiet 3. 1968

Kemi för gymnasiet 2. 1967

Kemi för gymnasiet 1. 1966

Liber

Kemiboken B. 2008

Gymnasiekemi B. 2008

Gymnasiekemi A. 2007

Kemiboken A. 2005

Kemiboken B: för gymnasieskolan, NV-programmet, teknikprogrammet. 2000

Kemiboken A: för gymnasieskolan, NV-programmet. 1998

Svenska Bokförlaget Bonniers

Kemi 3 – Lärobok för gymnasiet. 1970

Kemi 2 – Lärobok för gymnasiet. 1968

Kemi 1 - Lärobok för gymnasiet. 1966

I studien av de olika läromedlen har fokus legat på sex olika miljöområden; miljögifter, vatten- och luftkvalitet, ozonskiktet, försurning, övergödning och klimatpåverkan samt när dessa områden tas upp historiskt. Områdena valdes utifrån Sveriges nationella miljömål som jag kunde koppla till kemi.

4.3 Databearbetning

Information som framkom under enkätundersökningen behandlades med en analysfunktion i programmet för webbenkäten. Genom denna funktion kunde siffror och svar fås fram. För att kunna presentera datan har siffrorna sedan lagts in i excelark för att kunna få fram grafer.

Det jag har tittat på under läromedelsanalysen för att kunna besvara min frågeställning är;

- upplägg: var i läroboken har man valt att lägga fram miljöfrågan
- om miljöfrågan förklaras
- hur ämnet relateras nationellt och globalt
- om det nämns ifall man kan påverka frågan på något vis, själv eller genom politiska åtgärder

Slutligen har jag även tittat på hur miljöfrågornas framväxt har skett i olika läroböcker i kemi på gymnasiet under 1960-talet till nutid.

4.4 Forskningsetik

Lärarna kontaktades via mail (se bilaga 2) där det stod hur de hade blivit utvalda och att jag hoppades att de kunde delta i min undersökning. Jag förklarade anledningen till varför de kontaktades samt meddelade att man var anonym i undersökningen. Man har även givits möjlighet att få ta del av arbetet och ge kommentarer kring enkätundersökningen och dess frågor. (Vetenskapsrådet, 2002)

5. Resultat

5.1 Enkät

5.1.1 Bortfall

Av de 93 som fick utskick (se bilaga 2) om förfrågan att delta i enkätundersökningen valde 46 personer att svara på enkäten, vilket medför ett totalt bortfall på 50,5 %.

5.1.2 Hur ser lärares inställning ut till miljöundervisning?

5.1.2.1 Miljöområden

I en av frågorna ombads man rangordna vilka tre miljöområden som man ansåg vara viktigast att ta upp i kemiundervisningen. De tre områden som blev rankade flest gånger var miljögifter, försurning och klimatet, av dessa tre var försurning det område som rankades högst sedan miljögifter och därefter klimatet. De övriga miljöområdena som nämns är; övergödning, vatten- och luftkvalitet, kretslopp och energiförsörjning, där kretslopp är något mer framträdande som ett viktigt område enligt lärarna.

Argument som framkom för försurning var att det ingick i målen, lätt att göra laborationer kring och att det kommer naturligt eftersom man undervisar om syror och baser, samt att det är ett viktigt miljöproblem för Sverige. När det gäller miljögifter och klimatfrågan tar man upp att det är frågor som berör både individen och framför allt hela mänskligheten när det gäller klimatet. Framför allt miljögifter och ozonskiktet ser man även som lätta att kunna koppla till kemin och ta upp samhällsaspekter samt att man kan koppla det till Naturkunskap A eller Biologi A så att man kan fördjupa sig i frågan.

Då det var troligt att vissa skulle ha svårt att rangordna miljöområdena fick lärarna möjlighet att meddela detta. 33 % (14 st.) av lärarna som svarade på frågan ansåg att man inte kunde rangordna områdena eftersom alla områden var lika viktiga eller behövs för att ge en helhet.

5.1.2.2 Undervisningen

På frågan om man är nöjd med hur ofta man tar upp miljörelaterade frågor i sin kemiundervisning var 46 % nöjd eller ganska nöjd medan 28 % var ganska missnöjd eller missnöjd. 26 % var varken missnöjd eller nöjd med sin undervisning vilket visas i figur 1.

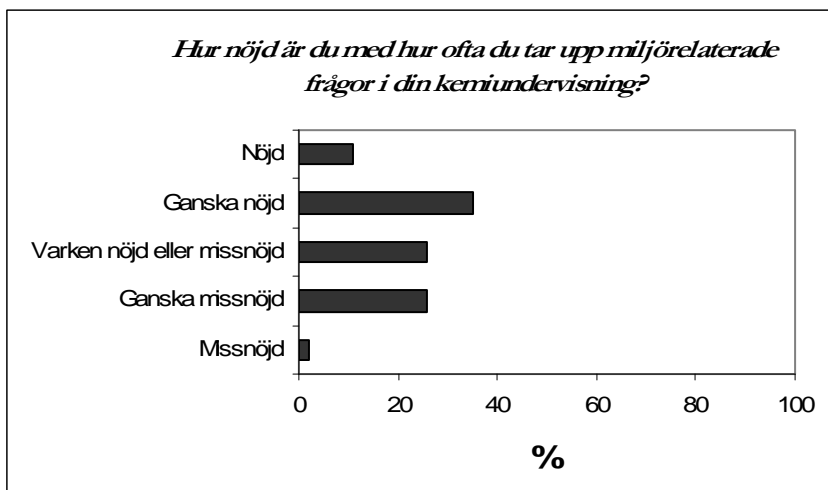


Fig. 1 Lärares åsikter om hur nöjda de är med hur ofta de tar upp miljörelaterade frågor i kemiundervisningen.

Figur 2 visar hur lärarna svarade hur de skulle vilja att undervisning om miljörelaterade frågor såg ut. 30 % av de svarande ta upp miljöfrågor inom de flesta eller alla områden och 13 % skulle vilja ta upp det inom ett eller ett par områden under kemiundervisningen. 7 % av de svarande var nöjda med sin undervisning.

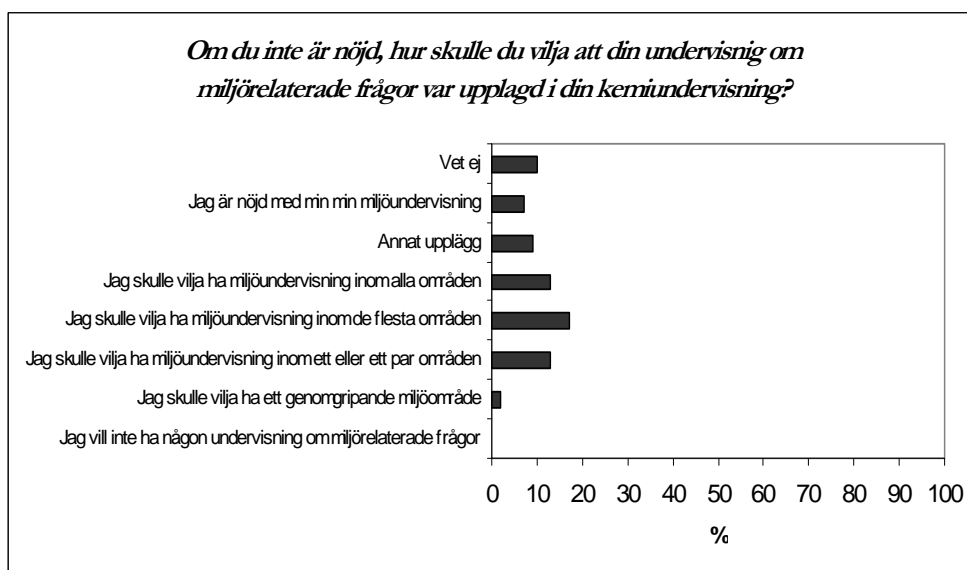


Fig. 2 Fördelning över hur lärarna vill lägga upp sin miljöundervisning.

I figur 3 visas att en övervägande majoritet (97 %) av lärarna anser det är ganska viktigt eller viktigt att ta upp miljörelaterade frågor i kemiundervisningen, bara en av lärarna tyckte att det varken var viktigt eller oviktigt. När man ombads motivera denna fråga fick jag en rad olika svar. En del menade att många av miljöfrågorna tas upp i biologi- och naturkunskapsämnen och det därför inte finns ett så stort behov av att ta upp dessa frågor i kemin. Hela 95 % av lärarna ansåg sig vara ganska intresserad eller intresserad av miljöfrågor samt 56 % av lärarna ansåg att deras

intresse för miljöfrågor påverkade miljöundervisningen ganska mycket eller mycket (se figur 4 och 5).

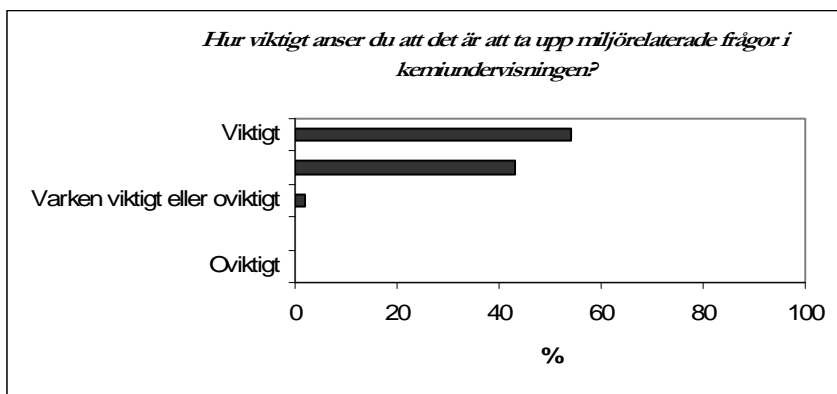


Fig. 3 Vikten av att ta miljörelaterade frågor i kemiundervisningen enligt kemilärare.

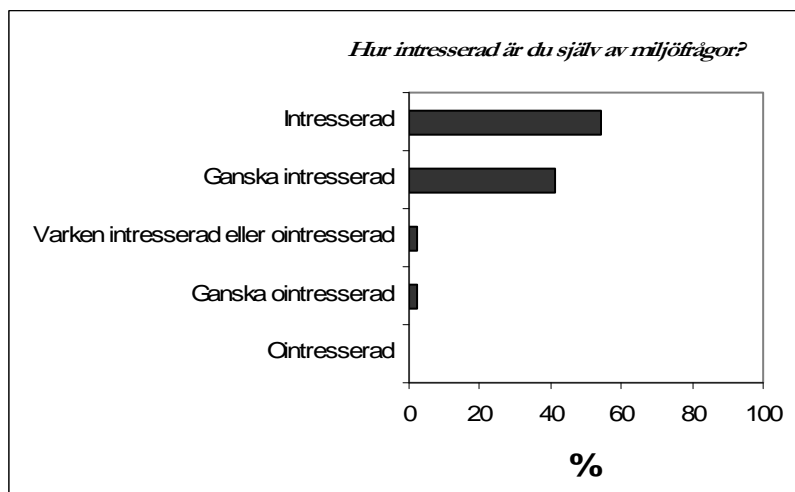


Fig. 4 Miljöintresset hos kemilärare.

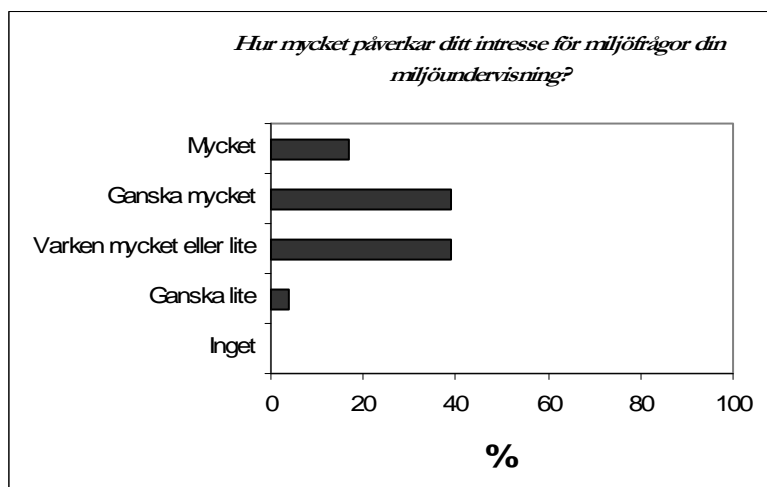


Fig. 5 Påverkan av lärarnas miljöintresse på miljöundervisningen enligt dem själva.

5.1.3 Vilka områden tas upp inom miljöundervisning och varför tas dessa upp?

I figur 6 kan man se att de allra flesta har, i olika stor utsträckning, någon form av undervisning om miljöfrågor i Kemi A. De två största områdena som tas upp i Kemi A av kemilärarna var försurning (78 %) och miljögifter (54 %). Andra områden som lärarna tar upp är övergödning, ozonskiktet, klimatet, vatten- och luftkvalitet samt kretslopp. En liten andel av de svarande angav att de undervisade om andra miljöfrågor eller inte hade någon miljöundervisning. I figur 7 visas fördelningen över vilka områden som lärarna tar upp under Kemi A, flera alternativ kunde väljas.

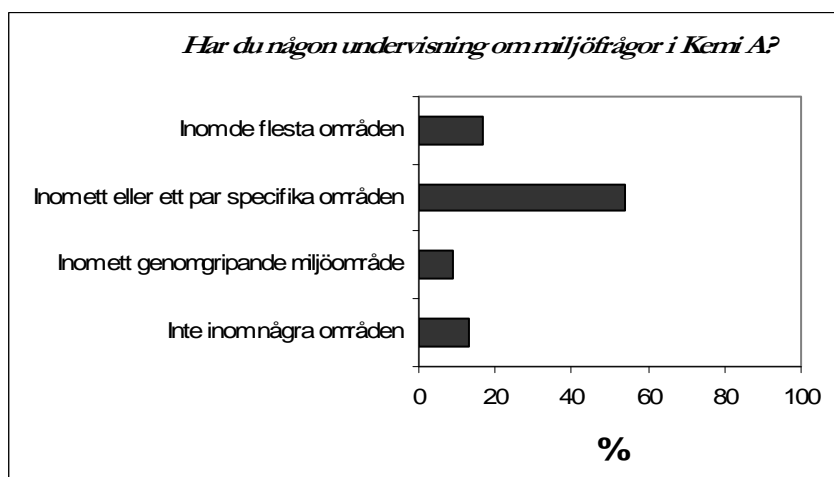


Fig. 6 Fördelning av undervisning om miljöfrågor i Kemi A bland kemilärare.

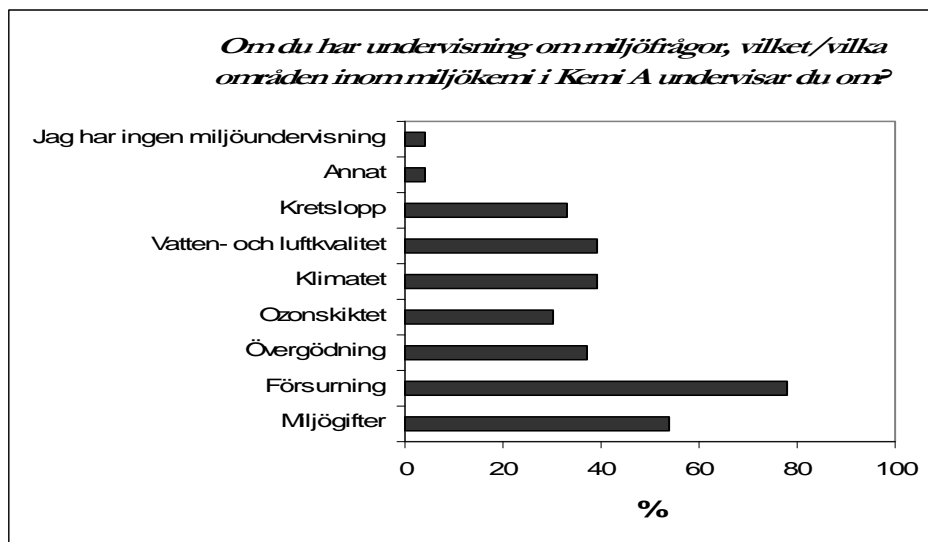


Fig. 7 Miljöområden som tas upp av kemilärare i Kemi A.

I kemi B har andelen lärare som har undervisning om de olika miljöfrågorna sjunkit vilket syns om man jämför figur 6 och figur 8, men fortfarande är miljögifter (48 %) och försurning (35 %) de största områdena. Andelen lärare som svarar att de inte har någon miljöundervisning har ökat

från Kemi A till Kemi B. Figur 9 visar på fördelningen av de områden som tas upp under Kemi B.

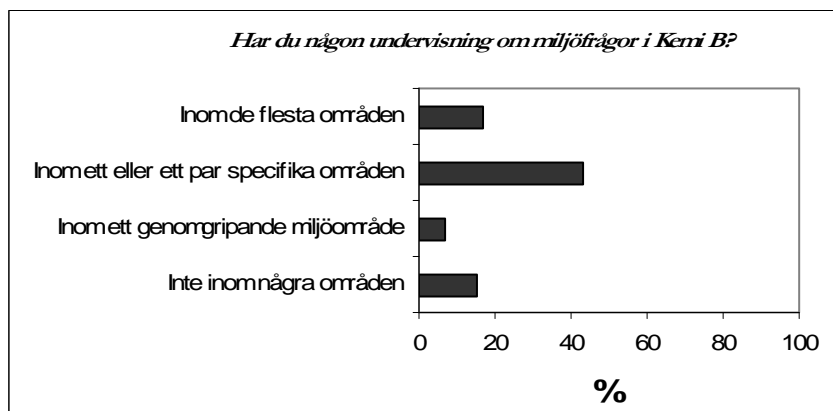


Fig. 8 Fördelningen av undervisning om miljöfrågor i Kemi B bland kemilärare.

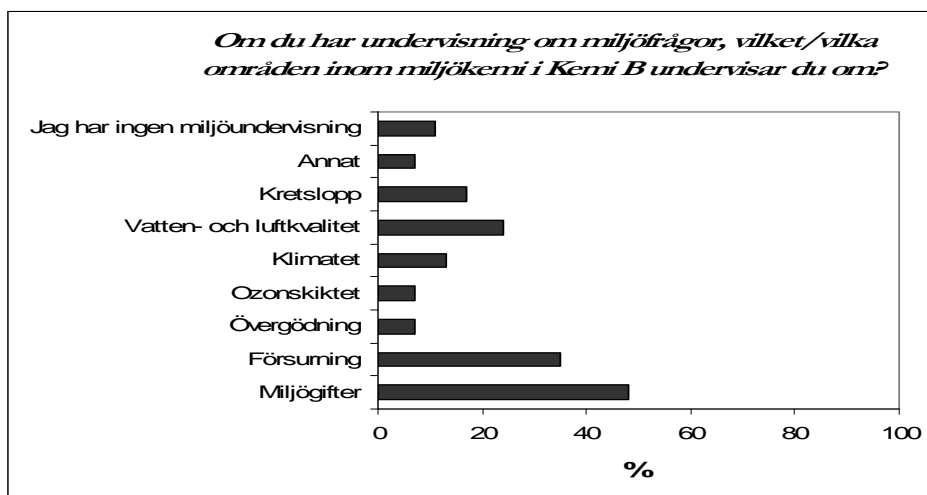


Fig. 9 Miljöområden som tas upp av kemilärare i Kemi B.

5.1.4 Vilka områden tas inte upp och varför tas de inte upp?

Faktorer kring varför man tar upp eller inte tar upp vissa områden i kemikurserna visas i figur 10 och figur 11, flera alternativ kunde väljas när lärarna skulle besvara detta i enkäten. Den största faktorn kring varför man väljer att undervisa kring de områden man tar upp anger lärarna är deras eget intresse för frågan, därefter spelar styrdokumentet och elevernas intresse ungefär lika stor roll, en del anger även kursboken som en anledning. Anledningen till varför man inte tar upp vissa områden anger man är dels tidsbrist och dels att de tas upp i andra kurser.

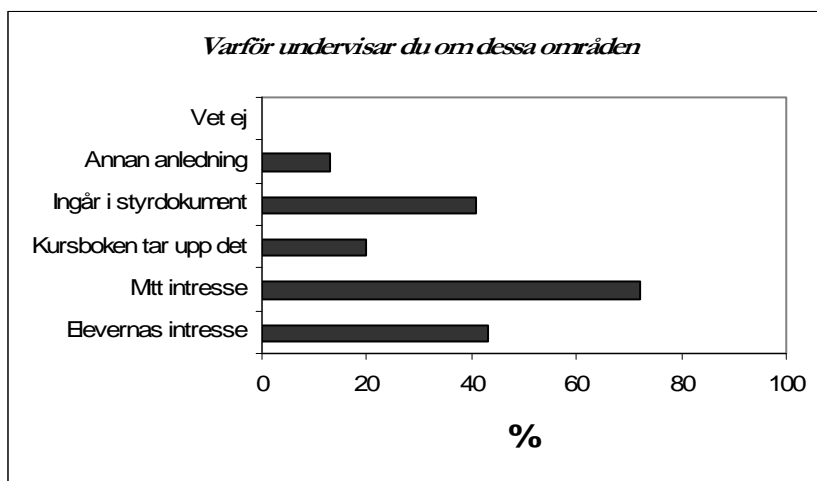


Fig. 10 Lärares svar till varför de undervisar om olika miljöfrågor.

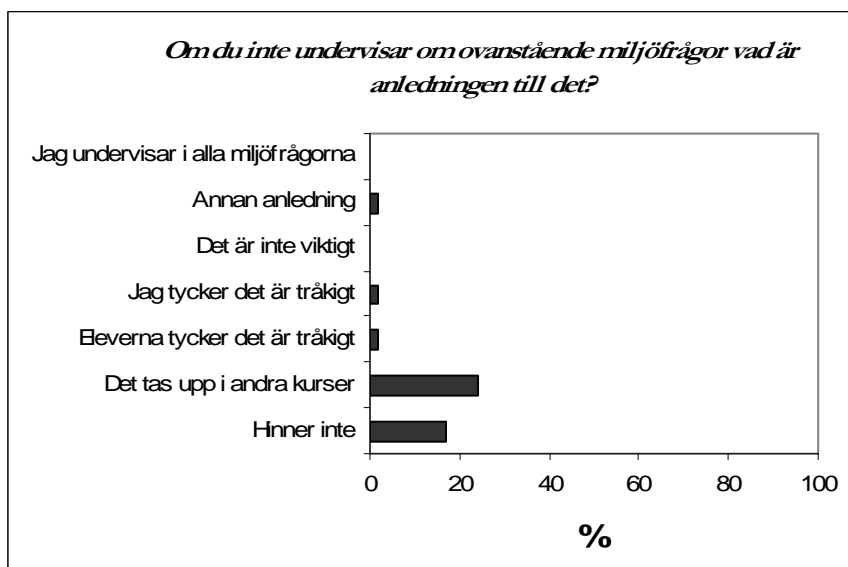


Fig. 11 Anledningar till varför vissa miljöfrågor inte tas upp i kemiundervisningen

5.1.5 Bakgrund

Av de 46 lärare som svarade på enkäten var 28 kvinnor (61 %) och 18 män (39 %). En majoritet av lärarna var behöriga kemilärare (91 %). De allra flesta hade utbildat sig vid större lärosäten som Lunds universitet, Göteborgs universitet, Uppsala universitet och Lärarhögskolan i Stockholm. Medelvärdet för hur länge man hade jobbat som lärare låg på 17 år.

Utöver kemikurser undervisar de flesta lärare i regel även i andra naturvetenskapliga kurser, som t.ex. matematik, biologi och naturkunskap. 6 av lärarna undervisade även i särskilda miljökurser av typen Miljövård eller Miljökunskap.

Hälften av lärarna svarade att de hade genomgått någon form av specifik utbildning om hållbar utveckling, miljöfrågor eller dylikt. Endast ett fåtal (6 stycken av de 23 lärare som svarade på denna fråga) lärare hade en utbildning inom miljö som sammantaget sträckte sig längre än en halv termin på universitet eller högskola. Kurserna som angavs var ganska vitt skilda kurser och vid olika universitet och högskolor men återkommande kurser var miljökemi och miljökunskap.

De flesta av kemilärarna, 74 %, jobbar vid kommunala skolor. Lärare vid fristående skolor utgör 24 % och 2 % (en lärare) hade landstinget som skolans huvudman.

Medelvärde för antalet kemilärare på skolan där den svarande jobbar var 3,89.

Läromedel som majoriteten av kemilärarna använder sig av i sin undervisning är Gymnasiekemi (Libers förlag), Kemiboken (Libers förlag), Modell och Verklighet (Natur och kultur), Temaboken (Bonniers förlag) och Syntes (Gleerups förlag). I figur 12 visas vad lärarna ansåg om hur mycket läroböckernas innehåll påverkade miljöundervisningen. 46 % att det påverkade lite eller ganska lite, medan 17 % tyckte att det påverkade ganska mycket eller mycket.

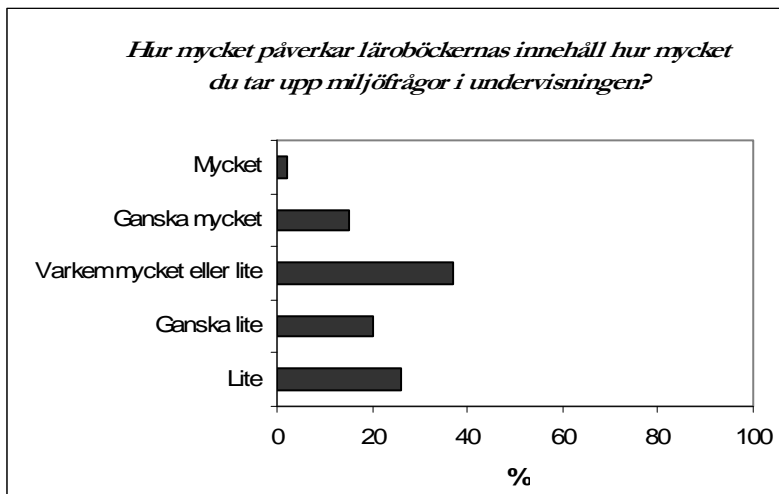


Fig. 12 Lärarnas svar angående hur mycket läroböckernas innehåll påverkar hur mycket de tar upp miljöfrågor i undervisningen.

5.2 Läromedelsstudie

5.2.1 2000-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?

5.2.1.1 Miljögifter

I "Gymnasiekemi B" (Andersson et al., 2008) tar man upp denna miljöfråga i kapitel 14. Kapitlet redogör för metaller och organiska ämnens effekter och hur man genom olika lagar, regelsystem och reningsmetoder försöker minska mängden miljögifter i omlopp i Sverige och EU.

Detta område behandlas i ”Modell och verklighet Kemi A” (Aastrup et al., 2007) som tar upp problemet med metallen kvicksilver samt de organiska föreningarna DDT och PCB. Boken behandlar varför dessa föreningar är skadliga djur och människor. Närbesläktade ämnen till DDT och PCB berörs även och hur de kan ha påverkat sälars och fåglars reproduktionsförmåga. Som exempel tar man upp sälarnas dåliga tillstånd i Östersjön under 1900-talet. Man får veta att läget numera är bättre och att DDT och PCB är förbjudna i de flesta länder.

”Kemiboken A” (Borén et al., 2005) tar upp problemet med kvicksilverföreningar och vad som görs åt problemet, t.ex. att kvicksilver är förbjudet i termometrar sedan 1993 och att man samlar in lysrör innehållandes kvicksilver samt att man ger rekommendationer kring hur mycket man kan äta av olika fiskarter som anrikas kvicksilver i fettvävnader. Man nämner även hur man fasat ut kvicksilverbatterier i utbyte mot nickelmetallhydridbatterier och litiumbatterier. Vidare ges några exempel på miljögifter, exempelvis nämns klorerade dioxiner, polyklorerade bifenyler, DDT och PCB. Man förklarar också varför dessa föreningar är så skadliga.

”Kemiboken B” (Borén et al., 2008) tar inte upp ämnet miljögifter annat än att PCB omnämns som ett miljögift.

”Kemiboken B” (Borén et al., 2000) nämner helt kort att man med hjälp av bioteknik bland annat lyckats oskadliggöra PCB.

Ämnet berörs inte i ”Gymnasiekemi A” (Andersson et al., 2007) eller ”Modell och verklighet Kemi B” (Lüning et al., 2009).

5.2.1.2 Vatten och luftkvalitet

Angående luftkvalitet behandlar ”Gymnasiekemi A” denna miljöfråga genom att ta upp de sex delmål som Sverige har satt upp angående frisk luft. Delmålen som behandlas är svaveldioxid, kvävedioxid, marknära ozon, flyktiga organiska ämnen, partiklar och benso(a)pyren. Under dessa rubriker behandlas varför de är skadliga, i vilken omfattning dessa luftföroreningar förekommer i Sverige och även i viss mån vad man gör för att förbättra luftförhållandena. Det som inte direkt tas upp är det globala tillståndet när det gäller dessa luftföroreningar.

Grundvattenkvaliten behandlas också i ”Gymnasiekemi A” där man tar upp vikten av rent vatten och vad som kan påverka vattenkvaliten. Man får veta att grundvattnet är av god kvalitet på de allra flesta ställen i Sverige men man får inte veta hur situationen ser ut i övriga världen. Åtgärderna som görs för att få rent vatten behandlas i miljöfrågorna om frisk luft och försurning.

”Modell och verklighet Kemi A” berör inte detta ämne mer än att talar om rent vatten i en mening

I miljösammanhang menar man att rent vatten inte innehåller några föroreningar utan är drickbart.
(s. 18)

”Kemiboken A” berättar kort om några olika luftföroreningar. Man tar upp det faktum att marknära ozon bildas när bilavgaser utsätts för solljus och vilka skador som svavel- och

kväveoxiderna tillsammans med andra luftföroreningar bidrar till. Man tar även upp det dricksvattenproblem som råder i stora delar av världen.

Trots att så stor del av jordens yta är täckt av vatten, så är dricksvatten en bristvara på många platser. Många människor har inte tillgång till de 5 liter vatten per dag, som anses som absolut minimum för att man ska kunna överleva. Ungefär 2 liter vatten går åt per dag för att ersätta det vatten som kroppen avger. Vi kan leva 50-60 dagar utan mat men bara 5-10 dagar utan vatten. I Sverige förbrukar vi i genomsnitt 200 liter per person och dygn. (s. 78)

”Kemiboken B” (2008) definierar rent vatten enligt följande:

Med ”rent vatten” menar vi i dagligt tal vatten som duger till att dricka och till matlagning. Dricksvatten får inte innehålla bakterier eller andra smittoämnen. (s.62)

Boken menar också att grundvatten oftast är av god kvalitet eftersom det genomgår naturlig rening men att det på flera håll i världen innehåller höga halter av arsenik vilket lett till att många människor har förgiftats. Man tar även upp det faktum att många människor köper flaskvatten i Sverige fastän vårt kranvatten håller hög standard. Problemet med flaskvatten är att det är 1000-2000 gånger dyrare på grund av de transporter som krävs och det leder till ett ökat utsläpp av koldioxid. Man nämner även att man i Sverige har klassat dricksvatten som ett livsmedel och det därmed är Statens Livsmedelsverk som har ansvar att se till att vi har tillgång till kranvatten av viss kvalitet.

Ämnet berörs inte i ”Modell och verklighet Kemi B” eller i ”Kemiboken B (2000).

5.2.1.3 Försurning

I ”Gymnasiekemi A” tar man upp detta område där man förklarar de kemiska reaktionerna som leder fram till att naturen försuras och vad som sker i mark och hav för att motverka denna försurning. Ämnet tas även upp väldigt kort när man behandlar syror och baser. Man får dessutom kort veta hur tillståndet ser ut i Sverige, t.ex. är

25 000 av Sveriges 90 000 sjöar så försurade att bara försurningståliga växt- och djurarter kan leva där.” (Gymnasiekemi A, s. 300)

man får dock inte veta något om det globala tillståndet men man tar upp att luftföroreningar från andra länder kan föras hit från andra kontinenter och påverka vår försurning. Man behandlar kort även hur man skulle kunna minska detta problem genom gemensamma lagstiftningar länder emellan.

I ”Gymnasiekemi B” tas knappt ämnet upp mer än i ett stycke där man kortfattat nämner de buffrande ämnernas effekt och roll i naturen

”Modell och verklighet Kemi A” förklarar vad naturlig försurning är och varför vi får en ökad försurning till följd av antropogena handlingar. Författarna talar även om en minskad försurning

idag jämfört med 1970-talet och man nämner även vad man kan göra för att motverka försurningen. Dock kan man inte avgöra ifall de talar om tillståndet i Sverige eller globalt.

”Modell och verklighet Kemi B” berör ämnet som hastigast när katalysatorer i bilar diskuteras.

Alla bilmotorer utan katalysatorrening släpper ut kväveoxid. Gasen kan orsaka allergiska problem. NO oxideras vidare till kvävedioxid (NO₂) vilket bidrar till såväl försurning som ökad kvävebelastning av sjöar och hav. Östersjön är speciellt känslig för detta. (s. 66)

I ”Kemiboken A” tar man upp buffertsystemens betydelse i naturen för att kunna stå emot försurning när man behandlar syror och baser.

”Kemiboken B” (2008) berör inte detta ämne mer än att fastslå att skogsmarker har dålig buffertverkan och därmed inte särskilt bra på att stå emot surt regn.

Ämnet berörs inte i ”Kemiboken B” (2000).

5.2.1.4 Ozonskiktet

”Gymnasiekemi A” behandlar hur och var ozon bildas. Man går ganska utförligt igenom hur ozon i stratosfären bildas och hur kväveoxider och freoner kan förstöra detta skikt. Man är mindre utförlig när man ska förklara effekten av ett tunnare ozonskikt. Man får veta att det kan bli allvarliga konsekvenser för djur och växter men inte hur. Den nationella påverkan berörs kort men inte hur det ser ut globalt.

”Modell och verklighet Kemi A” visar på freoners påverkan på ozonskiktet och man förklarar fenomenet ”ozonhål” samt vad man har gjort för att begränsa mängden freoner i flertalet länder. Det konstateras att:

Ozon, O₃, i stratosfären skyddar allt levande från skadlig UV-strålning. (s. 176)

Man går även mer utförligt igenom vad klor kan ha för effekt på ozonskiktet.

I Gymnasiekemi B och Modell och verklighet Kemi B tas inte detta ämne upp.

”Kemiboken A” tar upp ozons betydelse, hur det bildas samt vilken inverkan freoner har på ozon.

”Kemiboken B” (2000) tar helt kort upp att ozon bildas högre upp i atmosfären och att ozonlagret skyddar oss mot UV-strålning.

”Kemiboken B” (2008) berör inte detta ämne.

5.2.1.5 Övergödning

I ”Gymnasiekemi A” ger man en bild av människans påverkan på detta fenomen och hur detta leder till övergödning. Men man tar inte upp de konsekvenser som sker när sjöar och hav övergöds. Man nämner att Östersjön och västerhavet påverkas men inte hur det ser ut på andra

platser eller vad som konkret görs för att minska övergödningen. Det sista kan tänkas bero på att det inte råder enighet om vad som är de bästa insatserna.

I ”Gymnasiekemi B” berörs inte detta område lika utförligt. I texten till en bildfigur nämns algbloomning som en viktig faktor för övergödning i Östersjön och på ett annat ställe berättar man kort om fosfatföreningarnas roll för övergödning och de åtgärder man vidtagit för att minska fosfaters påverkan.

”Modell och verklighet Kemi A” berör detta ämne genom att kort nämna fosfaters inverkan på miljön och vad man gör idag för att motverka denna effekt:

Allt avloppsvatten innehåller fosfat, men när fosfaterna på 1960-talet började tillsättas i tvättmedel ökade halten avsevärt. Det resulterade i att våra sjöar blev övergödda. Fosfaterna tas numera omhand genom utfällning i avloppsreningsverken. (s. 257)

”Kemiboken B” (2008) tar upp att man sedan i mars 2008 har förbjudit fosfater i tvättmedel i samband med att man fortfarande var orolig över Östersjöns tillstånd vad gäller övergödning. I ett räkneexempel nämns att man använder sig av denitrifikationsbakterier i reningsverken för att minska kväveföreningarnas bidrag till övergödning av sjöar och vattendrag.

”Modell och verklighet Kemi B”, ”Kemiboken B” (2000) och ”Kemiboken A” berör inte området.

5.2.1.6 Klimatpåverkan

Klimatpåverkan tas upp i ”Gymnasiekemi A”. Framför allt handlar den här biten om att förklara vad växthuseffekt är och hur den fungerar. Man behandlar även växthusgasernas påverkan på jordens medeltemperatur, framför allt koldioxids påverkan. Diskussion förs kring de motstridiga uppgifter som faktiskt finns kring människans påverkan på klimatet och den osäkerhet som till viss del råder om vi påverkar klimatet och vad det kan leda till. Dock kan man inte se påverkan på nationell och global nivå mer än att medeltemperaturen eventuellt kan stiga.

I ”Gymnasiekemi B” behandlas denna fråga genom att gå in på konsekvenserna av en förstärkt växthuseffekt, förklaringen kring växthusgasernas effekt är kortfattad och man kan anta att det beror på att man förväntas ha läst ”Gymnasiekemi A” där man behandlar det mer utförligt. ”Gymnasiekemi B” ger dock en större inblick i hur klimatförändringar påverkar nationer på en global skala än ”Gymnasiekemi A”. Man är här även mindre kritisk till ifall det faktiskt är vårt samhälle som är orsak till en ökad växthuseffekt och dess konsekvenser. Avslutningsvis behandlar man kort de utsläppsrätter för koldioxid som man infört inom EU för att minska utsläppen av koldioxid.

I ”Modell och verklighet Kemi A” förklaras växthuseffekten kort och man konstaterar att förbränning av fossila bränslen leder till global uppvärmning:

Förbränningen av fossila bränslen (men inte biobränslen) bidrar till en ökad växthuseffekt, dvs. orsakar en temperaturhöjning på jorden. (s. 98)

Man diskuterar vidare att växthuseffekten även är något bra eftersom det ger ett behagligt klimat.

I ”Modell och verklighet B” försöker författarna väcka tankar kring den ökande halten koldioxid i atmosfären och dess konsekvenser för jorden.

Ett aktuellt exempel den ökande halten koldioxid i atmosfären, ett problem som kan komma att utvecklas till en global katastrof. Kommer den ökande växthuseffekten att innebära en temperaturhöjning som smälter ner glaciärerna över Grönland och Antarktis? Eller kan möjligtvis världshaven lösa den ökande mängden koldioxid? Vad händer i så fall med pH i havet? Eller kommer en förhöjd temperatur att öka luftfuktigheten och nederbörden över polerna så att isarna istället växer till? Vid sådana här diskussioner är sambanden komplexa, men i grund och botten handlar det hela om jämvikter. Fast här är de globala, utan nationsgränser. Så det är viktigt att alla länder engagerar sig i frågan. (s. 73)

”Kemiboken A” behandlar växthuseffekten; dess nödvändighet och problematiken med en ökad växthuseffekt. Kapitel 4 tar även upp att freonerna inte bara förstör ozonskiktet utan även är en effektiv växthusgas.

”Kemiboken B” (2008) anspelar på ämnet klimatpåverkan i en figurtext:

Havsisen i Arktis har under 2000-talet minskat så mycket att isbjörnarnas livsmiljö anses vara starkt hotad. (s.65)

”Kemiboken B” (2000) tar inte upp detta område.

5.2.2 1990-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?

5.2.2.1.1 Miljögifter

”Kemiboken A” (Borén et al., 1998) förklarar vad ett miljögift är och man ger exempel som DDT, PCB och dioxiner. Man förklarar varför miljögifter är skadliga och i samband med detta förklarar man bioackumulation och biomagnifikation. Man menar att situationen i dagsläget är bättre eftersom man är mer restriktiv till nya produkter och att man har en bättre kontroll över dessa skadliga ämnen. Kort nämns även att kvicksilver och kadmium är skadliga för miljön och man berättar att man försöker fasa ut de skadliga nickelkadmiumbatterierna mot miljövänligare alternativ.

Denna fråga behandlas inte särskilt ingående i varken ”Kemi för gymnasieskolan A” (Lindberg et al., 1996) eller ”Kemi för gymnasieskolan B” (Lindberg et al., 1995) men i ”Kemi för gymnasieskolan A” skriver man följande

Numera vet man att många komplicerade halogenkolväten, som DDT och PCB, dessvärre inte bryts ner i naturen. De lagras i stället i fettvävnad och ackumuleras i näringskedjan. (s. 74)

Man återkommer till ämnet under en diskussion om nackdelen med PVC

Klorhaltiga föreningar ifrågasätts alltmer på grund av deras påverkan på miljön. Giftiga klorerade kolväten kan eventuellt bildas av nedbrytningsprodukterna. (DDT, PCB, dioxiner m.fl. är alla klorerade kolväten.) (s. 253)

Slutligen tar man även upp kvicksilver och kadmiums skadeverkan på naturen och nämner man även vilka motåtgärder som görs för att bekämpa problemet.

När det gäller ”Kemi för gymnasieskolan B” nämner man att man i USA inte längre använder PVC för att slå in livsmedelsvaror eftersom man kommit fram till att vinylklorid, som PVC är uppbyggt av, kan orsaka en form av levercancer.

Böckerna behandlar inte huruvida det finns några gemensamma bestämmelser gentemot dessa miljögifter och det är svårt att uttyda huruvida man talar om problemen med ”svenska” ögon sett eller ifall det är ett mer generellt perspektiv.

5.2.2.1.2 Vatten- och luftkvalitet

I ”Kemi för gymnasieskolan A” definierar man rent vatten utifrån ett miljöperspektiv

I miljösammanhang menar man med rent vatten sådant vatten som är drickbart och inte innehåller föroreningar av något slag. (s. 16)

Man berättar om hygieniska gränsvärden som Arbetarskyddsstyrelsen tagit fram och man ger även exempel på sådana gränsvärden och beräkningar på detta område.

I ”Kemi för gymnasieskolan A” tar man inte upp mer specifikt hur man arbetar i Sverige eller internationellt med att förbättra vatten- och luftkvalitet, man får heller inte veta hur situationen ser ut utanför Sveriges gränser.

Området behandlas inte i ”Kemiboken A” eller i ”Kemi för gymnasieskolan B”.

5.2.2.1.3 Försurning

”Kemiboken A” förklarar varför vi får surt regn, dess konsekvenser t.ex. urlakning av aluminiumjoner när pH blir för lågt och vilka åtgärder man kan vidta för att minska problemet.

I ”Kemi för gymnasieskolan A” går man ganska noga igenom hur surt regn bildas och vilka problem det kan leda till för naturen och samhället. De tar upp de problem som försurning av mark och vatten kan orsaka. Det som inte nämns kring denna miljöfråga är hur läget ser ut mer specifikt i Sverige eller globalt och man får inte veta om det finns något mer som görs åt frågan än att bara rena utsläppsluften från industrier och bilar.

I ”Kemi för gymnasieskolan B” tas inte detta ämne upp.

5.2.2.1.4 Ozonskiktet

I ”Kemiboken A” förklaras hur ozon i stratosfären bildas och ozonskiktets betydelse. Man tar även upp freonernas bidragande effekt till uttunning av ozonskiktet och de ozonhål man sett över polerna samt vad man gjort för att förbättra läget.

”Kemi för gymnasieskolan A” berör ozonskiktet genom berätta om halogenkolvätens effekt på ozonlagret, framför allt fokuserar man på freonernas påverkan på ozonskiktet. Man går även mer utförligt igenom hur ozon bildas, vad freoner är och hur de påverkar ozon.

I ”Kemi för gymnasieskolan B” behandlas inte detta område.

5.2.2.1.5 Övergödning

”Kemiboken A” tar upp problemet med övergödning på grund av en hög halt fosfater i naturen. Man får även veta att miljöskyddslagen säger att kommuner är skyldiga att rena avloppsvatten bland annat från fosfater vilket ska minska problemet.

I ”Kemi för gymnasieskolan A” kommer man in på detta område två gånger. Man stöter först på problemet när de talar om kvävetets kretslopp

Återflödet till atmosfären måste balansera fixeringen. Den ökande användningen av kvävegödselmedel kan ge lokalt överskott av kväveföreningar upplösta i mark och vatten. Detta kan medföra överproduktion av alger, med syrebrist och fiskdöd som följd. Problemen i Östersjön har fått särskild uppmärksamhet. De reningsverk som har Östersjön som recipient är ålagda att med ett fjärde reningssteg minska sina kväveutsläpp till hälften. (s.321)

Lite senare i kapitlet återkommer man till problemet när man diskuterar fosfaternas roll i övergödning

Användningen av fosfater, bl.a. i tvättmedel, har ökat fosfathalterna i våra avloppsvatten avsevärt. Fosfaterna göder växterna i sjöarna, syre förbrukas vid nedbrytning av växterna, och djurlivet i sjöarna minskar. Effektiva s.k. trestegsreningsverk kam ta hand om fosfater genom utfällning. (s.324)

Författarna tar inte upp hur situationen för övergödning ser ut på en global skala eller om man gör några andra insatser än vid reningsverken för att motverka övergödning.

I ”Kemi för gymnasieskolan B” berörs inte detta ämne.

5.2.2.1.6 Klimatpåverkan

”Kemiboken A” tar upp fördelen med växthuseffekten och de farhågor som finns ifall medeltemperaturen stiger till följd av en ökad växthuseffekt på grund av halten koldioxid, metan,

kväveoxider och freoner. Man nämner även miljögifter som ett framtida medel som ett sätt att komma till rätta med problemet

I ”Kemi för gymnasieskolan A” förklarar man varför man får en ökad mängd koldioxid i atmosfären om man använder fossila bränslen och att detta befaras bidra till att temperaturen på jorden höjs genom en ökad växthuseffekt. Man ägnar ett stycke åt att ta upp problematiken kring komplexiteten med klimatfrågan och man menar att man inte kan redogöra för allt i läroboken. Slutligen ger man i alla fall en bild av de farhågor som finns runt en ökad växthuseffekt

Ett aktuellt exempel är atmosfärens ökande halt av koldioxid, som kan utvecklas till en global katastrof. Kommer den ökande växthuseffekten att smälta ner iskalotterna eller kan möjligtvis världshaven lösa den ökande mängden koldioxid? Vad händer i så fall med pH i havet? Eller kommer en förhöjd temperatur att öka luftfuktigheten och nederbörden över polerna så att isarna i stället växer till? (s.205)

Dock tar man inte upp hur man ställer sig till detta i Sverige eller om det finns några gemensamma beslut med andra länder om åtgärder som kan sättas in.

I ”Kemi för gymnasieskolan B” beskrivs varför koldioxid och andra molekyler, bl.a. freoner, ger en ökad växthuseffekt men man tar inte upp huruvida det har gjorts några politiska överrensommelser länder emellan för att motverka en ökad växthuseffekt.

5.2.3 1980-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?

5.2.3.1.1 Miljögifter

”Kemi för gymnasieskolan NT 1-2” (Lindberg et al., 1987) tar helt kort upp att tungmetaller är giftiga samt nämner man problemen med stabila föreningar och DDT:s historia och nämner några andra miljögifter som också förbjudits.

”Gymnasiekemi 1” (Andersson et al., 1985), ”Gymnasiekemi 2” (Andersson et al., 1986), ”Gymnasiekemi 3” (Andersson et al., 1987) och ”Kemi för gymnasieskolan N3” (Lindberg et al., 1986) berör inte ämnet.

5.2.3.1.2 Vatten- och luftkvalitet

”Gymnasiekemi 1” tar upp hur smog och fotokemisk smog kan bildas från svaveldioxid respektive kväveoxid. Det nämns även hur man försöker komma tillrätta med svaveldioxidhalten i luften genom att sänka svaveldioxidhalten i oljor samt rena utsläppen från svaveldioxid.

I ”Kemi för gymnasieskolan NT 1-2” nämns att ofullständig förbränning av bensin är en bidragande orsak till smog bildas.

”Gymnasiekemi 2”, ”Gymnasiekemi 3” och ”Kemi för gymnasieskolan N3” berör inte ämnet.

5.2.3.1.3 Försurning

”Gymnasiekemi 1” kopplar försurning till svaveldioxidhaltig luft och ger exempel på den negativa effekten i form av att djurliv, bl.a. fiskar, skadas. Kalkning av sjöar omnämns som en metod man använt för att motverka försurning i sjöar.

Detta område berörs inte särskilt ingående i ”Kemi för gymnasieskolan NT 1-2” men man nämner det faktum att utsläpp av svaveldioxid i atmosfären kan leda till surt nedfall som får tungmetaller att lakas ut samt försurar sjöar vilket stör djurlivet samt att man använder kalk i sjöar och på marker för att motverka försurningen.

Försurning berörs endast kort i en figurtext i ”Kemi för gymnasieskolan N3” där texten talar om buffertsystem som ett skydd mot försurning och att detta skydd bryts ned fortare i vissa sjöar vilket får negativa konsekvenser för livet i dessa sjöar.

”Gymnasiekemi 2” och ”Gymnasiekemi 3” berör inte ämnet.

5.2.3.1.4 Ozonskiktet

”Gymnasiekemi 1” går igenom hur ozon bildas i stratosfären och varför ett ozonskikt är av betydelse. Man nämner även att det finns föreningar som kan bryta ned ozonskiktet, ett exempel som ges är freoner, vilka man även nämner har blivit förbjudna att användas i sprayflaskor i allt fler länder bl.a. Sverige.

”Kemi för gymnasieskolan NT 1-2” nämner kort nackdelen med freoner och en begränsning som man gjort för användandet av freoner

Användningen som drivmedel för sprayer förbjöds 1979 eftersom man upptäckt att freonerna bryter ned ozonskiktet i atmosfären. Numera används kväve som drivgas. Freoner används fortfarande som kylmedium i kylskåp, frysboxar och värmepumpar. Man har upptäckt att stora mängder freon läcker ut från framför allt värmepumpar. Detta medför betydande risker för fortsatt nedbrytning av ozonskiktet. (s.234)

”Gymnasiekemi 2”, ”Gymnasiekemi 3” och ”Kemi för gymnasieskolan N3” berör inte ämnet.

5.2.3.1.5 Övergödning

”Gymnasiekemi 2” omnämner fosfat som en förening som bidrar till att sjöar kan växa igen och att man på senare år infört kemisk rening för att minska fosfathalten i avloppsvattnet samt ersatt eller minskat fosfat i tvättmedel.

”Kemi för gymnasieskolan NT 1-2” behandlar kort ämnet och tar upp att överskott av kväve och fosfor kan leda till övergödning i vattendrag vilket får konsekvenser för djurlivet. Effektiva reningsverk nämns som ett sätt att få bort fosfaterna från avloppsvattnet.

”Gymnasiekemi 1”, ”Gymnasiekemi 3” och ”Kemi för gymnasieskolan N3” berör inte ämnet.

5.2.3.1.6 Klimatpåverkan

”Gymnasiekemi 1” tar kort upp att man befärdar att den ökande koldioxidhalten i luften kan bidra till att klimatet kan påverkas.

”Kemi för gymnasieskolan NT 1-2” nämner kort den diskussionen kring drivhuseffekten som råder kring en ökad koldioxidhalt och dess effekter på jordens temperatur.

”Gymnasiekemi 2”, ”Gymnasiekemi 3” och ”Kemi för gymnasieskolan N3” berör inte ämnet.

5.2.4 1970-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?

5.2.4.1.1 Miljögifter

I ”Gymnasiekemi 2” (Andersson et al., 1974) nämns tre miljögifter; klor, kadmium och kvicksilver. Inte mycket sägs om de två första föreningarna mer än att de är giftiga. Men det ges en något mer ingående bild av kvicksilverföreningar. Det förklaras vilka former som är giftiga och varför:

Om kvicksilverånga inandas, oxideras den i lungorna och bildar lösliga föreningar som absorberas av kroppen. Vistas man längre tid i ett rum där kvicksilver förekommer öppet, kan därför förgiftning uppkomma. Däremot löses inte metalliskt kvicksilver i matsmältningskanalen. Därför kan man använda amalgam för lagning av tänder. (s. 93)

Man talar även om vilka källor till kvicksilverföreningar som finns och kan bidra till att kvicksilverföreningar når ut i naturen, samt hur man försöker minska halten av dessa föreningar.

Det ges inte någon genomgång över hur utbredd problemet med miljögifter är, varken i Sverige eller globalt.

”Kemi 3 – Lärobok för gymnasiet” (Ekman et al., 1970) och ”Gymnasiekemi 1” (Andersson et al., 1973) tar inte upp detta område.

5.2.4.1.2 Vatten- och luftkvalitet

”Gymnasiekemi 2” tar i kapitel 7, *Organisk kemi*, kort upp att man i Sverige har lagar som styr maxhalten blyföreningar i bensin eftersom blyföreningar är giftiga.

I ”Kemi 3 – Lärobok för gymnasiet” och ”Gymnasiekemi 1” behandlar man inte detta område.

5.2.4.1.3 Försurning

”Gymnasiekemi 2” förklarar hur utsläpp från olika förbränningsprocesser leder till surt regn och vad det kan leda till. Man får ingen information kring vad som görs åt problemet eller hur omfattande problemet är nationellt och globalt.

”Kemi 3 – Lärobok för gymnasiet” och ”Gymnasiekemi 1” berör inte detta område.

5.2.4.1.4 Ozonskiktet

”Gymnasiekemi 2” berör inte ämnet mer än att man tar upp, kort, hur ozon bildas samt att ozon kan ge skador på lungorna. Man tar inte upp ozonets betydelse för att skydda oss från solens UV-strålar.

I ”Kemi 3 – Lärobok för gymnasiet” och ”Gymnasiekemi 1” tas inte detta ämne upp.

5.2.4.1.5 Övergödning

I ”Kemi 3 – Lärobok för gymnasiet” tar man upp nackdelen med de moderna syntetiska tvättmedlen som orsakar tillväxt av djur- och växtplankton på grund av att de innehåller höga halter av polyfosfater.

I ”Gymnasiekemi 1” och ”Gymnasiekemi 2” tas inte detta ämne upp.

5.2.4.1.6 Klimatpåverkan

I ”Kemi 3 – Lärobok för gymnasiet”, ”Gymnasiekemi 1” och ”Gymnasiekemi 2” tas inte detta ämne upp.

5.2.5 1960-talet: Hur framställs de olika miljörelaterade frågorna?

5.2.5.1.1 Miljögifter

”Kemi för gymnasiet – Reallinjen” (Englund, 1962) nämner att arsenik är mycket giftigt.

”Kemi 2 - Lärobok för gymnasiet” (Ekman et al., 1968) nämner att föreningar med zink, kadmium och kvicksilver är giftiga.

”Kemi för gymnasiet 1” (Andersson et al., 1966), ”Kemi 1 - Lärobok för gymnasiet” (Ekman et al., 1966), ”Kemi för gymnasiet 2” (Ekman et al., 1967) och ”Kemi för gymnasiet 3” (Andersson et al., 1968) tar inte upp detta område.

5.2.5.1.2 Vatten- och luftkvalitet

I ”Kemi för gymnasiet – Reallinjen”, ”Kemi 1 - Lärobok för gymnasiet”, ”Kemi för gymnasiet 1”, ”Kemi för gymnasiet 2” och ”Kemi för gymnasiet 3” behandlar man inte detta område.

5.2.5.1.3 Försurning

”Kemi för gymnasiet – Reallinjen”, ”Kemi 1 - Lärobok för gymnasiet”, ”Kemi för gymnasiet 1”, ”Kemi för gymnasiet 2”, ”Kemi 2 - Lärobok för gymnasiet” och ”Kemi för gymnasiet 3” berör inte detta område.

5.2.5.1.4 Ozonskiktet

”Kemi för gymnasiet 2” tar kort upp hur ozon bildas.

”Kemi 2 - Lärobok för gymnasiet” tar upp hur ozon bildas samt att det är en giftig gas i kapitlet om *Oorganisk kemi*.

”Kemi för gymnasiet – Reallinjen”, ”Kemi 1 - Lärobok för gymnasiet”, ”Kemi för gymnasiet 1” och ”Kemi för gymnasiet 3” tas inte detta ämne upp.

5.2.5.1.5 Övergödning

I ”Kemi för gymnasiet – Reallinjen”, ”Kemi 1 - Lärobok för gymnasiet”, ”Kemi för gymnasiet 1” ”Kemi för gymnasiet 2”, ”Kemi 2 - Lärobok för gymnasiet” och ”Kemi för gymnasiet 3” tas inte detta ämne upp.

5.2.5.1.6 Klimatpåverkan

”Kemi för gymnasiet – Reallinjen”, ”Kemi 1 - Lärobok för gymnasiet”, ”Kemi för gymnasiet 1”), ”Kemi för gymnasiet 2”, ”Kemi 2 - Lärobok för gymnasiet” och ”Kemi för gymnasiet 3” tas inte detta ämne upp.

5.3 Miljöområdenas framväxt

I tabellen i figur 13 och 14 ses en sammanställning över de miljöområden som läroböcker inom kemi för gymnasiet tar upp under 1960- till 2000-talen. Jag anser att en kemibok åtminstone bör ta upp två av tre följande punkter för att miljöfrågorna ska ges en så fullständig bild av problemet som möjligt:

- -om miljöfrågan förklaras
- -hur ämnet relateras nationellt och globalt
- -om det nämns ifall man kan påverka frågan på något vis, själv eller genom politiska åtgärder

Med anledning av vilka punkter jag tycker bör tas upp angående miljöfrågor har jag valt att i figur 13 visa när två av tre punkter tas upp i läroböckerna. När punkterna uppfylls markeras detta med X i tabellen, om läroboken inte tar upp två av punkterna eller ingen alls markeras detta med -. Detta medför att även om böckerna tar upp området så kanske de gör det i en begränsad omfattning och då markeras detta med – i figur 13.

LÄROBÖCKER	MILJÖOMRÅDE						
	Miljögifter	Vatten- och luftkvalitet	Försurning	Ozonskikt	Övergödning	Klimat- påverkan	
Modell och verklighet Kemi B 2009	-	-	-	-	-	X	2000 -talet
Kemiboken B 2008	-	X	-	-	X	-	
Gymnasiekemi B 2008	X	-	-	-	X	X	
Modell och verklighet Kemi A 2007	X	-	X	X	X	X	
Gymnasiekemi A 2007	-	X	X	X	X	X	
Kemiboken A 2005	X	-	-	-	-	X	
Kemiboken B 2000	-	-	-	-	-	-	
Kemiboken A 1998	X	-	X	X	X	X	1990 -talet
Kemi för gymnasieskolan A 1995	X	X	-	X	X	X	
Kemi för gymnasieskolan B 1996	-	-	-	-	-	-	
Kemi för gymnasieskolan NT 1-2 1987	X	-	X	-	X	X	1980 -talet
Gymnasiekemi 3 1987	-	-	-	-	-	-	
Kemi för gymnasieskolan N3 1986	-	-	-	-	-	-	
Gymnasiekemi 2 1986	-	-	-	-	X	-	
Gymnasiekemi 1 1985	-	X	X	X	-	X	
Gymnasiekemi 2 1974	X	-	-	-	-	-	1970 -talet
Gymnasiekemi 1 1973	-	-	-	-	-	-	
Kemi 3 -Lärobok för gymnasiet 1970	-	-	-	-	-	-	
Kemi 2 -Lärobok för gymnasiet 1968	-	-	-	-	-	-	1960 -talet
Kemi för gymnasiet 3 1968	-	-	-	-	-	-	
Kemi för gymnasiet 2 1967	-	-	-	-	-	-	
Kemi för gymnasiet 1 1966	-	-	-	-	-	-	
Kemi 1 Lärobok för gymnasiet 1966	-	-	-	-	-	-	
Kemi för gymnasiet – Reallinjen 1962	-	-	-	-	-	-	

Fig. 13 Sammanställning över vilka miljöområden som tas upp respektive inte tas upp i läroböcker i kemi för gymnasiet under 1960-talet till 2000-talet. – markerar att området inte tas upp i läroboken, X markerar att läroboken tar upp området. Minst två av tre av följande kriterier ska tas upp om X har markerats: -om miljöfrågan förklaras, -hur ämnet relateras nationellt och globalt, -om det nämns ifall man kan påverka frågan på något vis, själv eller genom politiska åtgärder.

5.3.1 När börjar miljöfrågorna tas upp historiskt?

Under 1960-talet berör man inte miljöfrågor i läroböckerna för gymnasiet. Även under 1970-talet tar man i stort sett inte upp några miljöområden men de börjar så smått förekomma under 1980-talet. Under 1990- och 2000-talet har miljöområdena i läroböckerna växt sig större och man tar upp flera av de områden jag studerat. Böcker som "Gymnasiekemi A", "Gymnasiekemi B" och "Kemiboken A" (2005) har kapitel som är särskilt inriktade mot en rad miljöfrågor medan "Kemi för gymnasieskolan B", "Kemi för gymnasieskolan A" och "Modell och verklighet Kemi A" har specialiserade återkommande faktarutor som kallas för *Miljö och sambälle*, *Miljö och sambälle* och *Miljö, teknik & sambälle* respektive.

Områden som klimatpåverkan, övergödning och miljögifter börjar tas upp allt mer ingående och får större utrymme i läroböckerna från och med 1980-talet och framför allt klimatpåverkan och övergödning är nästan alltid förekommande i dagens läroböcker.

5.3.2 Har det förändrats med tiden?

Man får inget intryck av att något ut av områdena skulle ha minskat i omfattning eller inte längre ses som av betydelse att ta upp i läroböckerna. Vad man kan se är att flera läroböcker väljer att behandla miljöfrågorna i A-kursen men de följs inte alltid upp i B-kursen.

Figur 14 visar hur mängden sidor, som man tar upp miljöfrågor på, har förändrats över tid. Det man kan se är att antalet sidor har ökat sedan 1960-talet. Figuren visar antalet sidor som miljöområdena nämns i läroböcker för kemi. Eftersom figur 14 enbart visar sidantalet kan figur 13 och 14 säga emot varandra i vissa avseenden.

En annan aspekt på miljöfrågornas framväxt i läroböcker för kemi är att de har gått från att kort omnämnas i den löpande texten i olika kapitel till att omnämnas i speciella rutor eller kapitel där man fokuserar på olika miljöproblem.

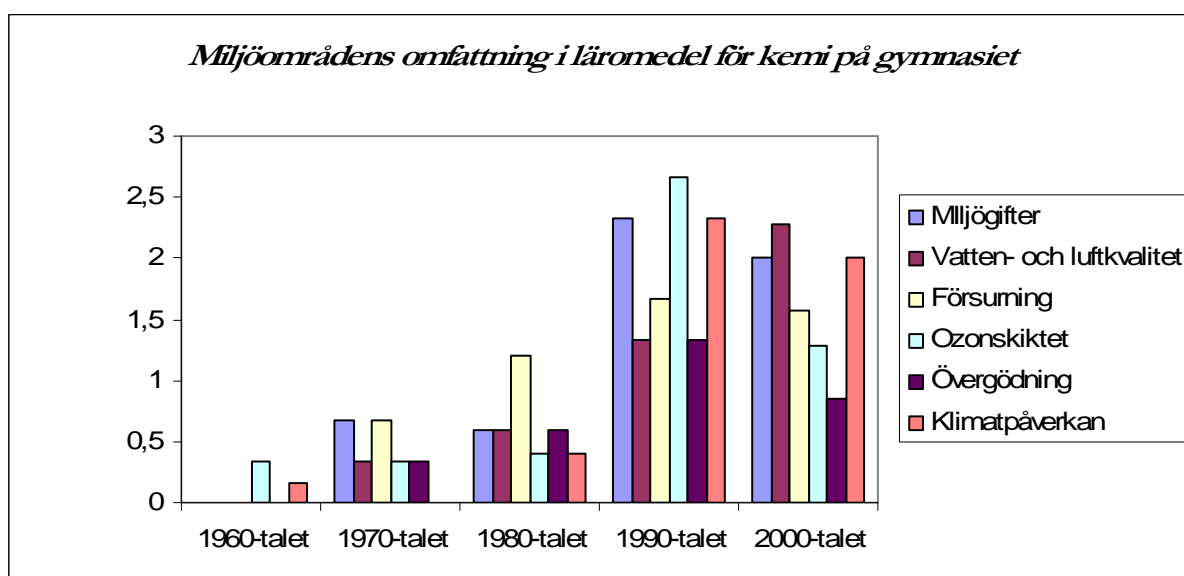


Fig. 14 Antal sidor som miljöfrågor förekommer i kemiböcker för kurs A och kurs B på gymnasiet under 1960-talet till 2000-talet.

6. Diskussion

6.1 Läromedelsdiskussion

Allt eftersom miljöfrågorna har blivit allt mer framträdande i samhällsdebatten har även läroböcker inom kemi börjat ta upp olika miljöområden. När flera miljökatastrofer skedde under 1960- och 1970-talen började de att diskuteras allt mer frekvent vilket även kom till uttryck i läroböcker i kemi. Det var under 1980-talet som vi började bli allt mer miljömedvetna och insikten om att miljöproblem inte var lokala utan regionala hade börjat förankras i samhället. Detta syntes i form av att miljöorganisationer som Svenska Greenpeace, Greenkids och Miljöpartiet De Gröna bildades. Denna medvetenhet började alltså även speglas i de läroböcker som jag studerat (Forsberg, 2002 och Skolverket, 1993).

1990- och 2000-talens läroböcker tar upp miljöfrågor i än större utsträckning än 1980-talet. Under 1990-talet har allmänheten tagit till sig miljömedvetenheten. Livsstil och attityder diskuteras som sätt att lösa miljöproblemen. När de nya läroplanerna arbetas fram under 1990-talet tas miljöproblem och miljökunskap upp som allt mer betydande och inflytelserika områden och slutligen skrivs betydelsen även in i bland annat Lpf 94 under skolans uppdrag:

Miljöperspektiv i undervisningen skall ge eleverna insikter så att de kan dels själva medverka till att hindra skadlig miljöpåverkan, dels skaffa sig ett personligt förhållningssätt till de övergripande och globala miljöfrågorna. Undervisningen bör belysa hur samhällets funktioner och vårt sätt att leva kan anpassas för att skapa hållbar utveckling. (Läraryrket 2005, s. 39)

Jag anser att när läroplanerna införlivar nya områden då är det även förankrat i samhället. Med läroplanerna kan man se hur attityder till olika saker förändras. 1990-talets läroplaner visar på ett ökat intresse för miljöfrågor. Förändringen avspeglas även i en rad toppmöten som hölls under sena 1990-talet och under 2000-talet där bland annat dokument som *Agenda 21* har tagits fram och där det framläggs hur länder kan arbeta för att bidra till en hållbar utveckling (Regeringen, 2009-05-17 och UN, 2009-05-17). Jag tror att intresset och förändring av attityder står bakom framväxten av miljöfrågor i läroböckerna i kemi under 1990- och 2000-talen.

Miljöområdenas framväxt i läroböckerna kan man koppla till att dessa blivit uppmärksammade i media och blivit antagna på den politiska arenan.

Användandet av både PCB och DDT är förbjudet sedan 1970-talet (Miljöfaktaboken, 2007) och det är under den här tiden som man börjar prata om miljöfarliga ämnen utöver oorganiska ämnen som tungmetaller i läroböcker för kemi. I dagens läroböcker är miljögifter ett ganska använt begrepp även om inte alla aspekter av området tas upp i alla läroböcker och fokus ligger nästan alltid på DDT och PCB. Det negativa med att begränsa sig till ett par få exempel är att helhetsbilden försvinner och det faktum att det finns en rad andra miljögifter som vi har problem

med, men å andra sidan har man begränsat med utrymme i läroböckerna och kurserna tar upp flera olika moment.

Vad jag har kunnat ser börjar man under 1970-talet för första gången att tala om luft- och vattenkvalitet. Vid samma tidpunkt börjar man även att ta upp försurning, övergödning och ozonskiktet. Jag tror att det här hör samman med att man då hade börjat förstå att alla områden i naturen kan påverkas. Med katastrofer som Bhopal, Tjernobyl och Exxon Valdez blev nu även atmosfären och vattendrag förorenade på ett mer påtagligt sätt för allmänheten och dessa miljöområden blev då viktiga att ta upp även i läroböcker i kemi. Efter dessa händelser under 1980-talet uppmärksammas miljöfrågorna än mer i läroböckerna för kemi under 1990-talet.

I de böcker jag studerat är varken luft- eller vattenkvalitet ett särskilt stort område. När de behandlas är det med en viss betoning finns på luftföroreningar i läroböckerna från 1990- och 2000-talet. Naturvårdsverket har sen 1990-talet statistik på olika luftföroreningars halter i tätorter. (Corell & Söderberg, 2005; Jamison, 2003; IVL Svenska Miljöinstitutet AB, 2009-05-17) En större uppmärksamhet för luftföroreningar kanske kan vara en bidragande orsak till att man tar upp luftkvalitet mer i läroböckerna än vattenkvalitet t.ex. antogs bl.a. ett specifikt miljömål angående luftkvalitet under 1990-talet. Anledningen till att man inte har så stort fokus på just vattenkvalitet tror jag beror på att man ofta behandlar områden som övergödning och försurning av vattendrag istället.

1960-talet började man med mekanisk rening i avloppsverken men det dröjde ända slutet av 1980-talet innan mer än 80 % av reningsverken har både en biologisk och kemisk rening för att minska halten fosfor i avloppsvattnet och under 1990- och 2000-talen börjar även kvävereningen öka (Svenskt Vatten). Det är under den här tiden som övergödning ges utrymme i fler böcker.

Under 1980-talet blev man även medveten om ozonhål över Antarktis (Baird & Colin, 2005) vilket avspeglas i läroböckerna. Man talar sen 1980-talet om ozons skyddande uppgift i böckerna och inte bara om hur det bildas eller att det kan vara skadligt på låg höjd.

Försurningen ges också ett allt större utrymme under 1990-talet. Jag tycker det är anmärkningsvärt att försurningen inte uppmärksammas mer tidigare eftersom man redan under 1950- och 1960-talen hade observationer som talade om problem som uppkommit i samband med försurning och med tanke på att Sverige är ett av de mest försurningskänsligaste länderna i Europa kunde man ju tänka sig att området skulle getts mer utrymme. Kanske har det något att göra med att man i Sverige började kalka sjöarna på 1970-talet för att motverka försurning men såg efter hand att man fortfarande hade problem med både försurade vattendrag och marker och då började man även ta upp problemet i läroböckerna. Anledningen till att försurningsproblematiken inte tas upp i fler läroböcker jämfört med t.ex. miljögifter eller klimatpåverkan tror jag kan bero på att man kanske anser att försurningen inte är ett lika stort problem (Nationalencyklopedin, 2009-05-18) som till exempel klimatpåverkan som diskuteras och uppmärksammas väldigt mycket just nu både i media och bland politiker.

6.2 Miljöundervisning ur lärare och läromedels synvinklar

Det övergripande intrycket jag fått av enkäten är att det finns ett stort intresse av miljöfrågor bland kemilärarna och de vill väldigt gärna ta upp dessa frågor i sin kemiundervisning.

Bland kursplanerna för Kemi A och Kemi B är kursplanen för Kemi A den där man direkt kan koppla uppsatta mål till ett miljöområde, nämligen försurning vilket också är det område som flera lärare väljer att ta upp i sin miljöundervisning för A-kursen. Övriga områden som tas upp anges i ungefär lika stor utsträckning förutom miljögifter som är något mer frekvent. För Kemi B finns inget miljöområde som man direkt kan koppla till kursplanen men ändå förekommer en hel del undervisning om miljöfrågor i Kemi B, framför allt miljögifter och försurning, även om andelen lärare som anger att de har miljöundervisning inom olika de områdena faktiskt har minskat.

Man skulle kunna tro att den anledning som borde vara mest förekommande angående varför man väljer att undervisa om vissa miljöfrågor borde vara styrdokument eftersom det är en av grundpelarna som styr vad eleverna ska uppnå under kursen, men faktum är att den anledning som flest har kryssat för var lärarens eget intresse. Det var ungefär lika många lärare som hade kryssat för att styrdokumentet eller elevernas intresse bidrog till att de undervisade om vissa miljöfrågor. Då Hansson (2002) fann i sin studie att elever ansåg att kemi var det ämne som gav mest stöd åt förståelsen för miljöfrågor tycker jag det är positivt att upptäcka att man faktiskt har miljöundervisning om de flesta miljöfrågorna även om alla inte kan kopplas till kursplaner eller tas upp i läroböcker. Jag tror att det beror på att kemilärarna faktiskt är intresserade och vill ta upp dessa frågor i sin undervisning. Alla lärarna som hade svarat på enkäten hade dessutom angivit att de använde flera av de läroböcker i kemi som finns utgivna vilket jag tror bidrar till att man faktiskt tar upp så mycket av miljöfrågorna som man gör eftersom man får inblick i flera av miljöfrågorna och hur man kan ta upp de inom olika kemiområden. De läroböcker som jag studerat och som utgivits på 2000-talet tar upp olika aspekter av miljöfrågorna och i olika stor utsträckning. Dock är det få av lärarna som faktiskt anser att innehållet i läroböckerna påverkar hur mycket man tar upp miljöfrågor i undervisningen. Kanske kan man ändå tillskriva läroböckerna en viss del i miljöundervisningen. Jag tror att intresset är den största orsaken till varför man tar upp miljöfrågor i undervisningen (vilket också jag kunde se bland enkätsvaren, se figur 6) men jag tror att läroböckerna kan vara viktiga som inspiration för hur man kan föra in miljöfrågor inom olika kemiområden.

De två största orsakerna som man anger till varför man inte tar upp vissa miljöfrågor i sin undervisning var att de tas upp i andra kurser eller att man inte hinner. Jag tror att det största hindret för att ta upp miljöfrågor i kemiundervisningen ligger just i att man inte hinner ta upp det där. Många kemilärare har även andra ämnen som naturkunskap eller biologi vilket gör det möjligt att välja att lägga fokus på miljöfrågor under dessa kurser istället. Frågan man ska göra om man som lärare har matematik som andraämne och känner att de inte hinner med att ta upp miljöfrågor i kemikurserna. Detta medför att man måste samarbeta med de andra

naturvetenskapslärarna för att veta att dessa tas upp i andra kurser och förståelse för frågorna nås hos eleverna.

De olika läromedlen som används idag har olika taktik när det gäller att presentera miljöfrågor. ”Gymnasiekemi A och B” väljer till exempel att ta upp majoriteten av miljöproblemen i ett särskilt kapitel som ligger sist medan de andra böckerna tar upp frågorna mer i olika specialrutor under flera kapitel eller mer i den löpande texten. Egentligen tror jag inte att det finns ett sätt som är bättre eller sämre, jag tror att det beror på hur läraren utnyttjar läroboken och annat material och hur han/hon planerar sin miljöundervisning. Men om vi verkligen vill att eleverna ska förstå miljöproblematiken och bidra till ett hållbart samhälle tror jag att läroböckerna måste satsa mer på miljöfrågor. Kanske behövs det andra styrmedel än läro- och kursplaner för att författarna till läromedel ska ta upp miljöfrågor. Eftersom läroböckerna ständigt revideras i omgångar kan det ta tid att få förändringar på plats. Kanske skulle man behöva återgå till en statlig kontroll av läromedel.

Frågan är om eleverna har fått förståelse för våra miljöproblem. Har attityder förändrats tack vare miljöundervisningen? Om man använder tillståndet i naturen som ett mått på detta så ser det inte ut så. Sverige har idag 16 nationella miljömål och endast ett ut av dem har en positiv prognos (Miljömål, 2009-05-25) där man anser att målen kommer att nås inom utsatt tid. Detta skulle då tyda på att bl.a. skolan har misslyckats med sitt uppdrag. Men kanske har skolan större intressen att kämpa mot än missuppfattningar och okunskap. Jag tror att en stark styrande kraft är pengar, som gör att industrier inte vågar satsa fullt ut på miljövänlig teknik.

Så vad kan vi göra i skolan? Jag tror att vi måste bli bättre på att samköra miljöundervisningen mellan olika ämnen för att eleverna ska kunna se komplexiteten av miljöproblemen. Jag tror dessutom att det kan vara bra att ha ett område med miljökemi i kemikurserna. Jag tycker att precis som organisk kemi eller syra-bas är självklara områden som tas upp i kemiundervisningen borde även miljökemi vara det. Detta hindrar inte att man även kan miljöfrågor under de andra områdena. Jag tror att om blivande kemister, som hamnar på industrier av olika slag, har en bra grund inom miljökemi kanske vi inte behöver få alla dessa larmrapporter om skadliga ämnen i olika produkter. Med en bra bas på gymnasiet och vidareutbildning på universitet och högskolor kan vi kanske förändra hur man tänker ute på företag när man tar fram nya produkter och vid tillverkning om man har kunnig personal som förstår hur miljöproblem kan uppstå.

6.3 Slutsats

När miljömedvetandet har växt i samhället har vi också fått ett ökat behov av att förstå miljöfrågorna. Detta har visat sig inte minst genom att miljöundervisning har skrivits in i läroplaner och kursplaner. Även läroböcker har uppmärksammat dessa viktiga frågor allt mer och mer över tid.

Väldigt lite om miljöfrågor är inskrivet i kursplanerna för kemikurserna på gymnasiet men ändå verkar de allra flesta kemilärare vilja och försöker få in många miljöfrågor i sin undervisning.

Kemiämnet kan ge en viktig förståelse för miljöfrågorna och därför tycker jag det är viktigt att man bedriver miljöundervisning i kemikurserna. Men det är svårt att hinna med den biten bland alla andra viktiga baskunskaper som ska förmedlas. Om man är lärare i andra kurser t.ex. biologi och naturkunskap där man lättare kan ta upp olika miljöfrågor, kan man kanske lättare fördela sin tid och planera för att få in olika aspekter av miljöfrågorna. Men om man inte har dessa ämnen tror jag det kan bli svårare att få in miljöundervisning i kemin. Det här leder till att man då behöver utveckla ett samarbete med andra lärare, både med andra naturvetenskapliga lärare och med samhällskunskapslärare. Jag undrar om detta samarbete finns ute på skolorna med avsikt att se till att miljöundervisningen fungerar. Jag tror att den bästa förståelsen ändå kommer om miljöundervisningen genomsyrar alla ämnen.

Som blivande lärare finns det ytterligare en sak som jag ska ta till vara på från den här studien när jag ska ha kemiundervisning. Det jag sett är att de allra flesta läroböcker tar upp miljöfrågor i sina olika kapitel men de gör det i olika stor utsträckning och på olika nivåer. För att eleverna ska få en så varierad bild som möjligt av miljöfrågorna tror jag att det gäller att inte stirra sig blind på den lärobok som eleverna använder. Om man som lärare använder sig av flera läroböcker när man planerar sina lektioner tror jag man får ut mycket mer av sin miljöundervisning.

6.4 Framtida forskning

Min studie har väckt en del frågor till liv hos mig som jag tycker skulle vara värda att få svar på.

Eftersom en del av min studie fokuserade på läromedel började jag fundera hur lärare tänker när de väljer ut läromedel till sina elever. Finns miljöfrågor med som en aspekt i det arbetet? Om man väljer att samarbeta med andra naturvetenskapslärare i sin miljöundervisning gör man det även när man väljer läromedel? Även om lärarna har tillgång till flera läromedel när de planerar sitt arbete så är eleverna oftast begränsade till en bok, såvida inte lärarna hänvisar till andra källor.

Jag är väldigt nyfiken över hur man som lärare planerar för miljöundervisning i sina ämnen samt hur miljöundervisningen faktiskt ser ut på skolorna framför allt när det gäller samarbete mellan kemilärare och andra ämneslärare.

Det vore även intressant att titta närmre på vad som skiljer kemilärare åt bland de som har miljöundervisning och de som inte har miljöundervisning, eller väldigt lite miljöundervisning. Vilka faktorer är det som spelar in när man inte har någon miljöundervisning?

Det skulle även vara intressant att se vilken typ av miljöundervisning som sker i kemiämnen, kan man se någon koppling till de olika miljöundervisningstraditionerna?

6.5 Validitet och realitet

Även om enkätstudien är gjord i ganska stor skala finns ett bortfall på strax över 50 % vilket gör att det är svårt att generalisera studien.

Då enkäten innehöll ganska många frågor och den visade sig ta längre tid än jag förväntat mig kan det ha bidragit till bortfallet eftersom många lärare är stressade vid terminens slut. Längden på hur lång tid det tog att svara kan också medföra att man helt enkelt kryssar i vilket alternativ som helst bara för att bli färdig. Dock tycker jag detta sägs emot av nästan alla alltid skrivit kommentarer på motivationsfrågor och en hel del har även gett övriga kommentarer i slutet.

Ett relativt stort antal böcker har studerats men kanske hade det varit bättre eller åtminstone gett ett klarare resultat om man valt att studera böcker för enbart Kemi A eller Kemi B. Då hade man kunna studerat fler böcker inom varje årtionde och fått ett noggrannare resultat. Framför allt kanske man skulle ha behövt läsa fler böcker ifrån 1970- och 1990-talen vilkas läroböcker inte tas upp lika frekvent som de andra årtiondena i min studie.

7. Referenser

Baird, Colin och Cann, Michael. 2005. *Environmental chemistry*. 3ed. USA. W.H. Freeman and Company.

Corell, Elisabeth och Söderberg, Harriette. 2005: *Från miljöpolitik till hållbar utveckling – en introduktion*. Malmö. Liber.

Ekborg Margareta, M.E.. 2000. Vad har veganerna med de gamla grekerna att göra? I Ekborg, Malmberg, Olsson (Red.), *Miljödidaktiska texter 5/2000*. Malmö. Malmö högskola.

Englund, Boel 1999. Lärobokskunskap, styrning och elevinflytande. *Pedagogisk Forskning i Sverige*, 4 (4), s 327–348.

Forsberg, Björn 2002. *Lokal Agenda 21 för hållbar utveckling – en studie av miljöfrågan i tillväxtsambället*. Umeå. Umeå universitet.

Hansson, Birgit, B.H.. 2002. Miljökunskap och miljödidaktik. I Ekborg (Red.), *Miljödidaktiska texter 4/2002*. Malmö. Malmö högskola.

Hjeresen, Dennis L., Schutt, David L. och Boese, Janet M.. 2000. Green chemistry and education. *Journal of chemical education*, 77(12), 1543-1547.

Jakobsson, T. 2006. eValuering 2.1, <http://evaluering.ibg.uu.se>

Jamison, Andrew. 2003. *Miljö som politik*. Lund. Studentlitteratur.

Kursplanen i Kemi A och Kemi B:

SKOLFS:2000:65: *Skolverkets föreskrifter om kursplaner och betygskriterier för kurser i ämnet kemi i gymnasieskolan*. Skolverket.

Läroplan för de frivilliga skolformerna (Lpf 94). I Lärarförbundet, 2005. *Lärarens handbok - skollag, läroplaner, yrkesetiska principer, FN:s barnkonvention*. Solna. Tryckindustri Information.

Skolverket. 2001. *Miljöundervisning och utbildning för hållbar utveckling i svensk skola*. Stockholm. Liber Distribution.

Skolverket. 1993. *Skolan och miljöundervisningen*. Göteborg. Liber Distribution.

Skolöverstyrelsen (Lgy 70). 1978. *Läroplan för gymnasieskolan – Supplement 41, treårig naturvetenskaplig linje och fyraårig teknisk linje*. Stockholm. Liber Utbildningsförlaget.

Skolöverstyrelsen (Lgy 70). 1983. *Läroplan för gymnasieskolan – Allmän del*. Helsingborg. Liber Utbildningsförlaget.

SOU 1992:94 *Skola för bildning*.

Vetenskapsrådet. 2002. *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Stockholm.

Östman, Leif. 1995. *Socialisation och mening – No-utbildning som politiskt och miljömoraliskt problem*. Stockholm. Almqvist & Wiksell International.

7.1 Internetsidor

DN:

Rothenborg, Ole, 2009, 05-26. Kampen mot BT Kemi. Tillgänglig via: URL: <http://www.dn.se/nyheter/sverige/kampen-mot-bt-kemi-1.577826>

IVL Svenska Miljöinstitutet AB:

IVL Svenska Miljöinstitutet AB, 2009, 05-17. Miljöövervakningsdata – Luft. Tillgänglig via: URL: http://www3.ivl.se/miljo/db/IVL_luft_registersida.htm

Manahan, E. Stanely. 2000 [besökt 2009-05-16]. *Environmental chemistry*. 7ed. USA. CRC Press. Tillgänglig via: URL:

http://books.google.se/books?id=MEoDZ7o_pbwC&printsec=frontcover&dq=stanley+manahan+environmental+chemistry

Miljömål:

Naturvårdsverket, 2009, 05-25. Om miljömålen. Tillgänglig via: URL: <http://www.miljomal.nu/16-Ett-rikt-vaxt--och-djurliv/>

Nationalencyklopedin:

Bernes, Claes, 2009, 05-18. Försurning. Tillgänglig via: URL: <http://ne.se/lang/f%C3%B6rsurning/178670/178669>

Söderqvist, Thomas, 2009, 05-25. Ekologi. Tillgänglig via: URL: <http://ne.se/lang/ekologi>

Regeringen:

Miljödepartementet, 2009, 05-17. Agenda 21. Tillgänglig via: URL:
<http://www.regeringen.se/sb/d/6936>

Svenskt Vatten:

Svenskt Vatten AB, 2009, 05-18. Fakta om Vatten och Avlopp i Sverige (svenska). Tillgänglig via:
URL: http://www.svensktvatten.se/web/Fakta_om_Vatten_och_Avlopp.aspx

UN:

United Nations, 2009, 05-17. Agenda 21. Tillgänglig via: URL:
<http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/index.htm>

Skolverket:

Skolverket, 2009, 05-14. Kemi. Tillgänglig via: URL:

<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0809&infotyp=16&skolform=21&id=KE&extraId=14>

7.2 Läromedel

Aastrup, Lena, Lünig, Björn, Peterson, Anna, Pilström, Helen, Viklund och Gunilla och Wahlström, Ebba. 2007. *Modell och verklighet. Kemi A*. Stockholm. Natur och kultur.

Andersson, Stig, Jörnland, Lennart, Rosén, Birgitta, Rydén, Lars, Sonesson, Artur, Svahn, Ola, Stålhandske, Birgitta och Tullberg, Aina. 2007. *Gymnasiekemi A*. Stockholm. Liber.

Andersson, Stig, Jörnland, Lennart, Rosén, Birgitta, Rydén, Lars och Sonesson, Artur. 2008. *Gymnasiekemi B*. Stockholm. Liber.

Andersson, Stig, Leden, Ido och Sonesson, Artur. 1985. *Gymnasiekemi 1*. Uppsala
Esselte Studium AB.

Andersson, Stig, Leden, Ido och Sonesson, Artur. 1986. *Gymnasiekemi 2*. Uppsala. Esselte
Studium AB.

Andersson, Stig, Leden, Ido och Sonesson, Artur. 1987. *Gymnasiekemi 3*. Uppsala. Esselte
Studium AB.

Andersson, Stig, Leden, Ido och Sonesson, Artur. 1974. *Gymnasiekemi 2*. Nacka. Esselte Studium AB.

Andersson, Stig, Leden, Ido och Sonesson, Artur. 1973. *Gymnasiekemi 1*. Nacka. Esselte Studium AB.

Andersson, Stig, Leden, Ido och Sonesson, Artur. 1966. *Kemi för gymnasiet 1*. Stockholm. Svenska Bokförlaget Norstedts.

Andersson, Stig, Leden, Ido och Sonesson, Artur. 1967. *Kemi för gymnasiet 2*. Stockholm. Svenska Bokförlaget Norstedts.

Andersson, Stig, Leden, Ido och Sonesson, Artur. 1968. *Kemi för gymnasiet 3*. Stockholm. Svenska Bokförlaget Norstedts.

Borén, Hans, Boström, Agneta, Börner, Manfred, Monika Larsson, Sigvard Lillieborg och Birgitta Lindh. 2005: *Kemiboken A*. Ljubljana, Slovenien. Liber

Borén, Hans, Börner, Manfred, Larsson, Monika, Lindh, Birgitta och Johanna Lundström. 2008. *Kemiboken B*. Ljubljana, Slovenien. Liber

Borén, Hans, Larsson, Monika, Lif, Tor, Lillieborg, Sigvard och Lindh, Birgitta. 2000. *Kemiboken B: för gymnasieskolan, NV-programmet, teknikprogrammet*. Borås. Liber.

Borén, Hans, Larsson, Monika, Lif, Tor, Lillieborg, Sigvard och Lindh, Birgitta. 1998. *Kemiboken A: för gymnasieskolan, NV-programmet*. Uppsala. Liber.

Lüning, Björn, Peterson, Anna, Nordlund, Stefan och Norrby, Lars Johan. 2009. *Modell och verklighet kurs B*. Stockholm. Natur och kultur.

Englund, Bertil. 1962. *Kemi för gymnasiet – Reallinjen*. Örebro. Natur och Kultur.

Lindberg, Yngve, Pilström, Helen och Wahlström, Ebba. 1995. *Kemi: för gymnasieskolan A*. Falköping. Natur och Kultur.

Lindberg, Yngve, Nordlund, Stefan, Pilström, Helen och Wahlström, Ebba. 1996. *Kemi: för gymnasieskolan B*. Falköping. Natur och Kultur.

Lindberg, Yngve, Pilström, Helen och Wahlström, Ebba. 1987. *Kemi för gymnasieskolan NT 1-2*. Uppsala. Natur och Kultur.

Lindberg, Yngve, Pilström, Helen och Wahlström, Ebba. 1986. *Kemi för gymnasieskolan N3*. Uppsala. Natur och Kultur.

Ekman, Walter, Sandström, Carl-Olof och Kling, Gunnar. 1966. *Kemi 1 - Lärobok för gymnasiet*. Stockholm. Svenska Bokförlaget Bonniers.

Ekman, Walter, Sandström, Carl-Olof och Kling, Gunnar. 1968. *Kemi 2 – Lärobok för gymnasiet*. Stockholm. Svenska Bokförlaget Bonniers.

Ekman, Walter, Sandström, Carl-Olof och Kling, Gunnar. 1970 *Kemi 3 – Lärobok för gymnasiet*. Stockholm. Svenska Bokförlaget.

Bilaga 1

Examensarbet-miljöundervisning 2009

VÄLKOMMEN!

Hej och välkomna!

Tack för att du tar dig tid och fyller i min enkät.

Enkäten är en del av mitt examensarbete på lärarutbildningen vid Uppsala universitet. Mitt arbete behandlar hur olika läroböcker inom kemi tar upp olika miljöfrågor och vad kemilärare anser om miljöundervisning inom kemi.

Enkätundersökningen är anonym.

Har du kommentarer kring enkäten eller känner att du vill uttrycka dig mer utförligt än vad enkäten tillåter så finns det ett fält längst ned för övriga kommentarer som du gärna får fylla i.

OBS. Om ett felmeddelande skulle komma upp när du har tryckt för att lämna in enkäten, prova då att gå bakåt i webbläsaren och lämna in enkäten på nytt.

Tack än en gång för din hjälp.

Mvh Caroline Brink

BAKGRUNDSINFORMATION

Hur många år har du arbetat som lärare?

Vilket är ditt kön?

Man

Kvinna

Vid vilket årtal är du född?

Är du behörig kemilärare?

Ja

Nej

Om du är behörig lärare, vid vilket lärosäte utbildade du dig?

Har du genomgått någon specifik utbildning om hållbar utveckling, miljöfrågor el dyl.?

Ja

Nej

Om du svarat ja på frågan, ange utbildningens namn och längd.

Ungefär hur många invånare har den kommun du undervisar i?

Ungefär hur många elever har din skola?

Vilken är skolans huvudman?

Skolan drivs av landstinget

Skolan är fristående

Skolan drivs i kommunal regi

Hur många undervisande kemilärare är ni på er skola?

UNDERVISNING

Vilka kurser undervisar du i (även de utöver kemikurserna)?

Om du använder läroböcker för din kemiundervisning, vilken/vilka använder du?

Hur mycket påverkar läroböckernas innehåll hur mycket du tar upp miljörelaterade frågor i undervisningen?

1. Lite

4. Ganska mycket

2. Ganska lite

5. Mycket

3. Varken mycket eller lite

Om du inte undervisar om ovanstående miljöfrågor vad är anledningen till det? (kryssa gärna i flera alternativ)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Hinner inte | <input type="checkbox"/> Det är inte viktigt |
| <input type="checkbox"/> Det tas upp i andra kurser | <input type="checkbox"/> Annan anledning |
| <input type="checkbox"/> Eleverna tycker det är tråkigt | <input type="checkbox"/> Jag undervisar i alla miljöfrågorna. |
| <input type="checkbox"/> Jag tycker det är tråkigt | |

Rangordna de tre miljöområdena/miljöfrågor som du tycker är viktigast att ta upp i kemiundervisningen (1=viktigaste området). Om du anser att du inte kan rangordna områdena var snäll och skriv ned det.

Motivera föregående svar.

Hur nöjd är du med hur ofta du tar upp miljörelaterade frågor i din kemiundervisning?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1. Missnöjd | <input type="checkbox"/> 4. Ganska nöjd |
| <input type="checkbox"/> 2. Ganska missnöjd | <input type="checkbox"/> 5. Nöjd |
| <input type="checkbox"/> 3. Varken nöjd eller missnöjd | |

Om du inte är nöjd, hur skulle du vilja att din undervisning om miljörelaterade frågor var upplagd i din kemiundervisning? (kryssa gärna i flera alternativ)

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Jag vill inte ha någon undervisning om miljörelaterade frågor | <input type="checkbox"/> Jag skulle vilja ha miljöundervisning inom alla områden. |
| <input type="checkbox"/> Jag skulle vilja ha ett genomgripande miljöområde | <input type="checkbox"/> Annat upplägg |
| <input type="checkbox"/> Jag skulle vilja ha miljöundervisning inom ett eller ett par områden | <input type="checkbox"/> Jag är nöjd med min miljöundervisning. |
| <input type="checkbox"/> Jag skulle vilja ha miljöundervisning inom de flesta områden | <input type="checkbox"/> (Vet ej) |

Hur viktigt anser du att det är att ta upp miljörelaterade frågor i kemiundervisningen?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Oviktigt | <input type="checkbox"/> 4. Ganska viktigt |
| <input type="checkbox"/> 2. Ganska oviktigt | <input type="checkbox"/> 5. Viktigt |
| <input type="checkbox"/> 3. Varken viktigt eller oviktigt | |

Motivera föregående svar

Hur intresserad är du själv av miljöfrågor?

1. Ointresserad 4. Ganska intresserad
 2. Ganska ointresserad 5. Intresserad
 3. Varken intresserad eller ointresserad

Hur mycket påverkar ditt eget intresse för miljöfrågor din miljöundervisning?

1. Inget 4. Ganska mycket
 2. Ganska lite 5. Mycket
 3. Varken mycket eller lite

ÖVRIGT

Om du har något mer som du vill lägga till till utvärderingen så går det bra att göra det i fältet nedan.

AVSLUTNING

Dina svar är anonyma, och kan på intet sätt spåras. (Läs mer om detta i [Integritetspolicyn](#)).

Skicka utvärderingen

Bilaga 2

Hej!

Mitt namn är Caroline Brink. Jag läser sista terminen på lärarprogrammet vid Uppsala universitet och jag håller just nu på med mitt examensarbete. Arbetet behandlar hur olika kemiläroböcker tar upp olika miljöfrågor samt vad kemilärare anser om miljöundervisning inom kemi på gymnasiet.

För att kunna ta reda på vad kemilärare anser om miljöundervisningen har jag ur en lista från skolverket med gymnasieskolor, slumpmässigt valt ut ett antal skolor. Från skolornas hemsidor eller administrativ personal har jag hittat runt hundra kemilärares e-postadresser.

Anledningen till att jag skickar detta brev är att jag hoppas att du har lust att hjälpa mig med mitt examensarbete. Enkäten är digital och behandlar miljöundervisning inom kemi på gymnasiet och den tar 5-10 minuter att fylla i. Du är anonym när du svarar på enkäten.

Det finns en rad olika arbeten och avhandlingar om miljöundervisning i skolan men få behandlar hur den faktiskt ser ut i de olika ämnena, framför allt när det gäller kemi.

För att få en så bra bild som möjligt över vad kemilärare anser om miljöundervisning är det viktigt att så många som möjligt svarar. Dina åsikter är av stor betydelse för mitt arbete och det ger en bredd till den forskning som finns idag.

Jag blir oerhört glad och tacksam om du kan tänka dig att hjälpa till.

För att svara på enkäten riktar du din webbläsare mot

<http://evaluering.ibg.uu.se>

(om det inte fungerar att klicka på länken ovan är det bara att kopiera in den i din webbläsares adressfönster.)

Väl där klickar du på "Övriga klickar här för att logga in med systemspecifikt lösenord" och loggar in med nedanstående uppgifter:

Login: kemi002

Lösen: laboration

Logga in som: Student

Observera att du måste välja "Logga in som: Student" i det nedersta fältet!

Tack på förhand för din hjälp!

Mvh Caroline Brink