

Argumentera mera

- en undersökning om elevers förmåga att
argumentera på det nationella ämnesprovet i
kemi

Katarina Andersson

Uppsats:	15 hp
Kurs:	Examensarbete med utvecklingsinriktning, PDGX62
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Ht 2013
Handledare:	Clas Olander
Examinator:	Mikael Nilsson
Rapport nr:	HT13 IPS04 PDGX62

Abstract

Uppsats:	15 hp
Kurs:	Examensarbete med utvecklingsinriktning, PDGX62
Nivå:	Grundnivå
Termin/år:	Ht 2013
Handledare:	Clas Olander
Examinator:	Mikael Nilsson
Rapport nr:	HT13 IPS04 PDGX62
Nyckelord:	förmågor, argumentation, bedömning, nationella prov, naturvetenskaplig undervisning

Syfte:

Studiens syfte är att undersöka om och hur elever klarar att utveckla de olika förmågorna som uttrycks i kursplanen i kemi. Fokus ligger på förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning. I undersökningen görs jämförelser mellan elevers utveckling av förmågan att kommunicera och ta ställning relativt förmågorna att använda kemiska begrepp och att genomföra systematiska undersökningar. Som underlag till jämförelserna används resultaten från det nationella ämnesprovet i kemi. Syftet är också att undersöka hur förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning bedöms på de nationella ämnesproven i kemi.

Metod:

De nationella proven används för att utvärdera hur väl eleverna har utvecklat de olika förmågorna som finns i Skolverkets kursplaner. I den här studien har en kvantitativ undersökning av elevers resultat på de olika delarna i det nationella ämnesprovet i kemi genomförts. Förmågorna som bedömts i de olika delproven har sedan jämförts med varandra för att undersöka om det fanns någon signifikant skillnad dem emellan. Därefter gjordes en kvalitativ analys av några utvalda elevers argumenterande texter från ett delprov. När elevtexterna analyserades användes dels Skolverkets bedömningsmatris till det aktuella delprovet och dels ett ramverk av Erduran, Simon och Osborne för att bedöma kvaliteten på argumentationen.

Resultat:

I undersökningen framträder att resultaten på de olika delproven i kemi skiljer sig åt beroende på vilka förmågor som bedöms i delproven. Delprovet där förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning bedömdes, var det delprov som eleverna klarade bäst. Det delprovet de hade svårast för visade sig vara det som mätte förmågan att kunna använda begrepp och förklara kemiska samband. Vid den kvalitativa undersökningen av elevtexterna skiljde sig bedömningarna åt beroende på vilken bedömningsmodell som användes. Skolverkets modell gav en högre kvalitetsnivå på texterna där eleverna skulle motivera sitt ställningstagande, än vad bedömningen med ramverket av Erduran, Simon och Osborne gjorde. I det ramverket togs en större hänsyn till om argumenten var underbyggda med fakta, skäl, belägg eller villkor, än vad som gjordes med Skolverkets matris.

Förord

Jag vill börja med att tacka min handledare Clas Olander, som redan från början inspirerade mig och visade att han trodde på min idé. Genom sitt intresse och sin kunskap inom området har han genom engagemang och konstruktiv kritik på mitt arbete hjälpt mig genom hela processen. I min uppsats har jag skrivit om lärande bedömning och då beskrivit att en förutsättning för att elever ska kunna utvecklas i sitt lärande är att de får respons på sitt arbete. I responsen ska de få reda på var de befinner sig just nu och hur de ska komma vidare till nästa nivå. Detta har jag nu under mitt uppsatsskrivande fått uppleva i praktiken. Tack för ett gott samarbete!

Självklart vill jag också tacka min familj och mina vänner som alltid ställt upp och stöttat mig när jag behövt hjälp eller bara behövt någon att bolla alla mina tankar med.

Trollhättan juli 2013

Katrina Andersson

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Förändringar i kursplanen.....	1
1.2 Nationella prov	2
2. Syfte	3
3. Litteraturgenomgång	4
3.1 Förankring i läroplanen	4
3.2 Bedömning	4
3.3 Lärande bedömning	5
3.4 Argumentera i naturvetenskaplig undervisning.....	6
3.5 Bedöma argumentation i naturvetenskapliga ämnen.....	7
4. Metod.....	8
4.1 Pilotundersökning.....	9
4.2 Datainsamling.....	9
4.3 Kvantitativ metod	10
4.3.1 T-test	11
4.4 Kvalitativ metod	11
4.4.1 Bedömning av argumenterande förmåga.....	12
4.5 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet	13
4.6 Etik	14
5. Resultat.....	15
5.1 Kvantitativ undersökning	15
5.1.1 Jämförelse av de tre delproven	15
5.1.2 T-analys	16
5.1.3 Sammanfattning	17
5.2 Kvalitativ undersökning	17
5.2.1 Bedömning av argumenterande förmåga.....	18
5.2.2 Sammanfattning	19
6. Diskussion	19
6.1 Metoddiskussion.....	19
6.1.1 Kvantitativ undersökning.....	19
6.1.2 Kvalitativ undersökning.....	20
6.2 Resultatdiskussion	20
6.2.1 Elevers förmåga att granska information, kommunicera och ta ställning	20
6.2.2 Bedömning av förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning	21
6.3 Implikationer för praktiken.....	22
Referenslista.....	26

- Bilaga 1** Ämnesprov i kemi 2013 delprov A2
- Bilaga 2** Ämnesprov i kemi 2013 delprov A2 (faktablad)
- Bilaga 3** Exempeluppgift delprov A2
- Bilaga 4** Resultatsammanställning av ämnesprov i kemi 2013
- Bilaga 5** Elevresultat åk 9, ämnesprov i kemi
- Bilaga 6** Elevresultat omräknade till procent, åk 9 ämnesprov i kemi 2013
- Bilaga 7** Blankett för samtycke

1. Inledning

År 2011 infördes en ny Skolförordning (2011:185), ny läroplan (Lgr11) och ett nytt betygssystem med sex betygssteg från A till F. De elever som går i årskurs 9 vårterminen 2013 är de första som avslutar grundskolan och bedöms utifrån de nya kunskapskraven i Lgr11 (Skolverket, 2011b). Den nya läroplanen har inneburit att några förändringar gjorts i årets nationella ämnesprov. Inom ämnesprovet i kemi har ett delprov tillkommit (Bilaga 1 & 2), där förmågan att ”använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle” (Skolverket 2011b) ska bedömas. Förmågorna som eleverna ska utveckla i kemi sammanfattas som tre långsiktiga mål i kursplanens syfte:

Genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle,
- genomföra systematiska undersökningar i kemi, och
- använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan (Skolverket 2011b, s. 144)

Syftet med den här studien kommer att vara att undersöka hur väl eleverna i årskurs 9 klarar det nya delprovet i förhållande till de två andra delarna som bedömer de övriga två långsiktiga målen. De målen fanns med även när de nationella proven konstruerades utifrån Lpo94 (Skolverket, 2000) vilket väcker funderingar kring om dessa elever klarar de målen på ett bättre sätt. Intresse kommer också att riktas mot om Skolverkets nya uppgift fungerar bra som en bedömningsuppgift för att mäta elevernas förmåga att ta ställning och argumentera ur ett naturvetenskapligt perspektiv, utifrån kunskapskraven i kemi (Skolverket 2011b).

1.1 Förändringar i kursplanen

Intresset för att genomföra den här studien grundar sig på förändringarna i grundskolans kursplaner. I den förra kursplanen i kemi (Skolverket 2000) fanns det strävansmål i den gemensamma kursplanetexten som under rubriken ”beträffande kunskapens användning” förklarade att undervisningen skulle sträva efter att eleven ”utvecklar förmåga att använda naturvetenskapliga kunskaper och erfarenheter för att stödja sina ställningstaganden” och att eleven ”utvecklar ett kritiskt och konstruktivt förhållningssätt till egna och andras resonemang med respekt för lyhördhet för andras ställningstaganden” (s. 47). I kursplanen i kemi stod det under samma rubrik att undervisningen i kemi skulle sträva efter att eleven ”utvecklar förmåga att använda kunskaper i kemi samt etiska och estetiska argument i diskussioner om konsekvenser av kemins samhällsliga tillämpningar” (s. 59). Kursplanen från år 2000 skiljde sig från nuvarande kursplan genom att uppnåendemålen och betygskriterierna för de olika betygen inte var en progression av en förmåga där olika kvaliteter på förmågan mättes, utan de olika betygsstegen mätte istället vilken förmåga eleven kunde visa. Detta kan beläsas genom att jämföra exempel på bedömning med uppnåendemål, betygskriterierna för väl godkänt respektive mycket väl godkänt av strävansmålet ovan. För att nå godkänt skulle eleven ”kunna föra *diskussioner* om resursanvändning i privatlivet och i samhället” (s. 62). I kriterierna för väl godkänt stod det att ”eleven använder sina naturvetenskapliga kunskaper för att *granska och värdera ställningstaganden* i frågor som rör miljö, resurshushållning, hälsa och teknik i vardagslivet” (s. 63) och i kriterierna för mycket väl godkänt stod det ”eleven använder sin naturvetenskapliga kunskap för att *granska en argumentation* rörande

frågor om miljö, resurshållning, hälsa och teknik samt de intressen och värderingar som ligger bakom ställningstagandet” (s. 64). I den nuvarande kursplanen som gäller från och med höstterminen 2011 har detta förändrats och nu är det olika kvalitéer på en förmåga som bedöms för de olika betygsstegen. Det innebär att alla elever oavsett vilket betyg de strävar mot ska kunna ”använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle” (Skolverket 2011b, s. 144). Alla elever som minst ska nå kunskapskraven för E ska behärska förmågan att skilja fakta från värderingar och att formulera ställningstaganden som rör t.ex. energi. Ett syfte med underökningen är att ta reda på om denna förändring kommer att påverka hur årets elever klarar det nationella ämnesprovet i kemi. Eleverna som nu går i årskurs 9 har endast läst efter den nya kursplanen sedan i åttan. Syftet med studien är även att undersöka om det nya delprovet på det nationella provet i kemi, som ska mäta den här förmågan, kommer att ge utrymme för eleverna att visa dessa kunskaper.

1.2 Nationella prov

För lärare som arbetar i årskurs 9 på grundskolan har de nationella ämnesproven oundvikligen blivit ett område som på olika sätt upptar mycket av både lärarnas och elevernas tid under vårterminen. På Skolverkets hemsida om nationella prov (Skolverket 2013b) kan man läsa att det huvudsakliga syftet med de nationella proven är att en likvärdig och rättvis bedömning och betygsättning ska stödjas och att underlag ska ges till en analys av i vilken utsträckning kunskapskraven uppfylls på skolnivå, på huvudmannanivå och på nationell nivå. Skolverket menar även att de nationella proven konkretiserar kursplanerna och ämnesplanerna och kan på så sätt bidra till en ökad måluppfyllelse för eleverna.

För eleverna i årskurs 9 innehåller deras avslutande termin på grundskolan nationella ämnesprov i svenska, engelska, matematik, ett av ämnena kemi, fysik eller biologi och ett av ämnena geografi, samhällskunskap, historia eller religion. Dessutom är, enligt informationen på Skolverkets hemsida (Skolverket 2013b), varje ämnesprov uppdelat i ett antal delprov och när alla delprov räknas ihop innebär det att varje elev genomför 16 stycken delprov. I läroplanen (Skolverket 2011b) står att läraren ska ”vid betygsättningen utnyttja all tillgänglig information om elevers kunskaper i förhållande till de nationella kunskapskraven och göra en allsidig bedömning av dessa kunskaper” (s. 18). Det innebär att vid betygsättning ska det summativa provbetyget eleverna får på det nationella ämnesprovet vägas samman med övriga resultat som eleven visat vid andra bedömningsstillfällen. Att undersöka om bedömningen av de nationella proven ger relevant information är ett av studiens syften. De nationella proven tar mycket tid i anspråk och vi bör då ställa krav på att proven utvärderar förmågorna på ett kvalitativt bra sätt och på att proven kan användas på ett sätt som gynnar elevens kunskapsutveckling.

Det finns två ”portalparagrafer” som enligt Pettersson (2006) är utgångspunkterna vid utvecklandet av de nationella proven. De lyder enligt följande: ”Eleven ska få visa vad han/hon kan och inte åka dit på vad hon/han inte kan” och ”Att göra det viktigaste bedömbart och inte det enkelt mätbara till det viktigaste” (s. 34). Hon menar att en positiv bedömning ska göras där elevens visade kunskaper premieras även om eleven inte klarat att lösa hela uppgiften. Pettersson tar samtidigt upp problemet med att bedömningen inte alltid utvärderar den förmågan som var avsedd att testas.

Lundahl (2010, s. 224) beskriver de nationella proven som utvärderingsinstrument i allmänhet och tar också upp dilemmat med att proven i sig inte utvärderats speciellt noggrant och att det är myndigheten som är ansvarig för proven, dvs. Skolverket, som själva utvärderar dem. Han anser även att provet till största del används som ett resultatmätt på skolans utveckling och att det kan innebära negativa konsekvenser för elevernas kunskapsutveckling när det bara är de summativa resultaten som räknas.

Även Jönsson (2012, s. 152) beskriver de nationella provens påverkan och konstaterar att ju större konsekvenser provet kan ge för eleverna, desto större kommer de negativa effekterna att bli. Dessa effekter kan vara att eleverna blir mer nervösa än vid andra bedömningstillfällen och att undervisningen, istället för att utgå från kursplanerna, utgår från att eleverna ska prestera bra på provet.

2. Syfte

De tre långsiktiga målen i kemiundervisningen är:

Genom undervisningen i ämnet kemi ska eleverna sammanfattningsvis ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att

- använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle,
- genomföra systematiska undersökningar i kemi, och
- använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan (Skolverket 2011b, s. 144).

Syftet med den här studien är att undersöka om och hur eleverna klarar av att ”använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle” (Skolverket 2011b, s. 144) i förhållande till hur de klarar av förmågorna som ingår i de två övriga långsiktiga målen ovan. De två målen om att genomföra systematiska undersökningar och använda kemins begrepp och modeller, var mer tydligt uttryckta för alla betygsnivåer redan i den förra kursplanen.

Undersökningen kommer också att analysera om det nya delprovet, som används i det nationella provet i kemi, ger eleverna möjlighet att visa de förmågorna som står i det första långsiktiga målet. I bedömningsanvisningarna (tabell 4) kan utläsas att delprovet bara ger eleverna möjlighet att nå kunskapskravet för E när det gäller förmågan att ta ställning och att använda naturvetenskaplig information från det medföljande faktabladet. Därför kommer undersökningen att fokusera på om uppgiften ger relevant information om elevernas förmåga att kunna föra en naturvetenskaplig argumentation.

Forskningsfrågor som undersöks i denna uppsats är:

- Skiljer sig elevers resultat på delprovet om förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning, från resultaten på de två övriga delproven som ingår i det nationella ämnesprovet i kemi?
- Hur kan vi bedöma förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning på ett relevant sätt?

3. Litteraturgenomgång

Litteraturgenomgången inleds med en beskrivning av hur språklig kommunikation beskrivs i Lgr11 (Skolverket 2011b). Den fortsätter med teori om bedömning i allmänhet, för att sedan gå in mer specifikt på begreppet lärande bedömning. Uppsatsen handlar om förmågan att kunna kommunicera och ta ställning i kemi och därför följer sedan en genomgång av litteratur som behandlar frågan om vad en argumentation i naturvetenskapliga ämnen innebär och genomgången avslutas med hur man kan bedöma argumentation i naturvetenskaplig undervisning.

3.1 Förankring i läroplanen

I läroplanens första del (Skolverket, 2011b), där skolans värdegrund och uppdrag beskrivs, står följande:

Språk, lärande och identitetsutveckling är nära förknippade. Genom rika möjligheter att samtala, läsa och skriva ska varje elev få utveckla sina möjligheter att kommunicera och därmed få tilltro till sin språkliga förmåga. (Skolverket 2011b, s. 9)

Citatet visar att kommunikation har en central roll för lärandet i den svenska skolan. Ett syfte med den här studien var att ta reda på om och hur eleverna kan kommunicera sina kunskaper i ämnet kemi. Säljö (2000) skriver att "Det är genom kommunikation som individen blir delaktig i kunskaper och färdigheter." (s. 37). Säljö resonemang baserar sig på Vygotskys sociokulturella synsätt om att lärande och utveckling sker i samspel med andra och att språket då har en viktig roll när människor delar tankar och upplevelser med varandra. Säljö menar också att språket är ett kollektivt redskap som används när vi ska förklara och förstå vår omvärld. Diskussion och argumentation i skolan kring olika frågeställningar kan vara ett sätt för elever att lära av varandra. I kursplanen i kemi (Skolverket 2011b) står följande två citat i den inledande syftestexten:

Undervisningen ska ge eleverna möjligheter att använda och utveckla kunskaper och redskap för att formulera egna och granska andras argument i sammanhang där kunskaper i kemi har betydelse. Därigenom ska eleverna ges förutsättningar att hantera praktiska, etiska och estetiska valsituationer som rör energi, miljö, hälsa och samhälle.

Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar förtrogenhet med kemins begrepp, modeller och teorier samt förståelse för hur dessa formas i samspel med erfarenheter från undersökningar av omvärlden. Vidare ska undervisningen bidra till att eleverna utvecklar förmågan att samtala om, tolka och framställa texter och olika estetiska uttryck med naturvetenskapligt innehåll. (s. 144)

Texten i kursplanen visar att språket är en viktig faktor även för att lärande ska kunna ske i naturvetenskapliga ämnen. Det framför Olander och Ingerman (2011) i en artikel där de beskriver hur eleverna kombinerar vardagligt talspråk med det vetenskapliga språket för att skapa meningsfullhet och förståelse för de naturvetenskapliga begreppen. Här lyfter Olander och Ingerman fram Vygotskys tankar om att ord och begrepp blir meningsfulla för eleven när de sätts in i ett sammanhang där elevens vardagliga erfarenheter utgör en grund.

3.2 Bedömning

Från och med höstterminen 2012 ska elever i årskurs 6, 7, 8 och 9 få betyg enligt en sexgradig skala från A till F. Det har inneburit att bedömningen i skolan har blivit allt viktigare även i de tidigare åren. I Skolverkets stödmaterial om bedömning (Skolverket 2011a) kan man läsa

att styrdokumentens kunskapssyn talar om fyra olika kunskapsformer: fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet, som ska samverka. Varje kunskapsform som bedöms kan sedan betygssättas på skalan A-F. I Lgr11 (Skolverket 2011b) skrivs det om förmåga och då ingår alla kunskapsformer i det ordet.

Bedömningen kan ha olika syften, exempelvis i termer av summativ och formativ bedömning. Enligt Jönsson (2012, sid. 137) bör summativa och formativa bedömningar (även kallade lärande bedömningar) inte skilja sig åt när det gäller deras form, utan skillnaden består i om informationen man fått från bedömningen används vidare för att stödja eleven i sitt fortsatta lärande eller ej. Lindström (2005) skriver att syftet med den pedagogiska bedömningen har förändrats på följande sätt:

Förskjutning från att bedömning främst används för att kontrollera vad eleverna lärt sig i *riktning mot* att bedömning även används för att befrämja och diagnostisera lärande

Förskjutning från att bedömning och lärande hålls isär i *riktning mot* att bedömning av och för lärande sker fortlöpande

Förskjutning från att läraren på egen hand bedömer elevernas kunskaper i *riktning mot* att lärare och elev tillsammans bedömer var eleven befinner sig och hur hon kan gå vidare

Förskjutning från atoretisk bedömning i *riktning mot* bedömning grundad på teori om hur man lär sig inom ett bestämt kunskapsområde (s. 13)

Bedömningen ska utgå från de olika förmågorna som finns i Lgr11 (Skolverket 2011b). Det finns förmågor som är mer ämnesspecifika, till exempel förmågan att kunna genomföra systematiska undersökningar i kemi, medan andra är mer generella förmågor. Svanelid (2011) inför i en artikel begreppet ”The Big 5” och beskriver att det finns fem övergripande förmågor i våra långsiktiga mål och kunskapskrav. Den kommunikativa förmågan, som undersöks i den här studien, är en av de fem och de övriga fyra är enligt Svanelid analysförmåga, metakognitiv förmåga, förmåga att hantera information och begreppslig förmåga. Han hävdar att om lärare i alla ämnen fokuserar på dessa förmågor när de planerar sin undervisning och gör sin bedömning, kommer det att bli lättare för eleverna att nå målen.

Lindström (2005) tar upp en annan aspekt på bedömning och skriver att ”Bedömning av förmågor och förhållningssätt innebär en förskjutning av fokus från produkter (kunskaper och färdigheter) till processer (lärande och kunskapsbildning)” (sid. 20). Det är inte längre bara intressant om eleven har svarat rätt utan en större vikt läggs vid om eleven själv kan ställa frågor som leder framåt och kan lära genom att pröva och ompröva sin kunskap.

3.3 Lärande bedömning

För att den här förändrade synen på bedömning ska kunna genomföras i skolan krävs enligt Black, Harrison, Lee, Marshall och Wiliam (2003) att läraren förändrar sin syn på lärande. I det arbetet upplever många lärare att de har minskad kontroll över vad som sker i klassrummet och att det förnyade bedömningssättet även kan göra en rutinerad lärare osäker. I ett projekt där Black et al. arbetade för ökad lärande bedömning i Storbritannien, det så kallade KMOFAP projektet, vittnade däremot lärarna om en positiv effekt för dem personligen. De tyckte att det gav dem mycket tillbaks när eleverna blev medvetna om bedömningen och lärde sig saker för sin egen skull. Projektet ledde fram till följande fyra områden som anses viktiga för läraren att utveckla enligt författarna, för att bedömning för

lärande ska komma till stånd: klassrumsklimatet, respons med kvalitet, själv- och kamratbedömning och formativ användning av summativa prov.

Vad som utmärker det här sättet att arbeta med lärande bedömningar har Jönsson (2012) sammanfattat på följande sätt:

1. Förväntningarna (dvs. mål och kunskapskrav) kommuniceras tydligt till eleverna.
2. Uppgifter och bedömningsanvisningar konstrueras för att kunna ge information om elevens position i förhållande till mål och krav.
3. Den information som framkommer genom bedömningen, används för att stödja elevernas utveckling. (s. 7)

Ett av de viktigaste inslagen i formativ bedömning är enligt Sadler (1989) att eleven får återkoppling på sitt arbete och att eleven därefter kan använda den informationen för att utvecklas i sitt lärande. Med återkoppling menar han att informationen från bedömningen måste följas av anvisningar om hur eleven kan utvecklas och gå vidare till nästa nivå. Holmgren (2010, s. 177) förtydligar resonemanget genom att påpeka att eleven måste få reda på vilken kunskapskvalitet han eller hon ska utvecklas mot. Min andra forskningsfråga tar upp problematiken med att kunna bedöma förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning på ett relevant sätt. Hur vi bedömer behöver också vara synligt för eleven. För att få eleven att förstå vilka kvaliteter skolans kriterier eftersträvar måste eleven träna sig i att bedöma. Detta kan ske till exempel genom att eleverna får studera redan bedömda elevexempel med olika kunskapskvalitet, genom kamratbedömning eller genom att eleverna bedömer sig själva i en matris. I läroplanens övergripande mål och riktlinjer (Skolverket 2011b) finns i Kap. 2.7 om Bedömning och betyg finns följande mål:

Skolans mål är att varje elev

utvecklar förmågan att själv bedöma sina resultat och ställa egen och andras bedömning i relation till de egna arbetsprestationerna och förutsättningarna.” (s. 18)

Holmgren (2010) menar att själva kärnan till bedömning för lärande är att eleven lär sig lära. Detta kan åstadkommas genom att lärandet synliggörs för eleven så att det blir tydligt vilka kvaliteter det finns till exempel i kunskap och förmåga.

3.4 Argumentera i naturvetenskaplig undervisning

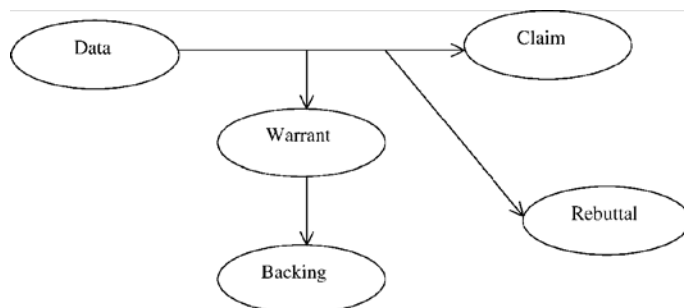
Det diskuteras ofta hur vi ska få eleverna mer intresserade av naturvetenskap. Erduran och Jiménez-Aleixandre (2008, sid. 19) beskriver hur det finns planer i många länder för hur undervisningen i de naturvetenskapliga ämnena ska göras mer relevant för eleverna. Kuhn (1993) vill att det vetenskapliga tänkandet ska bli något naturligt i vardagen och Driver, Newton och Osborne (2000) poängterar att det ska vara aktuella och intressanta frågeställningar som tas upp i undervisningen. De menar också att det vetenskapliga tänkandet bör växa fram genom att eleverna arbetar med naturvetenskap på många olika sätt. De behöver inte bara få förklaringar av lärare, böcker, filmer osv. utan de behöver också själva få möjligheten att få arbeta med de naturvetenskapliga idéerna och på så sätt få en inblick i hur naturvetenskapens praktik och tankegångar ser ut. Lundström (2011) visar i sin doktorsavhandling att elever har svårt att använda sig av naturvetenskaplig fakta och begrepp när de ska fatta ett beslut, i det här fallet om flickorna skulle vaccinera sig eller inte, och eleverna kopplar då inte ihop skolkunskapen med vardagslivet. Sadler, Chambers and Zeidler (2004) föreslår att sociovetenskapliga problem, SSI, kan vara en brygga mellan

skolvetenskapen och det verkliga livet. De argumenterar för att det borde vara en del av utbildningsuppdraget att främja förmågan att kunna delta i samhällsfrågor som rör naturvetenskap. Även förmågan att kritiskt granska olika källor och texter tränas när eleverna samlar in data från samhällets olika medier till sina argument. När eleverna arbetat med dessa förmågor behöver det också finnas bedömningsverktyg som ger eleverna en relevant bedömning utifrån kunskapskarven. Detta diskuteras vidare vid analysen av min andra forskningsfråga. I Skolverkets kunskapsöversikt (2008) skriver de om Zetterqvists studie från 2003, där han tar upp aspekten om att kunskap om evolutionen är en viktig förutsättning för att kunna ta ställning i frågor som försiktighetsprincipen och att hushålla med våra resurser. Bristfälliga kunskaper inom naturvetenskapen kan leda till att det tas felaktiga beslut i vår vardag när det gäller vår miljö.

Garcia-Mila och Andersen (2008 sid. 29) menar att naturvetenskap är en social konstruktion som både bygger på en undersökande process, där planering och utförande av experiment ingår, och som en kommunikativ och granskande process, där diskussioner om hur vi ska lösa olika samhällsproblem ingår. För att båda dessa delar ska kunna tillgodoses i undervisningen bör argumentation ingå som en del i de naturvetenskapliga lektionerna hävdar Mork (2005). Hon anser också att argumentation inte används så ofta i NO-undervisningen och att en anledning till det kan vara att läraren känner sig osäker i rollen som ledare i en argumentation. Hon hänvisar även till James T. Dillons teorier om att det kan vara bristen på rutiner för hur klassrumsdiskussioner ska ledas som gör att lärare undviker aktiviteter som involverar argumentation. Att lärare tvekar kan också bero på att diskussionsfärdigheter måste tränas och kan vara svåra att leda, att diskussioner ofta tar lång tid i anspråk och att läraren inte i förväg vet vart argumentationen leder. Mork har i sin artikel beskrivit sex olika tillfällen när läraren går in och ingriper i en pågående debatt i skolan. Det kan vara till exempel för att utmana riktigheten i ett påstående eller få tillbaks debatten på rätt spår. Hon anser att läraren kan använda dessa verktyg för att veta hur och när hon ska ingripa. Mork nämner också att läraren ofta redan använder strategierna som behövs vid argumentation i klassrummet, men behöver bli mer medveten om att det sker.

3.5 Bedöma argumentation i naturvetenskapliga ämnen

Toulmin's Argument Pattern (TAP) (Toulmin, 1958) är det mest kända verktyget för att analysera naturvetenskapliga och andra argumenterande diskussioner. Toulmin's definition illustreras i figur 1 med följande bild (Erduran, Simon & Osborne 2004, s. 918).



Min översättning och förklaring av Toulmin's begrepp:
 Data = **faktabakgrund**
 Claim = **påstående** som ska styrkas eller motbevisas
 Warrant = talar om **skäl** till varför påståendet gäller
 Backing = **belägg** som stödjer påståendet
 Rebuttal = **villkor**, pekar på omständigheter där påståendet gäller (eller inte gäller)

Figur 1. Toulmin's Argument Pattern (Toulmin 1958)

Bilden visar hur argumentationen ska underbyggas för att kunna visa på naturvetenskapliga kvaliteter. I faktarutan har jag översatt de engelska begreppen till svenska och det är de svenska begreppen som fortsättningsvis kommer att användas i uppsatsen. Bilden förklarar att

ett påstående ska styrkas med fakta från det aktuella området, skäl som berättigar till påståendet och som stöds av belägg. Villkor talar om under vilka omständigheter påståendet gäller eller eventuellt inte gäller. Vid användandet av Toulmin's argumentationsmodell för att bedöma en naturvetenskaplig argumentation har svårigheter med modellen upptäckts. Erduran et al. (2004) belyser att ett problem är att det kan vara svårt att skilja på fakta, påstående, skäl och belägg och att modellen därför bara fungerar vid korta muntliga argumentationer. Däremot var det inte lika svårt att skilja på påståenden och villkor. En annan nackdel vid användandet av TAP för att bedöma en argumentation, är att modellen inte tar hänsyn till kvaliteten på argumentens innehåll (Driver et al., 2000, Erduran et al., 2004). För att utveckla Toulmin's modell så att även kvaliteten kan bedömas utgick Erduran et al. (2004) från att ett argument som innehåller relevanta villkor, är ett argument av högre kvalitet och som visar på en bättre argumentationsförmåga hos personen. För att få svar på den andra forskningsfrågan om förmågorna bedöms på ett relevant sätt används deras ramverk (tabell 1) tillsammans med Skolverkets bedömningsmatris. De anser även att det endast är en argumentation som visar på omständigheter när påståendet inte är sant som kan leda till att det inträffar en förändring av en persons åsikt. Det talar för att elever behöver kunna argumentera med villkor som omkullkastar gamla föreställningar. I ramverket (tabell 1) som kan användas för bedömning av argumentation är det kvaliteten på, eller avsaknaden av, villkor för påståendet som avgör vilken nivå argumentationen hamnar på.

Tabell 1. Analytiskt ramverk för bedömning av argumentationens kvalitet (Min översättning av tabell av Erduran et al. 2004)

Nivå 1 argumentationen består av antingen enkla påståenden, eller påståenden mot påståenden

Nivå 2 argumentationen består av påståenden och de innehåller antingen fakta, skäl eller belägg, men de innehåller inga villkor.

Nivå 3 argumentationen består av argument med en rad olika påståenden eller motargument och de innehåller antingen fakta, skäl eller belägg tillsammans med något diffust villkor.

Nivå 4 argumentationen visar på argument som innehåller påståenden med ett tydligt identifierbart villkor. En sådan argumentation kan innehålla flera påståenden och motargument.

Nivå 5 argumentationen visar på en utökad argumentation med fler än ett villkor.

Sandoval and Millwood (2005) definierar i sin artikel kvalitet på en argumentation som någonting som både inkluderar bedömning av argumentationsstrukturen och användningen av relevanta begrepp. Det blir då viktigt för lärare i naturvetenskap att se till att eleverna både lär sig att bygga upp en argumentation och att den innehåller rimliga och relevanta argument.

4. Metod

Forskningsfrågorna visar att undersökningen handlar om bedömning av förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning. Dels kommer elevernas svar på delproven att bedömas på det sätt skolverkets bedömningsanvisningar anger och resultaten på delproven kommer att redovisas i kvantitativa termer. Därtill kommer en alternativ kvalitativ analys att genomföras på elevernas texter i delprov A2 (se tabell 12). Både kvantitativ och kvalitativ metod kommer att användas för att ge en mer heltäckande bild av elevernas prestationer, med andra ord kommer undersökningen att utföras på ett sätt som kallas "mixed methods" (Lopez-Fernandez & Molina-Azorin, 2011). Arbetssättet går ut på att det både görs en kvantitativ

undersökning, i det här fallet när resultaten på de olika delproven jämförs med varandra, och en kvalitativ undersökning där några av elevtexterna analyseras för att få fram en större och mer detaljerad förståelse för hur bedömningen av den aktuella förmågan går till. Olander (2010) skriver om den här blandade metodologin i termer av ”makro- respektive mikroanalys”, där makroanalys ofta innebär en kvantitativ analys av skriftlig data för att komma fram till ett generellt samband. Mikroanalys däremot handlar om att använda kvalitativa metoder för att förstå hur kunskap används i ett visst sammanhang, i mitt fall för att bedöma förmågan att kunna argumentera för sina ställningstaganden. Som data till undersökningen användes resultaten från 56 elever på det nationella ämnesprovet för år 9 i kemi 2013.

4.1 Pilotundersökning

För att bli bekant med bedömningsförfarandet på den nya typen av uppgift som tillkommit på årets nationella prov i kemi gjordes en pilotundersökning (Bilaga 3). Syftet var, förutom att ta del av den nya uppgiften, att ge lärarna erfarenhet av bedömning med matrisen som Skolverket bifogar till det nationella provet och att få en referensgrupp att jämföra rättning och resultat med. I undersökningen användes bedömningsexemplet från Umeå Universitet, som är ansvariga för konstruktionen av ämnesproven i no för år 9, som finns publicerat på Skolverkets hemsida (ÄP9 Exempeluppgift Delprov A2, 2013; se bilaga 3).

Pilotundersökningen genomfördes med 17 elever i år 8. Eleverna fick göra exempeluppgiften enligt instruktionerna och deras svar samlades in. Vid bedömningen av deras uppgifter användes den bifogade bedömningsanvisningen från Skolverket. En del av uppgiften var att eleverna skulle använda sig av ett faktablad om olika bränslen och skriva en argumenterande text som var anpassad till en mottagare, om vilket bränsle de förordade. Bedömningsanvisningarna visade att om eleven använde uppgifterna i faktabladet om bränslen och skrev om för- och nackdelar för flera olika bränslen och ur olika aspekter visade de att de når kunskapskraven för A. Eleverna behövde inte motivera sina för- och nackdelar ytterligare, utan det räckte att de använde argumenten från faktabladet. Dessutom skulle förmågan att skriva en text som var anpassad till mottagaren bedömas. För att validera bedömningen på den delen, sambedömdes elevernas texter med en svensklärare. I bedömningsdiskussionerna var lärarna överrens om att en text kunde vara väl anpassad till mottagaren och syftet, även om eleven bara sparsamt hänvisar till kemins begrepp och modeller. Därför bestämdes att undersökningen skulle innehålla både en kvantitativ jämförande analys av elevernas resultat på respektive delprov, samt en kvalitativ analys, där elevernas texter bedöms utifrån Skolverkets bedömningsmall och även med en mall av Erduran et al. (2004; se tabell 1) som visar hur elever kan bedömas vid argumentation i naturvetenskap.

4.2 Datainsamling

Som underlag till undersökningen användes de 57 elever som detta läsår gick i årskurs 9 på en skola. Skolan ligger i en medelstor svensk kommun. Bebyggelsen i området består mestadels av villor men det finns även lägenheter. Skolans upptagningsområde består till stor del av elever med svenska som förstaspråk. Av eleverna i årskurs 9 genomförde 56 stycken Skolverkets nationella ämnesprov i kemi vårterminen 2013.

En elev hade vid tidpunkten för analyserna ej genomfört något delprov och ingick således inte i urvalsgruppen. Eleven hade under årskurs 9 stor frånvaro och elevens resultat hade troligen

blivit likvärdiga på alla tre delproven. Bortfallet av eleven bör därför inte påverka den kvantitativa undersökningens resultat, eftersom delprovsresultaten där jämförs med varandra. För att undersöka hur den saknade elevens prestationer påverkar totalresultatet har en så kallad "worst case" analys utförts. I denna analys antas att eleven uppnår 100 % -igt resultat på delprov A1 och B samt 0 % på delprov A2. Elevens prestationer på delproven är valda så att de ska ha så stor påverkan på mina slutsatser som möjligt. Vid genomförandet av analysen visade det sig att det inte påverkade om skillnaden i resultat mellan delproven var signifikant eller inte. Frånvaro av elevens resultat kommer alltså inte att påverka studiens slutsatser.

Fördelningen av elevernas kön i den aktuella gruppen var 21 pojkar och 35 flickor. Den här studien kommer inte att undersöka om resultaten skiljer sig åt beroende på vilket kön eleven har.

Elevernas resultat fördes in i en resultatsammanställning (Bilaga 4) som visade vilken förmåga uppgiften prövat. Förmågorna är knutna till var sitt delprov enligt följande tabell:

Tabell 2: Visar vilka förmågor i kemi som bedöms på de olika delproven.

Förmåga	Delprov	Kommentarer
Förmågan att använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle	A2	
Förmågan att genomföra systematiska undersökningar i kemi	B (&A3)	Delprov A3 var planeringen inför laborationen och bedöms tillsammans med Delprov B
Förmågan att använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan.	A1	

I resultatsammanställningen redovisades även om eleven visat E-, C- eller A-kvalitet i sitt svar på de olika uppgifterna enligt Skolverkets kunskapskrav för ämnet kemi i Lgr11 (Skolverket 2011b).

4.3 Kvantitativ metod

För att bedöma hur elevernas resultat på delprovet om förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning skiljer sig från resultatet på de övriga delarna i det nationella ämnesprovet i kemi, kommer en kvantitativ metod användas där resultatet från delprov A2 kommer att jämföras med resultaten från delprov A1 respektive delprov B. Vid jämförelsen mellan delproven kommer även hänsyn tas till om elevsvaren bedömdes med E-, C- eller A-poäng. Detta görs för att kunna se om skillnaden i resultat skiljer sig åt för respektive kunskapsnivå (Bilaga 5).

Innan den statistiska analysen utförs har resultaten från de olika kunskapsnivåerna och delproven överförs till procentform (Bilaga 6). Anledningen till detta är att antal möjliga poäng varierar mellan de olika delproven och måste göras om till procent för att kunna jämföras. Detta förfarande förenklar genomförandet av analysen, då proven kommer att jämföras med varandra i min undersökning.

4.3.1 T-test

Den statistiska analysmetoden som valts för att tolka resultaten är T-test av medelvärdesskillnader mellan två populationer. Tillvägagångssättet finns beskrivet i Djurfelt, Larsson och Stjärnhagen (2003, s. 241).

Metoden innebär i korthet att två populationer jämförs med varandra för att avgöra om det är några skillnader. I mitt fall är det följande nio populationer som kommer att behandlas:

Tabell 3. Tabell över de nio populationer som kommer att behandlas i undersökningen.

Delprov\Kunskapskrav	E - nivå	C - nivå	A - nivå
A2	(medelvärde; std-avvikelse)	(medelvärde; std-avvikelse)	(medelvärde; std-avvikelse)
B	(medelvärde; std-avvikelse)	(medelvärde; std-avvikelse)	(medelvärde; std-avvikelse)
A1	(medelvärde; std-avvikelse)	(medelvärde; std-avvikelse)	(medelvärde; std-avvikelse)

Denna metod innebär att man använder begrepp som aritmetiskt medelvärde och standardavvikelse för att räkna fram ett T-värde. För att dra en slutsats om resultaten skiljer sig från varandra används hypotesprövning. Nollhypotesen och mothypotesen formuleras på följande sätt:

$$H_0: D = 0, \text{ dvs. } M_{A2} = M_{A1 \text{ el. } B}$$

$$H_1: D \neq 0, \text{ dvs. } M_{A2} \neq M_{A1 \text{ el. } B}$$

där D = skillnaden mellan medelvärdena för delprov A2 och A1 el. A2 och B

M_{A2} = medelvärdet för populationen på delprov A2

M_{A1} = medelvärdet för populationen på delprov A1

M_B = medelvärdet på populationen på delprov B

Nollhypotesen talar om att de aritmetiska medelvärdena på de olika delproven är lika, det vill säga att resultaten på delproven inte skiljer sig åt. Mothypotesen innebär således att det finns en skillnad mellan delprovets resultat. Ett tvåsidigt test valdes eftersom vi inte vet om resultatet kommer att bli högre eller lägre, utan vi förutsätter bara i mothypotesen att det är en skillnad i resultat.

För att ta reda på om det finns någon statistisk signifikant skillnad mellan resultaten på delproven, jämförs de beräknade T-värdena med ett kritiskt T-värde hämtat ur en tabell (Djurfelt et al. 2003 s. 497). Vid avläsning i tabellen av det kritiska T-värdet används signifikansnivån på 5 % och antalet frihetsgrader som testet har. Frihetsgraderna beräknas genom att addera de två populationerna och subtrahera med 2 (tvåsidigt test). I mitt fall $56+56-2 = 110$ frihetsgrader. I tabellen används värdet för 120 frihetsgrader som ligger närmast mitt värde på 110 och det avlästa T-värdet blir 1,98. Om det beräknade T-värdet är större än 1,98 kommer skillnaden i delprovresultaten att uppnå signifikans.

4.4 Kvalitativ metod

En kvalitativ analys av elevernas argumenterande texter på delprov A2 kommer att genomföras, där det undersöks om eleverna kan motivera sitt ställningstagande ur ett naturvetenskapligt perspektiv och kommunicera det till en mottagare.

Stukát (2011) framför att kvantitativa metoder ofta används för att kunna dra säkra slutsatser, men att de ofta kritiserats för att resultaten blir breda men inte djupa. Stukát nämner också att konflikten mellan användningen av kvantitativa eller kvalitativa metoder i studier har

minskat. I en artikel av Lopez-Fernandez och Molina-Azorin (2011) undersöks förekomsten av forskning som använt sig av "mixed methods" och publicerats i tvärvetenskapliga pedagogiska tidsskrifter. Där framkommer att ett syfte med "mixed methods" är att utveckla en mer detaljerad förståelse för resultaten genom att undersöka dem ur olika aspekter.

Intressant att nämna i sammanhanget är att för att få fram data som används kvantitativt, har ofta en kvalitativ metod använts. Metoderna kombineras ofta utan att någon reflektion om detta görs av dem som genomför undersökningen. Ett exempel i den här studien på att metoderna kombineras är att en kvalitativ metod först användes för att bedöma elevernas svar på uppgifterna med Skolverkets bedömningsmaterial till ämnesprovet. Därefter fylldes elevernas resultatsammanställning i. Den sammanställningen över alla resultat användes sedan när uppgifter om elevernas resultat hämtades till den kvantitativa undersökningen. De resultaten hade då tillkommit genom en kvalitativ bedömning av lärarna.

4.4.1 Bedömning av argumenterande förmåga

För att nå kunskapskraven för C och A på delprov A2 är det förmågan att kunna motivera sitt ställningstagande och att kunna uttrycka sina argument i en text som bedöms enligt tabell 4.

Tabell 4. Bedömningsmatrisen för bedömning av delprov A2 på ämnesprovet i kemi 2013 (Skolverket 2013a, s. 10).

	E-nivå	C-nivå	A-nivå
a) Använda information från faktabladet	Eleven använder den naturvetenskapliga informationen ur faktabladet som stöd i sin motivering.		
b) Ta ställning	Eleven tar ställning genom att rekommendera ett drivmedel.		
c) Motivera sitt ställningstagande	Eleven motiverar sitt ställningstagande utifrån en av faktabladets aspekter genom att: <ul style="list-style-type: none"> • uppge en fördel med det valda förpackningsmaterialet och • uppge en nackdel med något av de andra förpackningsmaterialen. 	Eleven motiverar sitt ställningstagande utifrån två av faktabladets aspekter genom att: <ul style="list-style-type: none"> • jämföra två av de tre förpackningsmaterialen med varandra och • uppge för- och nackdelar med dessa. 	Eleven motiverar sitt ställningstagande utifrån två av faktabladets aspekter genom att: <ul style="list-style-type: none"> • jämföra alla tre förpackningsmaterialen med varandra och • uppge för- och nackdelar med dessa.
d) Anpassa ett brev till ett syfte	Eleven har motiverat sitt ställningstagande enligt ovanstående krav och formulerat en enkel text med viss anpassning till syftet.	Eleven har motiverat sitt ställningstagande enligt ovanstående krav och formulerat en utvecklad text med relativt god anpassning till syftet.	Eleven har motiverat sitt ställningstagande enligt ovanstående krav och formulerat en välutvecklad text med god anpassning till syftet.

En analys av ovanstående förmågor utfördes på elevsvar från delprov A2. Syftet var att ta reda på om bedömningen av ovanstående förmågor på delprovet i kemi, stämmer överrens med vilken kvalitet den naturvetenskapliga argumentationen i elevsvaren visar enligt

kunskapskraven i kemi (Skolverket 2011b). Här följer ett utdrag ur kunskapskraven i kemi för betyget A i åk 9:

Kunskapskrav för betyget A i slutet av årskurs 9

Eleven kan samtala om och diskutera frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle och skiljer då fakta från värderingar och formulerar ställningstaganden med **välutvecklade** motiveringar samt beskriver några tänkbara konsekvenser. I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som **för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem**. Eleven kan använda informationen på ett **väl** fungerande sätt i diskussioner och för att skapa **välutvecklade** texter och andra framställningar med **god** anpassning till syfte och målgrupp. (s. 153)

För att utföra analysen och bedöma detta användes Skolverkets matris (tabell 4) och ett analytiskt ramverk av Erduran et al. (2004; se tabell 1) för bedömning av den naturvetenskapliga argumentationen. Elevtexter där eleverna enligt matrisen i tabell 4 bedömts nå A-nivå när det gäller att ”Motivera sitt ställningstagande”, men bara nått E-nivå när det gäller att ”Anpassa ett brev till ett syfte” användes. Sju elever på skolan hade bedömts på detta sätt och jag kommer här att redovisa bedömningen för tre elever vars texter skiljer sig åt, men ändå visar samma kunskapskrav enligt matrisen. Dessa elevers resultat är intressanta eftersom de visat så hög kvalitet på sina motiveringar till ställningstagandet enligt Skolverket. Deras texter visar däremot inte på någon ytterligare förståelse för naturvetenskapliga begrepp och samband, förutom det de kunnat läsa av i faktabladet. De når därmed endast kunskapskraven för E när det gäller textens kvalitet, enligt bedömning med Skolverkets matris (tabell 4). Användningen av den kvalitativa modellen av Erduran et al. (tabell 1) ska ge mig kunskap om huruvida Skolverkets bedömningsmodell för att bedöma elevernas förmåga enligt kunskapskraven är relevant.

4.5 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

Rättningsmallen från Skolverket för det nationella ämnesprovet i kemi vårterminen 2013 (Skolverket 2013a) används både när delprov A2 och när de övriga delproven rättas. För att undersökningen inte skulle påverkas av att lärarna hade kännedom om eleverna samrättade fyra kemilärare proven vid gemensamma rättningstillfällen, vilket ökar reliabiliteten ytterligare. Resultatet från delprov A2 kommer sedan att jämföras med resultaten på delprov A1 respektive delprov B, för att få ett mått på elevernas förmåga att kunna granska information, kommunicera och ta ställning i förhållande till de övriga förmågorna.

Bedömningen av den argumenterande förmågan görs sedan på delar av delprov A2 för att undersöka validiteten på bedömningsmaterialet från Skolverket. Mäter uppgiften elevernas förmåga att granska information, kommunicera och ta ställning, på det sätt och med de kvaliteter som avses i kunskapskraven i kemi? Ramverket (tabell 1) av Erduran et al. (2004) som används vid textanalysen letar efter villkor i texterna som ska finnas för att argumentationen ska ha en hög kvalitet. Detta ramverk kommer att användas för att validera bedömningen enligt Skolverkets bedömningsmall. När jag jämför med kunskapskraven i kursplanen i kemi tycker jag att ramverket av Erduran et al. stämmer bättre överrens med de olika betygsnivåer som beskrivs där.

I undersökningen har resultaten från det nationella provet i kemi åk 9 använts. Ett syfte med de nationella proven är en likvärdig bedömning i landet. Inga ytterligare urval har gjorts utan alla elever i årskurs 9 på den aktuella skolan som genomfört delproven deltog i

undersökningen. Det var endast en elev som inte hade genomfört proven innan jag gjorde analysen, men det är så liten del av alla elever så det procentuella resultatet borde inte påverkas och dessutom jämförs varje elevs resultat på två olika delprov med varandra. Det gör att elevens resultat på de olika delproven påverkas på ett någorlunda likvärdigt sätt. Genomförandet av "worst-case" analysen, som nämndes under rubriken "Datainsamling", visade också att bortfallet inte påverkade undersökningens resultat. Skolans meritvärde beräknat från avgångsbetygen i årskurs 9 brukar ligga ungefär som medelvärdet av meritvärdet i Sverige. Undersökningen borde därför vara generell när det gäller applicerbarhet på landets övriga skolor. Detta kan undersökas vidare under våren 2014 då resultaten från årets nationella prov publiceras på Skolverkets hemsida.

4.6 Etik

Eleverna informerades muntligt om att deras resultat från kemiproven skulle användas i den här undersökningen och alltså i ett annat syfte än det huvudsakliga syftet med de nationella proven. Om eleverna inte deltar aktivt i undersökningen behövs inget samtycke (Vetenskapsrådet, 2002) men jag valde att ändå att de skulle samtycka till medverkan skriftligt (Bilaga 7). De elever, vars texter använts vid den kvalitativa analysen, har även informerats muntligt om att deras texter kommer att finnas med i uppsatsen. Dessa elever har muntligt gett sitt samtycke till det.

5. Resultat

Resultaten från den kvantitativa undersökningen och den kvalitativa undersökningen kommer att redovisas var för sig under respektive rubrik.

5.1 Kvantitativ undersökning

5.1.1 Jämförelse av de tre delproven

I tabell 5 visas aritmetiskt medelvärde och standardavvikelse på delproven uppdelade på respektive kunskapsnivå, som beskrevs tidigare under Metoddelen. Medelvärdet är den första procentsatsen i varje ruta och det talar om hur många procent rätt eleverna har svarat på delprovet i genomsnitt. Som exempel kan ses i tabellen att eleverna svarade rätt på 99,6 % av E-uppgifterna på delprov A2, medan eleverna bara svarade rätt på 59,8 % av E-uppgifterna på delprov A1. Den andra procentsatsen som redovisas i varje ruta är standardavvikelsen. I samma exempelrutor som ovan kan utläsas att standardavvikelsen var 3,3 % på E-uppgifterna på delprov A2 och 22,8 % på E-uppgifterna på delprov A1, vilket innebär att spridningen för hur många rätta svar eleverna hade på delproven var större på delprov A1 än på delprov A2.

Tabell 5 Medelvärde och standaravvikelse på varje delprov och kunskapsnivå-

Delprov\Kunskapskrav	E - nivå	C - nivå	A - nivå
A2	(99,6%; 3,3%)	(67,9 %; 37,5%)	(35,7%; 39,0%)
B	(85,7%; 18,2%)	(50,0%; 29,4%)	(23,7%; 27,1%)
A1	(59,8%; 22,8%)	(29,3%; 24,0%)	(7,0%; 14,7%)

I delprov A2 bedöms elevernas förmåga att granska information, kommunicera och ta ställning. T-test har använts för att ta reda på om det är någon statistisk signifikant skillnad (Stukát 2011, s. 107) mellan medelvärdet på det delprovet, jämfört med medelvärdet på något av de andra två delproven. Jag har valt signifikansnivån 5 %. Det innebär att om det finns en skillnad i resultaten mellan delproven som kan bevisas med T-test, så kommer detta att stämma i 95 % av fallen.

När resultaten på de olika delproven jämförs visar det sig att eleverna klarade av uppgifterna på delprov A2 bäst på alla kunskapsnivåer. Det fanns en signifikant skillnad mellan delprovets resultat på alla nivåer utom vid jämförelsen mellan delprov A2 och B på A-nivå. Det delprov vars resultat var bäst efter delprov A2, var resultaten på delprov B som mäter förmågan att genomföra systematiska undersökningar.

5.1.2 T-analys

Resultaten när delproven jämförs redovisas nedan i tabeller för de tre kunskapsnivåerna E, C och A var för sig.

E-nivå

Tabell 6:Jämförelse mellan Delprov A2 och Delprov A1 på E-nivå

Resultat av T-test	
$D = M_{A2} - M_{A1}$	39,7 %
$S^2 =$ gemensam varians för A2 och A1	2,6 %
T-värde	12,92
Kritiskt T-värde, avläst i tabell*	1,98

*Appendix 4 Djurfeldt et al. 2003, s. 497

Det resulterande T-värdet är 12,92 och högre än det kritiska värdet. Det innebär att det är en signifikant skillnad på resultaten mellan delprov A2 och A1. Eleverna skrev ett bättre resultat på A2-delen.

Tabell 7:Jämförelse mellan Delprov A2 och Delprov B på E-nivå

Resultat av T-test	
$D = M_{A2} - M_B$	13,8 %
$S^2 =$ gemensam varians för A2 och B	1,7 %
T-värde	5,62
Kritiskt T-värde, avläst i tabell*	1,98

*Appendix 4 Djurfeldt et al. 2003, s. 497

Även vid den här jämförelsen var det beräknade T-värdet högre än det kritiska värdet och elevernas resultat var signifikant bättre på delprov A2.

C-nivå

Tabell 8:Jämförelse mellan Delprov A2 och Delprov A1 på C-nivå

Resultat av T-test	
$D = M_{A2} - M_{A1}$	38,5 %
$S^2 =$ gemensam varians för A2 och A1	9,9 %
T-värde	6,48
Kritiskt T-värde, avläst i tabell*	1,98

*Appendix 4 Djurfeldt et al. 2003, s. 497

Vid jämförelsen är T-värdet högre än det kritiska värdet och resultaten skiljer åt statistiskt.

Tabell 9:Jämförelse mellan Delprov A2 och Delprov B på C-nivå

Resultat av T-test	
$D = M_{A2} - M_B$	17,9 %
$S^2 =$ gemensam varians för A2 och B	11,3 %
T-värde	2,81
Kritiskt T-värde, avläst i tabell*	1,98

*Appendix 4 Djurfeldt et al. 2003, s. 497

Det resulterade T-värdet är högre än det kritiska värdet och resultaten skiljer sig åt även på C-nivå.

A-nivå

Tabell 10:Jämförelse mellan Delprov A2 och Delprov A1 på A-nivå

Resultat av T-test	
$D = M_{A2} - M_{A1}$	29,2 %
$S^2 =$ gemensam varians för A2 och A1	8,6 %
T-värde	5,27
Kritiskt T-värde, avläst i tabell*	1,98

*Appendix 4 Djurfeldt et al. 2003, s. 497

Vid jämförelsen mellan delprov A2 och A1 skiljer sig resultaten även på A-nivå eftersom T-värdet är högre än det kritiska värdet.

Tabell 11:Jämförelse mellan Delprov A2 och Delprov B på A-nivå

Resultat av T-test	
$D = M_{A2} - M_B$	12,1 %
$S^2 =$ gemensam varians för A2 och B	11,3 %
T-värde	1,87
Kritiskt T-värde, avläst i tabell*	1,98

*Appendix 4 Djurfeldt et al. 2003, s. 497

Det resulterande T-värdet är mindre än det kritiska värdet vilket innebär att den observerade skillnaden i medelvärden mellan delproven inte räcker för att uppnå den 5%-iga signifikansnivån.

5.1.3 Sammanfattning

Den kvantitativa analysen visade att eleverna presterade signifikant bättre resultat på A2-delen som mäter förmågan att ta ställning och argumentera, än på båda de andra delarna som mäter begreppsförståelse respektive förmåga att genomföra en systematisk undersökning. Det gäller för alla betygsnivåer, förutom vid jämförelsen mellan argumentationsdelen och undersökningen på A-nivå. Där kan skillnaden i resultat bero på slumpen och kan alltså inte bevisas med statistiska metoder.

5.2 Kvalitativ undersökning

I den kvalitativa undersökningen gjordes en textanalys av tre elevers texter som alla nått A-nivå när det gäller att motivera sitt ställningstagande enligt matrisen (tabell 4) från Skolverket. Textanalysen genomfördes med hjälp av Erdurans analytiska ramverk (se tabell 1) där Nivå 1 är den lägsta kvalitetsnivån vid genomförandet av naturvetenskaplig argumentation och Nivå 5 är den högsta.

5.2.1 Bedömning av argumenterande förmåga

Här nedan följer de tre elevtexter som bedömts med Skolverkets bedömningsmatris (2013a) och ramverket av Erduran et al. (2004). Bedömningarna visas i tabell 12.

Tabell 12: Jämförelse mellan bedömning av elevtext med Skolverkets matris (2013a) respektive ramverket av Erduran et al. (2004) för att bedöma en argumentation.

Elevtexter	Bedömning med Skolverkets matris ”Motivera sitt ställningstagande”	Bedömning med Skolverkets matris ”Anpassa ett brev till ett syfte”	Bedömning med Erdurans ramverk																								
<p>Elev 1 Jag tycker att man ska göra förpackningen av papper eftersom att papper görs av trä, vilket är lättillgängligt här i Sverige, det är också det alternativet som är energisnålast att framställa av dom 3 alternativen, den fick också högst ”poäng” i ”pros & cons” nedan. Papper bidrar inte heller till växthuseffekten vid förbränning, vilket plast gör.</p> <table border="1" data-bbox="188 792 826 1010"> <thead> <tr> <th colspan="3">+ Pros & Cons -</th> </tr> <tr> <th>Plast</th> <th>Aluminium</th> <th>Papper</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Görs av olja (finns begränsat)</td> <td>- Görs inte i Sverige</td> <td>+ Görs i Sverige</td> </tr> <tr> <td>- Görs inte i Sverige</td> <td>+ Lätt att forma</td> <td>+ Tillverkas av trä (finns begränsat)</td> </tr> <tr> <td>+ Lätt att forma</td> <td>+ Bra att återvinna</td> <td>+ Lätt att forma</td> </tr> <tr> <td>- Växthuseffekten</td> <td>- Tar mycket energi</td> <td>+ Energisnålt att framställa</td> </tr> <tr> <td>+ Lätt att återvinna</td> <td>+ Nästan gratis att återvina</td> <td>+ - Kan återvinnas ett antal gånger</td> </tr> <tr> <td>2/5</td> <td>3/5</td> <td>4,5/5</td> </tr> </tbody> </table>	+ Pros & Cons -			Plast	Aluminium	Papper	- Görs av olja (finns begränsat)	- Görs inte i Sverige	+ Görs i Sverige	- Görs inte i Sverige	+ Lätt att forma	+ Tillverkas av trä (finns begränsat)	+ Lätt att forma	+ Bra att återvinna	+ Lätt att forma	- Växthuseffekten	- Tar mycket energi	+ Energisnålt att framställa	+ Lätt att återvinna	+ Nästan gratis att återvina	+ - Kan återvinnas ett antal gånger	2/5	3/5	4,5/5	<p>A-nivå: Eleven motiverar sitt ställningstagande med för- och nackdelar för alla tre materialen utifrån tre aspekter.</p>	<p>E-nivå: Kort brev till företagen och en tabell med valda för- och nackdelar direkt hämtade från faktabladet för de olika materialen. Argumenten har inte underbyggts med några ytterligare förklaringar eller beskrivningar.</p>	<p>Nivå 2: Motiveringarna har inte underbyggts med några villkor, egna skäl eller belägg i texten utan argumenten skrivs med hjälp av fakta direkt hämtad från faktabladet.</p>
+ Pros & Cons -																											
Plast	Aluminium	Papper																									
- Görs av olja (finns begränsat)	- Görs inte i Sverige	+ Görs i Sverige																									
- Görs inte i Sverige	+ Lätt att forma	+ Tillverkas av trä (finns begränsat)																									
+ Lätt att forma	+ Bra att återvinna	+ Lätt att forma																									
- Växthuseffekten	- Tar mycket energi	+ Energisnålt att framställa																									
+ Lätt att återvinna	+ Nästan gratis att återvina	+ - Kan återvinnas ett antal gånger																									
2/5	3/5	4,5/5																									
<p>Elev 2 Det här är ett svårt val! Papper är ju ett bra material och det tar inte så mycket energi att framställa. Det som är positivt med det är: Det är lätt att återvinna, tar inte så mycket energi att framställa, har inte någon effekt på växthuseffekten och det är gjort på trä som är en förnybar resurs och trä finns nästan överallt. Negativt: efter ett antal återvinningar så blir kvaliteten på pappret sämre, om man använder för mycket papper kan skogar försvinna och papper är inte det mest hållbara materialet. Plast! Positivt: väldigt hållbart och formbart, kan återvinnas flera gånger, släpper inte igenom dofter, luft eller vatten. Negativt: Det kan användas mycket energi för att framställa plast, görs på olja och då måste Sverige importera plast från andra länder, ökar växthuseffekten vid återvinning, är skadligt för miljön. Aluminium! Positivt: Hållbar och formbar, lätt att smälta och använda om och om igen och har ingen effekt på växthuseffekten. Negativt: kräver mycket energi att framställa och återvinna, Bauxit kan vara svårt att få tag på och måste importeras. Jag skulle nog välja papper för det är ett lätt material att få tag på och återvinna!</p>	<p>A-nivå: Eleven motiverar sitt ställningstagande med för- och nackdelar för alla tre materialen utifrån tre aspekter.</p>	<p>E-nivå: Brevet är skrivet som en sammanhållen enkel text där de olika materialen beskrivs efter varandra. För varje material används faktabladets för- och nackdelar. Informationen från faktabladet används som argument utan ytterligare förklaringar eller beskrivningar.</p>	<p>Nivå 2: Motiveringarna har inte underbyggts med några villkor, egna skäl eller belägg i texten utan argumenten skrivs med hjälp av fakta direkt hämtad från faktabladet.</p>																								
<p>Elev 3 Jag tycker att pappersförpackningar är bästa alternativet. Plast tillverkas av olja som inte är en förnybar källa utan den kommer förr eller senare att ta slut. Aluminium framställs oftast ur mineralet Bauxit som innehåller aluminiumjoner. Bauxit finns i malm och för att bryta malm går det åt väldigt mycket energi. Olja och Bauxit finns inte i Sverige och vi måste därför importera det från andra länder, medans papper tillverkas av trä som är en förnybar resurs. Papper kommer till största del från svenska skogar. Alla tre materialen är lätta att forma med relativt låg energiförbrukning. Papper släpper igenom dofter, luft och vatten vilket inte är bra. Pralinerna mår bäst av att förvaras torrt så om man tänker på vad som är bäst för pralinerna så är det aluminium. Plast skulle nog också funka väldigt bra för vissa plaster släpper inte igenom dofter, lukt eller vatten. Energiätgången vid framställning är väldigt hög vid framställning av aluminium. När man framställer plast så går det bara åt en tredjedel av den energin och vid framställning av papper går det åt en tiondel. När</p>	<p>A-nivå: Eleven motiverar sitt ställningstagande med för- och nackdelar för alla tre materialen utifrån alla fyra aspekter.</p>	<p>E-nivå: En text där eleven fått med det mesta från faktabladet genom att väva samman informationen om de olika materialen till en sammanhållen text. Eleven jämför materialen med varandra ur olika aspekter och</p>	<p>Nivå 3: Eleven använder fakta från faktabladet för att formulera sina argument, men visar även på tankar kring villkor som gäller att vi måste återvinna för att var tredje pappersförpack</p>																								

<p>man ser på möjligheterna att återvinna så är aluminium bäst för man kan återvinna den och den behåller sin egenskap (som är att den går att forma och smälta lättare än andra metaller) efter smältning. En pappersförpackning kan bara återvinnas några gånger för att kvaliteten försämras. I Sverige idag så är vi väldigt duktiga på att återvinna papper för var tredje pappersförpackning är tillverkad av återvunnet papper. Förbränningen av plast leder till den ökade växthuseffekten eftersom det går åt mycket energi och det släpps ut koldioxid men med papper så leder det inte till den ökande växthuseffekten utan ingår i kolatomens kretslopp. När aluminium återvinns sparas ungefär 95% av energin. Jag tycker alltså att miljövänligt så är pappersförpackningen bäst men om vi ska tänka på hur pralinerna mår inuti så är plast bäst.</p>		<p>använder då informationen, men visar inte på ytterligare kemikunskap i form av förklaringar eller beskrivningar vid de olika jämförelserna.</p>	<p>ning ska kunna vara tillverkad av återvunnet papper.</p>
--	--	--	---

5.2.2 Sammanfattning

Den kvalitativa analysen visade olika kvalitetsnivåer vid bedömningen av elevernas arbeten beroende på vilket bedömningsverktyg som användes. Eleverna nådde inte upp till lika hög kvalitetsnivå vid bedömning med ramverket (tabell 1) av Erduran et al. (2004) när de ska argumentera för sitt ställningstagande, som de gjorde när ställningstagandet motiverades och bedömdes med Skolverkets matris (tabell 4).

6. Diskussion

6.1 Metoddiskussion

6.1.1 Kvantitativ undersökning

Första forskningsfrågan handlade om hur eleverna klarade att granska information, kommunicera och ta ställning i jämförelse med hur väl de klarade att genomföra systematiska undersökningar och att använda kemins begrepp och modeller för att beskriva sin omvärld. För att få svar på den frågan utfördes flera olika T-test för att jämföra delprov A2 med de två andra delproven på varje betygsnivå istället för att jämföra alla tre delproven med varandra i ett test. Det hade varit möjligt att analysera alla tre delproven med Anova-analys, men jag anser att det är lättare att förstå och tolka resultaten av skillnaden mellan de olika delproven då T-test används och därför valde jag den metoden. Bell och Nilsson (2006, s. 119) tar också upp den aspekten och nämner att det krävs förberedelser om man ska använda statistikprogram till sin dataanalys. Enligt min mening blir det lättare att få förståelse för beräkningarna av det aritmetiska medelvärdet och standardavvikelsen om det görs med hjälp av excel. En nackdel kan vara att det blir många olika jämförelser med den här metoden, då delproven bara jämförs två och två och dessutom på de tre betygsnivåerna.

Hypotesprövning, enligt Stukát (2011), även kallat signifikanstest, användes. Nollhypotesen i undersökningen innebär att medelvärdena i populationerna (delproven) är lika dvs. det finns ingen skillnad mellan delprovsresultaten. Alternativhypotesen är således att det finns en signifikant skillnad i medelvärdena. Signifikansnivån valdes till 5 % dvs. att det är 5 % chans att variationerna uppkommit av slumpen.

En begränsning i undersökningen är att urvalet av elever endast är från en skola och inte består av hela populationen (alla elever i åk 9 i Sverige). En annan begränsning är att resultaten från delproven endast hämtas vid ett tillfälle. Tillförlitligheten på undersökningen

ökar om resultat kan hämtas vid fler tillfällen då samma elever har genomfört liknande delprov.

6.1.2 Kvalitativ undersökning

För att få svar på den andra forskningsfrågan valdes ett ramverk som utgår från Toulmins (1958) praktiska argumentationsmodell. Enligt Osborne, Henderson, MacPherson och Szu (2013) är det det vanligaste sättet att argumentera på inom naturvetenskapen. Man utgår då från ett påstående och söker empirisk data som bevis. Skäl, belägg och villkor ska sedan visa att påståendet stämmer. Detta har Erduran et al. (2004) utgått från i sitt ramverk (tabell 1) som använts vid bedömningen. För undersökningen var de elever intressanta vars resultat visade på höga betygsnivåer enligt Skolverkets bedömningsmatris (tabell 4), men där det saknades visad förståelse i elevernas texter för naturvetenskapliga begrepp och samband. De aktuella eleverna hade använt mycket av informationen från faktabladet i sin text, men utan att tillföra några egna slutsatser. Tre texter som stämde överrens med ovanstående kriterium valdes ut. Således kan det finnas elever som visar höga kvalitetsnivåer i både Skolverkets och Erdurans bedömningsmodeller, men dessa var inte intressanta för den här undersökningen. Det som skulle undersökas var om det fanns tillfällen när Skolverkets bedömningsmodell inte fungerade tillfredsställande. Det är många faktorer som spelar roll vid bedömning av en argumentation, då både argumentationsförmåga och kvaliteten på förståelsen av naturvetenskapliga samband ska mätas. Arbetet med att hitta en enkel och användarvänlig modell pågår fortfarande av bland annat Osborne et al. (2013). Det har varit en försvårande faktor i undersökningen, att det inte har funnits någon självklar modell att använda för att ha som referens vid bedömningen.

6.2 Resultatdiskussion

6.2.1 Elevers förmåga att granska information, kommunicera och ta ställning

Eleverna presterade bäst resultat på den delen av det nationella provet som mätte förmågan att kommunicera och ta ställning. Vid jämförelsen visade det sig också att det delprovet de hade svårast för, var det som mäter förmågan att ”använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan” (Skolverket, 2011b). Skälet kan vara att bedömningsanvisningarna (Skolverket 2013a) är olika utformade för de olika delproven när det gäller detaljrikedom i svaren. Bedömningsmatrisen till förmågan att kommunicera och ta ställning, kan utifrån Skolverkets kunskapskrav (2011b) om att kunna motivera välutvecklade ställningstaganden för betyget A, inte anses valid. Enligt matrisen räcker det för eleven att jämföra de tre förpackningsmaterialen med varandra och skriva fördelar och nackdelar med de olika materialen. De kan alltså använda faktabakgrunden de får i informationsbladet, utan att göra några ytterligare naturvetenskapliga förklaringar eller beskrivningar av begreppen vilket gör det lättare för dem att nå betyget A. Den slutsatsen kan undersökas vidare när resultaten på de nationella proven för åk 9 publiceras för alla elever i Sverige. Har övriga elever också presterat bättre på delprov A2 kan matrisens utformning vara en faktor. Gäller det bara på den undersökta skolan, kan skälet istället vara att eleverna på den aktuella skolan har arbetat mycket med att argumentera och ta ställning på sina lektioner. Bedömningsanvisningarna till delprovet om kemins begrepp och modeller kräver däremot att eleven är exakt i sina svarsformuleringar och beskriver de olika begreppen och sammanhangen på ett mycket utvecklat och detaljrikt naturvetenskapligt sätt. Många gånger svarar eleverna på ett mer övergripande sätt och formuleringarna visar då inte på några högre kvaliteter av förståelse.

Vid bedömningen av det delprovet behövde lärarna mer stöd av varandra vid rättningen av uppgifterna än vid rättningen av de andra delproven. De flesta uppgifter på delprov A1 sambedömdes genom att lärarna läste elevsvaren högt för varandra och sedan diskuterade sig fram till en bedömning med stöd av varandra och bedömningsanvisningarna. De andra delproven var lättare att bedöma utifrån Skolverkets bedömningsanvisningar (2013a), men även här sambedömde lärarna när de var osäkra på bedömningen av elevsvaren. Det var fyra lärare som rättade proven och i de fall de var oeniga från början angående en bedömning av ett elevsvar, kunde de alltid enas om en bedömning efter att de diskuterat en stund.

6.2.2 Bedömning av förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning

Ett syfte med kemiundervisningen är att när eleverna ska kommunicera och ta ställning i frågor som rör till exempel miljö och samhälle ska de använda sig av sina kunskaper om begrepp och modeller i kemin. Därför var det förvånande att eleverna klarade delprovet om att ta ställning så mycket bättre än de klarade delprovet om begreppen. När förmågan att motivera ett ställningstagande skulle bedömas med Skolverkets bedömningsmall (tabell 4), observerades att ingen hänsyn togs till om argumentet var underbyggt med skäl eller belägg. Det som spelade roll för de olika kunskapsnivåerna var om eleven motiverade sitt ställningstagande utifrån en, två eller tre av faktabladets fyra aspekter. Den andra parametern var om eleven jämfört för- och nackdelar med ett, två eller med alla tre förpackningsmaterialen (tabell 4). Det blev på så sätt en kvantitativ bedömning av antalet för- och nackdelar eleven skrivit, i stället för en kvalitativ bedömning av elevens förståelse för de olika kemiska begreppen och sambanden. Det här problemet kan knytas till Petterssons (2006) tidigare beskrivna synpunkter om svårigheterna med att göra det viktigaste bedömbart så att inte det som är enklast att mäta blir det viktigaste. Osborne et al. (2013) tar också upp detta dilemma som lätt uppstår vid konstruktion av prov i allmänhet och storskaliga prov i synnerhet. Osborne menar att det finns svårigheter med att ta fram uppgifter som ska mäta rätt saker men ändå inte ta för mycket tid i anspråk.

För att nå kunskapskraven för betyget A i kemi står det bland annat att ”eleven ställer frågor och framför och bemöter argument på ett sådant sätt som **för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem**” (Skolverket, 2011b, s. 153). Enligt min mening behöver eleven visa mer än att bara använda argument som är givna i ett faktablad för att uppnå ovanstående kunskapskrav. Det kvantitativa sättet att mäta elevernas förmåga att motivera sina ställningstaganden kan ha gjort att resultatet på det delprovet blev högre än på de två andra.

I min textanalys användes ramverket (tabell 1) av Erduran et al. (2004) och med det verktyget blev bedömningen på elevernas svar en annan, som kan ses i tabell 12. Kunskapsnivån enligt Erduran et al, när kvaliteten på argumenten var med i bedömningen, blev lägre för de utvalda eleverna. Ramverket är uppbyggt så att det ger en högre kvalitetsnivå till argumentationen om påståendena underbyggs med skäl, belägg eller villkor som talar om i vilka sammanhang som påståendet gäller.

En annan aspekt som kan belysas i detta sammanhang, är att faktabakgrunden och de omständigheter som det hänvisas till när påståendet ska styrkas, ofta har en ”samhällelig” grund. Det vill säga att eleven kan vara bra på att argumentera genom att använda till exempel villkor enligt modellen av Erduran et al. (2004), men att argumenten ibland bygger på kunskap som har med vårt samhälle att göra och inte alltid på rent naturvetenskapliga

begrepp. Då dyker frågan upp om det finns det några klara gränser om vad som skiljer ett naturvetenskapligt argument från ett samhällsvetenskapligt när det rör till exempel vår miljö? Det här är tankar som kan förespråka ett mer ämnesövergripande arbetssätt.

6.3 Implikationer för praktiken

Mina funderingar inför skrivandet av den här uppsatsen handlade om hur det går för elever som hamnar mitt i skiftet av en ny läroplan och kursplan. Kommer deras resultat att påverkas av att det blir förändringar i betygssystemet och på vad som ska bedömas?

Min första frågeställning som skulle ge svar på mina funderingar var:

- Skiljer sig elevers resultat på delprovet om förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning, från resultaten på de två övriga delproven som ingår i det nationella ämnesprovet i kemi?

När resultaten från min kvantitativa undersökning analyserades blev det tydligt att eleverna har visat goda kunskaper på delprovet som bedömde förmågan att ta ställning och argumentera i en fråga. Även om den förmågan har lyfts fram mer i Lgr11 (Skolverket 2011b) och förekommer i ett av de tre långsiktiga målen som ska bedömas på alla kunskapsnivåer, verkar det som eleverna på den här skolan även tidigare haft möjlighet att utveckla den här förmågan. Eleverna verkar alltså inte ha missgynnats vid bytet av läroplan i det här fallet. Mork (2005) påtalade att många lärare var osäkra i sin roll som ledare av argumentationer i klassrummet. Kanske kan det vara så att lärare, sedan Morks undersökning gjordes, har utvecklat den förmågan och att mer argumenterande aktiviteter nu genomförs i skolan. Det skulle kunna förklara resultatet av min undersökning.

En annan vinkling för att förklara resultatet kan vara att naturvetenskapen ses mer som en komplex social konstruktion enligt Garcia-Mila och Andersen (2008) och att det är det synsättet som lärare utgår ifrån vid sin planering av undervisningen. Lektionerna ska vara relevanta för eleven och mer utgå från hur vi till exempel ska lösa miljöproblem i vårt samhälle (Driver et al., 2000; Kuhn, 1993; Lundström, 2011; Sadler et. al., 2004; Skolverket, 2008). Vid detta arbetssätt kommer diskussioner och argumentation in som en naturlig del i arbetet (Garcia-Mila & Andersen, 2008; Mork, 2005). Kanske kan den nya deluppgiften på det nationella provet om att granska information, kommunicera och ta ställning inspirera till att ännu större fokus läggs på den typen av lektionsupplägg?

Min andra frågeställning var följande:

- Hur kan vi bedöma förmågan att granska information, kommunicera och ta ställning på ett relevant sätt?

I litteraturen (Driver et al., 2000; Erduran & Jiménex-Aleixandre, 2008; Kuhn, 1993; Sandoval & Millwood, 2005) som berör arbetet med hur argumentation i naturorienterade ämnen kan utvecklas och hur bedömningen av argumentationen kan ske, trycker författarna på att argumentationen bör innehålla ett visst mått av förtydligande av påståendena. Det kan vara i form av skäl eller belägg som understryker varför den teoretiska faktakunskapen bevisar att påståendet är sant, eller som villkor som talar om vilka förutsättningar som måste gälla för att påståendet ska kunna bevisas eller förkastas. Bedömningen av våra nationella prov sker med

utgångspunkt från kunskapskraven i vår läroplan, Lgr11 (Skolverket 2011b). Jag har tidigare refererat till kunskapskravet för A i kemi där det står: ”I diskussionerna ställer eleven frågor och framför och bemöter åsikter och argument på ett sätt som **för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem**”. Detta citat stämmer överrens med de tankar som diskuteras av ovanstående forskare runt om i världen. För att eleverna ska få möjlighet att bedömas utifrån dessa kriterier tycker jag att delprov A2 på det nationella ämnesprovet i kemi behöver fortsätta att utvecklas.

Med tanke på hur många delprov eleverna genomför i de olika ämnena och med teorier om att lärande sker genom muntlig kommunikation är mitt förslag att man använder sig av det muntliga nationella delprovet i svenska, som redan genomförs. Det som ska förändras är då att innehållet som eleverna ska prata om hämtas från kursplanerna i NO och SO. Det finns många ämnen som passar för ett ämnesövergripande arbete som kan utnyttjas vid det här tillfället. Svanelid (2011) menar också att det blir lättare för eleverna att nå målen i ämnena om vi fokuserar på förmågorna vid bedömningen. Till exempel skulle argumentationen kunna handla om vilka energikällor vi ska använda eller en debatt om etiska ställningstaganden när det gäller genteknik. En fördel är då att sambedömning av gruppens argumentation vid provtillfället kan ske med svensk-, SO- och NO-läraren. En annan fördel är då att eleverna eller lärarna kan hjälpa till med korta stödfrågor om det är någonting som är oklart, så att eleven har möjlighet att förklara eller förtydliga sitt påstående.

Det som jag kunde se i den kvalitativa undersökningen var att kvaliteten på argumentationen ur ett naturvetenskapligt perspektiv behöver utvecklas. Osborne et al skriver i sin artikel (2013):

We view *scientific argumentation* as a complex form of reasoning demanded by situations that require scientific content knowledge to construct and/or critique proposed links between hypotheses and evidence (s. 7).

De framhåller att en naturvetenskaplig argumentation kräver ett vetenskapligt kunskapsinnehåll för att kunna styrka eller kritisera påståenden. Detta är en förmåga som kan övas upp genom att ge eleverna de verktyg de behöver för att kunna skapa argumentationer av hög kvalitet. De skriver också följande tänkvärda citat om vad som krävs för att kunna övertyga någon om att ändra åsikt i en fråga:

Therefore, scientific argumentation demands a complex synergy of construction and critique of claims, warrant, and evidence using scientific knowledge to resolve competing ideas (s. 9)

Eleverna behöver alltså få ökade möjligheter att utveckla förmågan att kunna föra bra argumentationer som innehåller påståenden som är underbyggda med relevant fakta och där man på ett vetenskapligt sätt motiverar när de gäller. Kanske bör en del av arbetet med att förbättra sina argumentationer ske muntligt tillsammans i en grupp för att lärandet ska ske enligt Vygotskijs teorier. Både läraren och eleverna kan då hjälpa varandra att komma framåt i sin kunskap (Säljö, 2000).

Provkonstruktörerna till de nationella proven lägger mycket tid på att konstruera uppgifter som kan bedömas utifrån läroplanens förmågor och kunskapskrav. Hur dessa prov och uppgifter utvärderas kritiserar av Lundahl (2010) då han belyser paradoxen med att det är Skolverket själva som står för utvärderingen. Lundahl tar också upp att proven har två syften där det huvudsakliga är att göra en summativ bedömning av elevers kunskaper för att kunna utvärdera, följa upp och jämföra resultat i olika rankinglistor. Det andra syftet är att provet

ska vara ett didaktiskt verktyg för att utveckla undervisningen på skolorna. Här tror jag på en ännu större användning av de nationella proven och dess bedömningsanvisningar som ett redskap för att eleverna ska få en större förståelse för vad som krävs för att nå de olika betygsnivåerna. Det kan ske genom att låta eleverna ta del av olika bedömda elevsvar vilket leder till att eleverna ökar sin medvetenhet om vad det är som krävs vid bedömningen för de olika betygsnivåerna. En förutsättning för lärande bedömning är att eleverna vet vad som förväntas av dem genom att mål och kunskapskrav har kommunicerats med dem (Black et al., 2003; Holmgren, 2010; Jönsson, 2012; Lindström, 2005; Sadler 1989). Att ett prov och bedömning kan användas både i formativa och summativa syften styrker Jönsson (2012) då han förklarar att ” enda skillnaden är att den information som genereras i bedömningen inte används för att stödja elevernas lärande vid summativa bedömningar.” (s. 137).

Tydliga förväntningar som kommuniceras till eleverna genom tydliga mål, är som kunde läsas ovan, ett sätt för eleverna att förstå vad de ska lära sig. För att få eleverna att på ett formativt sätt förstå vad som förväntas av dem när de ska argumentera och ta ställning i de naturvetenskapliga ämnena, kan ett sätt vara att använda nedanstående matris (figur 2) av Bulgren & Ellis (2012, s. 139). Matrisen guidar eleven grafiskt fram steg för steg genom argumentationen. Eleven får en överblick över vilka delar argumentationen innehåller och kan på så sätt också utvärdera argumentationens kvalitet.

Argumentation & Evaluation Guide

Topic: Coffee and Health Name: John A.
 Title: Coffee Drinkers Beware Class: Science
 Source: Research report from a funded project Date: 5-15-11

1 What is the Claim , including any Qualifiers ? Are there qualifiers? Yes/No . (If yes, underline them.) <i>Drinking coffee <u>may</u> cause heart attacks in <u>sedentary people</u> within two hours after drinking coffee.</i>			
2 What Evidence is presented? In column 3, identify the type of evidence with the letter: Data (D), Fact (F), Opinion (O), Theory (T). <i>The University-based study of 500 subjects funded by a federal grant found that sedentary people were over 50% more likely to suffer a heart attack within 2 hours of drinking coffee than people in the general population who drank the same amount of coffee.</i> <i>The Principal Investigator, a Professor of Medicine, commented that this finding was likely to extend to the general population of sedentary people.</i>	3	5	What chain of reasoning (warrant) connects the evidence to the claim? In column 6, identify type of reasoning with the letter(s): for AUTHORITY (A) , THEORY (T) , or type of LOGIC: Analogy (AN) , Correlation (C) , Cause-Effect (CE) , Generalization (G) <i>A cause-and-effect connection was found between sedentary people and heart attacks by a research study and a medical expert.</i> <i>This means we can generalize the effects of drinking coffee to all sedentary people as a cause of heart attacks.</i>
4 Evaluate the quality of the evidence as poor, average or good. Explain your evaluation. Reliable <i>Good - large number of subjects</i> Valid <i>Good - used a controlled experiment</i> Objective (no bias) <i>Good - Confirmed by independent doctor</i> Controlled Experiment - <i>Yes</i>	6	7	Evaluate the quality of the chain of reasoning as poor, average or good. Explain your evaluation. Strength of Authority <i>Good - respected sources</i> Application of Theory <i>Not present in article</i> Type of Logic <i>Good - cause & effect/generalization</i>
8 What are your concerns about the believability of the claim? (your counterarguments, rebuttals or new questions?) <i>I would like to see another big study. What is the risk for coffee-drinkers who are not sedentary?</i>			
9 Accept, reject, or withhold judgment about the claim. Explain your judgment. <i>I accept the claim that drinking coffee may cause heart attacks in sedentary people because of good research data and the opinion of a respected medical authority, but I have more questions.</i>			

C Bulgren & Ellis, 2010

Figur 2: Ett exempel på hur matrisen av Bulgren and Ellis (2012; s. 139) kan användas av elever för att öka deras förståelse för de olika delar som ingår i en argumentation.

Eleverna kan använda matrisen och bygga upp sin argumenterande förmåga i den ordinarie undervisningen och den kan också vara ett stöd för en lärare som är osäker på vilken respons som ska ges (Mork, 2005). Eleverna får också kunskap om vilken typ av fakta och belegg som krävs för att ett påstående ska kunna styrkas eller avvisas. Kamratbedömning av matriserna kan sedan användas för att eleverna ska få ytterligare en chans att befästa begreppen när eleverna diskuterar likheter och skillnader i varandras ifyllda matriser. På så sätt används också bedömningen för ett ökat lärande.

Referenslista

- Bell, J., & Nilsson, B. (2006). *Introduktion till forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur
- Black, P., Harrison, C., Lee, C. S., Marshall, B., & Wiliam, D. (2003). *Assessment for learning: Putting it into practice*. Maidenhead: Open University Press.
- Bulgren, J. & Ellis, J. (2012). Argumentation and Evaluation Intervention in Science Classes: Teaching and Learning with Toulmin. M.S. Khine (ed.), *Perspectives on Scientific Argumentation Theory, Practice and Research* (s. 135-154). Dordrecht: Springer.
- Djurfeldt, G., Larsson, R. & Stjärnhagen, O. (2003). *Statistisk verktygslåda: Samhällsvetenskaplig orsaksanalys med kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84 (3), 287-312.
- Erduran, S. & Jiménez-Aleixandre, M. (2008). *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research*. Dordrecht: Springer.
- Erduran, S., Simon, S. and Osborne, J. (2004), TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915–933.
- Garcia-Mila, M. & Andersen, C. (2008). Cognitive Foundations of Learning Argumentation. S. Erduran & M. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (s. 29-45). Dordrecht: Springer.
- Holmgren, A. (2010). Lärargrupperns arbete med bedömning för lärande. C. Lundahl & M. Folke-Fichtelius (red.), *Bedömning i och av skolan – praktik, principer, politik*. (s. 165-181) Lund: Studentlitteratur
- Jönsson, A. (2012). *Lärande bedömning*. Malmö: Gleerups Utbildning AB
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77 (3), 319-337
- Lindström, L. (2005). Pedagogisk bedömning. L. Lindström & V. Lindberg (red.), *Pedagogisk bedömning: Om att dokumentera, bedöma och utveckla kunskap*. (s. 11-27). Stockholm: HLS förlag
- Lopez-Fernandez, O. & Molina-Azorin, J. (2011). The use of mixed methods research in interdisciplinary educational journals. *International Journal of Multiple Research Approaches*, 5(2), 269-283.
- Lundahl, C. (2010). Nationella prov – ett redskap med tvetydiga syften. C. Lundahl & M. Folke-Fichtelius (red.), *Bedömning i och av skolan – praktik, principer, politik*. (s. 223-240) Lund: Studentlitteratur

- Lundström, M. (2011). *Decision-making in health issues: Teenagers' use of science and other discourses*. (Doctoral Thesis, Malmö Studies in Educational Sciences;64) Malmö: Malmö University. Tillgänglig 130619: <http://hdl.handle.net/2043/12460>
- Mork, S. (2005). Argumentation in science lessons: Focusing on the teacher's role. *Nordic Studies in Science Education*, 1(1), 17-30.
- Olander, C. (2010). *Towards an interlanguage of biological evolution: Exploring students' talk and writing as an arena for sense-making*. (Doctoral Thesis, ACTA Universitatis Gothoburgensis 288) Göteborg: Göteborgs Universitet. Tillgänglig: <http://hdl.handle.net/2077/21558>
- Olander, C. & Ingerman, Å. (2011). Towards an inter-language of talking science: exploring students' argumentation in relation to authentic language. *Journal of Biological Education*, 45(3), 158-164.
- Osborne, J., Henderson, B., MacPherson, A. & Szu, E. (2013). *Validating and Assessing A New Progress Map for Student Argumentation in Science*. Paper presented at the Annual Conference of the American Educational Research Association Conference San Francisco, Apr 27-May 1, 2013.
- Pettersson, A. (2006). Bedömning – varför, vad och varthän?. L. Lindström & V. Lindberg (red.), *Pedagogisk bedömning: Om att dokumentera, bedöma och utveckla kunskap*. (s. 31-42). Stockholm: HLS förlag
- Sadler, R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems, *Instructional Science*, 18, 119-144.
- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26, 387– 409.
- Sandoval, W.A. & Millwood, K.A. (2005): The Quality of Students' Use of Evidence in Written Scientific Explanations. *Cognition and Instruction*, 23:1, 23-55.
- SFS 2011:185. *Skolförordning*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Skolverket (2000). *Kursplaner och betygskriterier för grundskolan*. Stockholm: Fritzes
- Skolverket (2008). *Vad händer i NO-undervisningen? En kunskapsöversikt om undervisningen i naturorienterade ämnen i svensk grundskola 1992-2008*. Hämtad 130616, från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2121>
- Skolverket (2011a). *Kunskapsbedömning i skolan – praxis, begrepp, problem och möjligheter*. Hämtad 130531, från <http://www.skolverket.se/publikationer?id=2660>
- Skolverket. (2011b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. Stockholm: Fritzes.

Skolverket (2013a). *Bedömningsanvisningar, Äp9Ke 2013*. Hämtad 130701, från http://www5.edusci.umu.se/np/AP-info/vt13/Bedomningsanvisningar_Kemi.pdf

Skolverket (2013b). *Om nationella prov*. Hämtad 130603, från <http://www.skolverket.se/prov-och-bedomning/nationella-prov>

Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Svanelid, Göran (2011). "Lägg krutet på the Big 5". Artikel ur tidskriften Pedagogiska Magasinet, hämtad 130531 på <http://www.lararnasnyheter.se/pedagogiska-magasinet/2011/11/08/lagg-krutet-pa-big-5>

Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken. Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Nordstedts akademiska förlag.

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.

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

ÄP9 Exempeluppgift Delprov A2 (2013). Umeå universitet. Exempeluppgift hämtad 130319, från http://www5.edusci.umu.se/np/AP-info/Delprov_A2.pdf

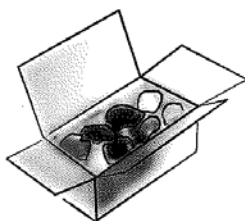


PralinPrinsessan

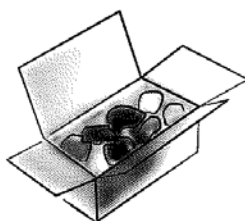
9. Du arbetar som miljöansvarig på företaget PralinPrinsessan.

Pralinprinsessan ska lansera en ny produkt: lyxiga och prisvärda chokladpraliner. Företaget har tagit fram tre förslag på förpackningar till pralinerna. Förpackningarna är gjorda av plast, aluminium respektive papper.

Plastförpackning



Aluminiumförpackning



Pappersförpackning



Din uppgift är att skriva ett förslag till företagsledningen där du rekommenderar ett av förpackningsmaterialen plast, aluminium eller papper. Förslaget ska fungera som ett underlag till beslut för företagsledningen.

Du ska i förslaget:

- **Använda naturvetenskaplig information** genom att utgå från faktabladet om de tre materialen och fördjupa ditt resonemang med hjälp av dina kemikunskaper.
- **Ta ställning** genom att rekommendera **ett** av materialen plast, aluminium eller papper.
- **Motivera ditt ställningstagande** genom att förklara varför det materialet du rekommenderar är det bästa valet.

Din motivering ska bygga på de fördelar och nackdelar som de tre materialen har utifrån aspekterna råvara, egenskap, energiåtgång vid framställning och möjlighet att återvinna.

Dina jämförelser och hur du tänkt kring fördelar och nackdelar ska tydligt framgå.



Ämnesprov i kemi 2013 delprov A2 (faktablad)

Faktablad

		Material		
		Plast	Aluminium	Papper
Aspekter	Råvara	Plast tillverkas i huvudsak av olja. Olja utvinns i länder utanför Sverige.	Aluminium består av aluminiumatomer. Metallen framställs ur mineralet bauxit som innehåller aluminiumjoner. Bauxit bryts i länder utanför Sverige.	Papper tillverkas av trä. Trä är en förnybar resurs. Största delen av råvaran till papper kommer från svenska skogar.
	Egenskap	Plast är lätt att forma och färga med relativt låg energiförbrukning. Vissa plaster släpper inte igenom dofter, luft eller vatten.	Aluminium är lätt att forma med relativt låg energiförbrukning. Aluminium har god korrosionsbeständighet. Aluminium släpper inte igenom dofter, luft eller vatten.	Papper är lätt att forma och färga med relativt låg energiförbrukning. Papper släpper igenom dofter, luft och vatten.
	Energilåtgång vid framställning	Cirka 20-90 kJ/g	Cirka 150 kJ/g	Cirka 12 kJ/g
	Möjlighet att återvinna	Förbränningen av plast bidrar till den ökade växthuseffekten. Den mesta förpackningsplasten förbränns och energin kan tillvaratas som fjärrvärme. Viss plast kan återvinnas. 1 kg återvunnen plast minskar koldioxidutsläppen med 2 kg, jämfört med tillverkning av ny plast.	Aluminium kan återvinnas och behåller sin egenskap efter smältning. Framställningen ur råvara är mer energikrävande än återvinning. När aluminium återvinns, sparas cirka 95 % av energin jämfört med den som går åt vid nyframställning. Aluminium är lättare att smälta ner än andra metaller.	Förbränningen av papper bidrar inte till den ökade växthuseffekten utan ingår i kolatomens kretslopp. Var tredje pappersförpackning är tillverkad av återvunnet papper. Papper kan återvinnas men efter ett antal återvinningar försämras kvaliteten på pappret.



PralinPrinsessan

Exempeluppgift delprov A2

AP9 Exempeluppgift Delprov A2

Nya bilar till hemtjänsten.

En kommun ska hyra 30 stycken nya bilar. Bilarna ska användas av personalen när de ska besöka sina kunder som bland annat består av personer som är beroende av hemhjälp. Kommunstyrelsen har bestämt bilmodell men har inte bestämt om bilen ska drivas av etanol (E85), fordonsgas eller el.



Du ska skriva ett förslag till kommunstyrelsen där du föreslår vilken typ av bil som kommunen ska hyra: etanolbil, fordonsgasbil eller elbil.

Du ska i ditt förslag:

- **Använda informationen ur faktabladet:** genom skriva ett förslag till kommunstyrelsen där du föreslår vilken typ av bil som kommunen ska hyra: etanolbil, fordonsgasbil eller elbil. Du ska också fördjupa ditt resonemang med hjälp av dina egna naturvetenskapliga kunskaper.
- **Ta ställning:** Genom att föreslå vilken typ av bil som kommunen ska hyra: etanolbil, fordonsgasbil eller elbil.
- **Motivera ditt ställningstagande:** Genom att förklara varför den typ av bil som du föreslagit är det bästa valet.

Din motivering ska bygga på plus och minus med de tre typerna av bilar utifrån faktabladets aspekter drivmedelsfakta, fordonsfakta och energi.

Du ska i din motivering vara tydlig kring hur du tänkt kring plus och minus med de olika drivmedlen.

AP9 Exempeluppgift Delprov A2

Faktablad

Drivmedel	Fordonsgas	Etanol (E85)	El
Aspekter			
Drivmedelsfakta			
- Produktion	Är en blandning bestående av: 85 % biogas som är fömybart och framställs genom rötning av avfall. 35 % naturgas som är fossilt och som utvinns ur jordskorpan	Är en alkohol som framställs av spannmål, majs eller sockerör. E85 är en blandning av 85 % etanol och 15 % bensin.	El som produceras i Sverige kommer från följande energikällor: Vattenkraft 45 % Kärnkraft 40 % Kraftvärme 11 % Vindkraft 4 %
- Bränsletillgång	En gaspump finns centralt i kommunen.	Etanol finns på varje bensinstation i kommunen.	Laddningsstolpar finns vid kommunhuset.
Fordonsfakta			
- Räckvidd	490 km gas+400 km bensin	680 km/tank	150 km/laddning
- Alternativt bränsle	Bensin	Bensin	Inget
- Utsläpp av koldioxid	117 g/km (gas)	132 g/km (E85)	Inga utsläpp vid drift*
Energi			
- Energiåtgång	0,6 kWh/km	0,52 kWh/km	0,14 kWh/km
- Verkningsgrad (Andel kemisk energi i drivmedlet som omvandlas till rörelseenergi)	25 %	25 %	90 %

*Utsläpp av koldioxid sker vid produktionen av el beroende på vilken energikälla som används.

Resultatsammanställning av ämnesprov i kemi 2013

Äp9Ke 2013

Kopieringsunderlag för resultatsammanställning

Elevens namn: _____

	E	C	A																																														
Förmågan att använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle.	<table border="1"> <tr><td>9a</td><td></td></tr> <tr><td>9b</td><td></td></tr> <tr><td>9c</td><td></td></tr> <tr><td>9d</td><td></td></tr> </table>	9a		9b		9c		9d		<table border="1"> <tr><td>9c</td><td></td></tr> <tr><td>9d</td><td></td></tr> </table>	9c		9d		<table border="1"> <tr><td>9c</td><td></td></tr> <tr><td>9d</td><td></td></tr> </table>	9c		9d																															
9a																																																	
9b																																																	
9c																																																	
9d																																																	
9c																																																	
9d																																																	
9c																																																	
9d																																																	
Förmågan att genomföra systematiska undersökningar i kemi.	<table border="1"> <tr><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>12a</td><td></td></tr> <tr><td>12b</td><td></td></tr> <tr><td>12c</td><td></td></tr> </table>	10		11		12a		12b		12c		<table border="1"> <tr><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>12b</td><td></td></tr> <tr><td>12c</td><td></td></tr> </table>	10		11		12b		12c		<table border="1"> <tr><td>10</td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td></td></tr> <tr><td>12b</td><td></td></tr> <tr><td>12c</td><td></td></tr> </table>	10		11		12b		12c																					
10																																																	
11																																																	
12a																																																	
12b																																																	
12c																																																	
10																																																	
11																																																	
12b																																																	
12c																																																	
10																																																	
11																																																	
12b																																																	
12c																																																	
Förmågan att använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan.	<table border="1"> <tr><td>1a</td><td></td></tr> <tr><td>1b</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3a</td><td></td></tr> <tr><td>3b</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td></tr> </table>	1a		1b		2		3a		3b		4		5		6		7		8		<table border="1"> <tr><td>1b</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3a</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td></tr> </table>	1b		2		3a		5		6		7		8		<table border="1"> <tr><td>1b</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td></tr> <tr><td>3a</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td></tr> </table>	1b		2		3a		6		7		8	
1a																																																	
1b																																																	
2																																																	
3a																																																	
3b																																																	
4																																																	
5																																																	
6																																																	
7																																																	
8																																																	
1b																																																	
2																																																	
3a																																																	
5																																																	
6																																																	
7																																																	
8																																																	
1b																																																	
2																																																	
3a																																																	
6																																																	
7																																																	
8																																																	

Lärarkommentar:

Till eleverna i åk 9

Under vårterminen 2013 kommer ni att genomföra ett nationellt ämnesprov i kemi. Ett syfte med de nationella proven att *”stödja en likvärdig och rättvis bedömning och betygssättning”*. För att provet ska bli så heltäckande som möjligt innehåller det delar som utgår från alla de tre långsiktiga målen i kursplanen i kemi som du kan se nedan.

Eleven ska ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att:

- *använda kunskaper i kemi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör energi, miljö, hälsa och samhälle,*
- *genomföra systematiska undersökningar i kemi, och*
- *använda kemins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara kemiska samband i samhället, naturen och inuti människan.*

Jag kommer under våren att skriva en uppsats vid Göteborgs Universitet som handlar om bedömning av det nationella provet. Jag har för avsikt att fördjupa mig i hur bedömningen av det första långsiktiga målet går till och vilka aspekter som är viktiga att tänka på vid bedömning av den förmågan.

För att kunna analysera detta skulle jag vilja använda era resultat på de olika delproven i kemi som en databas, för att studera om bedömningen skiljer sig mellan de olika förmågorna. Undersökningen kommer att vara helt anonym. Jag kommer att jämföra resultaten på de olika delproven med varandra. Undersökningen påverkar inte bedömningen av ditt ämnesprov och kommer inte att påverka ditt kemibetyg. Jag kommer inte att analysera enskilda elevers resultat, utan undersökningen kommer att visa om det finns något mönster när det gäller bedömning av de olika förmågorna.

Vänliga hälsningar
Katarina Andersson

Jag ger tillåtelse till att mina resultat används i undersökningen

Elevens namn:

Elevens underskrift:
