

Verksamhetsrapport

efter kvalitetsgranskning av undervisningen i
matematik kurs 3c vid Thorildsplans gymnasium
i Stockholms kommun

Innehåll

Inledning

Bakgrundsuppgifter om Thorildsplans gymnasium

Resultat

Syfte och frågeställningar

Metod och material

Inledning

Skolinspektionen genomför en kvalitetsgranskning av undervisningen i matematik i gymnasieskolans kurs 3c under hösten 2014 och våren 2015. Granskningen vid Thorildsplans gymnasium i Stockholms kommun ingår i detta projekt.

Syftet med granskningen är att ta reda på om undervisningen ger eleverna möjlighet att utveckla sin begreppsförståelse samt sin problemlösningss förmåga. Thorildsplans gymnasium besöktes den 16 och 17 mars. Ansvariga inspektörer har varit Susanne Smith och Henrik Ahlberg. Vid besöket genomfördes två lektionsobservationer och totalt sex intervjuer. En intervju med rektorn, två individuella lärarintervjuer och två gruppintervjuer med elever på teknikprogrammet samt en gruppintervju med två matematiklärare. I denna rapport redovisar inspektörerna sina iakttagelser, analyser och bedömningar. Förutom en redogörelse av kvalitetsgranskningens resultat ges även en kort beskrivning av granskningens syfte, frågeställningar och genomförande.

Kvalitetsgranskningen av matematik 3c genomförs i 21 kommunala skolor och i 12 fristående. När kvalitetsgranskningen är avslutad i sin helhet redovisas de samlade resultaten i en övergripande kvalitetsgranskningsrapport. För de skolor som ingått i granskningen ger rapporten en referensram och en möjlighet till jämförelse med förhållanden på andra skolor. Det enskilda beslutet kan därmed sättas in i ett större sammanhang.

Bakgrundsuppgifter om Thorildsplans gymnasium

Thorildsplans gymnasium är en kommunal gymnasieskola i Stockholms kommun. På skolan ges utbildning på teknikprogrammet med fyra olika inriktningar, naturvetenskapsprogrammet, samhällsvetenskapsprogrammet, ekonomiprogrammet, el- och energiprogrammet samt individuellt alternativ. Läsåret 2014/15 går totalt 1181 elever på skolan. Matematik kurs 3c ges som obligatorisk kurs under hela läsåret för elever i årskurs 2 på teknikprogrammet och

naturvetenskapsprogrammet. Elever som går individuellt alternativ läser kursen i årskurs 3. Läsåret 2015 undervisar tre lärare de totalt 186 elever som läser kursen. Av dessa 186 elever går 44 naturvetenskapsprogrammet, 140 teknikprogrammet och två individuellt alternativ. Skolinspektionen observerade undervisningen i två klasser från teknikprogrammets inriktning informations- och medieteknik, fortsättningsvis benämnda i rapporten som klass A och klass B. Innevarande kurs påbörjades i december 2014 och avslutas i juni 2015. Kursen är utlagd med 90 undervisningstimmar. Samtliga skolans 8 matematiklärare har deltagit i Skolverkets fortbildningsinsats Matematiklyftet.

Resultat

1. Konkretiserar och förklarar läraren de nationella målen om problem- och begreppsförståelse?

I skollagen och gymnasieförordningen framgår att skolan ska klargöra utbildningens mål och innehåll för eleverna. Forskning pekar på vikten av att undervisningen har ett tydligt syfte, är välorganiserad och planerad. Läraren behöver kontinuerligt ange målen för lärandet och syften med olika aktiviteter samt strukturera innehållet i undervisningen på ett tydligt sätt.

Under denna frågeställning granskas om läraren konkretiserar och förklarar de nationella målen om problem- och begreppsförståelse så att eleverna dels ges möjlighet att förstå de matematiska begrepp som finns i ämnesplanen för kursen 3c och dels ges möjlighet att utveckla sin matematiska problemlösningsförmåga.

I gruppintervju med två av de tre lärare som vid tiden för granskningen undervisar i kursen matematik 3c uppges att de tre lärarna planerar kursen tillsammans på ett övergripande plan, och att eleverna får planeringen vid kursens början. Av planeringen framgår vilka områden som ska behandlas vid de olika lektionstillfällena under kursen. Planeringen ligger också på skolans intranät för eleverna att ta del av. Av de individuella intervjuerna med lärarna, vilkas lektioner Skolinspektionen observerade, framgår vidare att den övergripande planeringen följer strukturen i det läromedel som används i kursen och att lärarna i undervisningen utgår ifrån lärobokens upplägg.

Läraren som undervisar eleverna i klass A uppger att han i början av kursen informerat om innehållet i kursen. Han menar dock att han inte har tid till att "ägna en hel lektion" åt att gå igenom syfte och mål vad gäller problemlösning och begreppsförståelse, utan presenterar detta för eleverna efterhand i undervisningen. Läraren uppger i intervju att det viktigaste för eleverna att kunna är problemlösning och att de ska kunna kommunicera sina lösningar. När det

gäller begreppsförståelse är det, enligt läraren, derivata som är det viktigaste begreppet för eleverna att förstå i kursen.

Läraren som undervisar i klass B uppger att han vid något tillfälle i början av kursen gått igenom ämnesplanen med eleverna. Vid tiden för Skolinspektionens granskning ska nationella prov genomföras inom kort och enligt läraren går han då igenom de olika förmågorna med eleverna igen. Enligt läraren gör han det dels för att eleverna ska klara proven och dels för att de ska förstå vilka kunskapskrav som finns. Enligt läraren är problemlösning och kommunikation de två viktigaste förmågorna i kursen, *"om man är en skicklig problemlösare kommer man långt"* menar läraren. Läraren uppger vidare att begreppsförståelse är mycket viktigt och menar att en stor del av kursen är *"vunnen"* om eleverna förstår begreppen.

Av intervjuer med båda elevergrupperna framgår att eleverna inte uppfattar att lärarna har förklarat syfte och mål med kursen. Eleverna berättar dock att de i början av kursen har fått ett schema med en planering över lektionstillfällen samt betygskriterier och en bedömningsmatris med förmågorna så de kan bedöma hur de ligger till.

Elever i klass A uppger att läraren vid kursstart berättat vad kursen innehåller och tagit upp begreppet derivata. Läraren har också uttryckt att *"det är nu gymnasiematten börjar"*. Det viktigaste att kunna i matematik är enligt eleverna problemlösning, huvudräkning, att kunna formler utantill och att förstå helheten.

Intervjuade elever i klass B uppger att läraren under kursens gång berättar vad eleverna ska göra på lektionerna. De berättar också att när de har fått tillbaka ett prov har de även fått ett dokument där det framgår vad eleven behöver utveckla i en viss förmåga. Enligt eleverna är det viktigaste med kursen att klara av bokens kapitel med efterföljande prov, och att klara de nationella proven. För att klara kursen måste man kunna formler, berättar eleverna, och för att kunna arbeta med problemlösning måste man kunna fler formler. Förmågor som är viktiga är enligt eleverna problemlösning och modellering. Syftet med kursen är att komma vidare till matematik kurs 4, menar eleverna.

Skolinspektionen bedömer att den kommunikation som finns i undervisningen av syfte och mål med problem- och begreppsförståelse behöver tydliggöras så att eleverna bättre förstår undervisningen och ges bästa möjliga förutsättningar att utveckla förmågan att arbeta matematiskt.

2. Får eleverna möta och arbeta med matematiska problem och begrepp i undervisningen?

I läroplanen framgår av matematikämnets beskrivning att undervisningen i matematik ska syfta till att eleverna utvecklar förmåga att arbeta matematiskt. Det innefattar att utveckla förståelse av matematiska begrepp och metoder samt att utveckla olika strategier för att kunna lösa matematiska problem. Det framgår vidare av ämnesplanen att undervisningen i ämnet matematik bland annat ska ge eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att; använda och beskriva innebörden av matematiska begrepp samt samband mellan begreppen och att; formulera, analysera och lösa matematiska problem samt värdera valda strategier, metoder och resultat.

Under denna frågeställning granskas om eleverna i undervisningen möter olika matematiska begrepp och tränar förståelse av dessa samt om eleverna i undervisningen tränar matematisk problemlösning och vilka strategier som kan finnas för problemlösning. Granskningen avser att besvara om undervisningen är upplagd och genomförs på ett sådant sätt att eleverna får möta och arbeta med matematiska problem och begrepp.

Vid Skolinspektionens besök observerades två lektioner i två olika klasser från teknikprogrammets inriktning informations- och medieteknik. Vid båda de observerade lektionerna arbetade eleverna med uppgifter i syfte att ge dem möjlighet att träna begreppsförståelse och förståelse av samband mellan olika matematiska begrepp.

Enligt elever i båda intervjugrupperna brukar matematiklektionerna inledas med att läraren har en genomgång med exempel på uppgifter eleverna ska arbeta med under lektionen. Vissa lektioner inleds med en repetition av föregående lektion och då kan läraren även be elever gå fram till tavlan och lösa en uppgift inför klassen. Efter den gemensamma genomgången arbetar eleverna med uppgifter i boken, individuellt eller tillsammans med de klasskamrater som sitter närmast.

I elevintervjuerna framkommer att eleverna i båda klasserna genom lärarnas undervisning, och genom arbetet med uppgifterna i läroboken, upplever att de ges möjlighet att utveckla förståelsen för hur olika matematiska begrepp hänger ihop. Eleverna beskriver matematiska begrepp som exempelvis "en metod för att lösa ett problem" och "samlingsnamn för verktyg man använder i matematiken". Elever i klass A uttrycker att läraren i undervisningen alltid använder de matematiska begreppen så att "termerna fastnar i huvudet". Eleverna i klass B berättar att läraren pratat om betydelsen av olika begrepp och att de, framförallt i mer komplexa uppgifter, arbetar med hur begrepp hänger ihop. Eleverna kan

återge centrala begrepp i kursen som bland annat logaritmer, trigonometri och derivata.

I båda intervjugrupperna beskriver elever vidare matematiska problem som uppgifter där det inte av texten framgår hur uppgiften ska lösas. Eleverna menar att matematiska problem är uppgifter som inte bara innehåller ett tal eller en formel, utan matematiska problem är uppgifter där de måste använda sig av allt de kan för att komma fram till en lösning. Det framgår i elevintervjuerna att eleverna regelbundet arbetar med uppgifter av denna typ. Eleverna berättar också att varje kapitel i boken som används i kursen har uppgifter med olika svårighetsgrad. Varje kapitel inleds med vad eleverna uppger vara enklare uppgifter, och övergår sedan till uppgifter av mer problemlösningsskaraktär. Eleverna uppger vidare att de på lektionerna arbetar mycket med samhällsnära uppgifter. De ger exempel som sannolikhetsuppgifter, hur många lotter man måste köpa för att vinna, och att de med hjälp av derivata har räknat på vinst för ett företag. Lärarna som undervisar eleverna i kursen undervisar dem även i fysik och eleverna ger exempel på kopplingar lärarna gör mellan de båda ämnena. Exempelvis berättar elever i klass B att de använt derivata för att göra beräkningar på friktion i fysiken. Eleverna i båda intervjugrupperna upplever att lärarna visar att det finns olika strategier och olika sätt att lösa uppgifter på. De beskriver att lärarna först låter eleverna visa sin lösning och därefter visar lärarna hur uppgiften kan lösas på ett annat, kanske enklare, sätt.

Läraren som undervisar elever i klass A uppger i intervju att han regelbundet låter elever lösa uppgifter framme vid tavlan i syfte att eleverna ska träna på att kommunicera matematik. För att ge eleverna möjlighet att träna sin problemlösningssförmåga försöker läraren få eleverna att fundera på hur uppgiften är formulerad på ett övergripande plan och vilka olika strategier som finns att tillgå för att lösa problemet. Därefter går han in mer konkret i detaljerna för att lösa problemet, berättar läraren vidare. För att eleverna ska ges möjlighet att träna begreppsförståelse försöker läraren också visa, exempelvis med hjälp av grafer, hur derivata och integraler hänger ihop.

Läraren som undervisar i klass B menar att problemlösning rör situationer som inte är kända och handlar om att exponera eleverna för något som måste "nys-tas upp". I syfte att ge eleverna möjlighet att träna problemlösning använder han dels boken och dels uppgifter utanför boken för att formulera intressanta problem som får eleverna att fundera, berättar han. För att ge eleverna möjlighet att träna begreppsförståelse pratar de i klassen om begreppen tills läraren uppfattar att eleverna förstår innebörden, uppger läraren vidare. Han menar också att han uppmanar eleverna att uttrycka sig med matematiska begrepp.

Skolinspektionen bedömer att lärarna i undervisningen ger eleverna möjlighet att möta och arbeta med såväl matematiska begrepp som problem. Undervisningen ger vidare eleverna möjlighet att förstå samband mellan matematiska begrepp och ger eleverna utrymme att utveckla egna strategier för att lösa matematiska problem.

3. Får eleverna föra resonemang, diskutera och reflektera?

I läroplanen framgår av ämnets syftesbeskrivning att undervisningen i matematik ska ge eleverna möjlighet att utmana, fördjupa och bredda sin kreativitet och sitt matematikkunnande. Vidare ska undervisningen, enligt syftesbeskrivningen innehålla varierade arbetsformer och arbetssätt, där undersökande aktiviteter utgör en del. Undervisningen ska även ge eleverna utmaningar samt erfarenheter av matematikens logik, generaliserbarhet, kreativa kvaliteter och mångfacetterade karaktär. I ämnesplanen framgår att undervisningen i ämnet matematik bland annat ska ge eleverna förutsättningar att utveckla förmåga att; följa, föra och bedöma matematiska resonemang och att; kommunicera matematiska tankegångar muntligt, skriftligt och i handling. Detta sammantaget kräver bland annat goda möjlighet till reflektion och diskussion i varierade arbetsformer.

Under denna frågeställning granskas om läraren planerar undervisningen så att eleverna får möjlighet att föra resonemang, reflektera och diskutera matematik och om läraren följer upp detta. Granskningen avser även att besvara om det är ett tillåtande klassrumsklimat; där eleverna har möjlighet att tänka högt och ställa frågor samt resonera med varandra och med läraren.

Under de lektioner som Skolinspektionen observerade uppfattade inspektörerna klassrumsklimaten som tillåtande och att eleverna tilläts tänka högt tillsammans med lärarna. Eleverna ställde frågor till lärarna under de observerade lektionerna och sa ifrån när det var något de inte förstod, så att läraren fick förklara igen.

Enligt intervjuade elever i klass A händer det att de under lektionerna pratar med klasskamraten som sitter bredvid om vilken typ av lösning man kan använda. Eleverna menar dock att de oftast arbetar individuellt i boken utan att prata så mycket om uppgifterna med varandra. Enligt eleverna har de inte heller haft några diskussioner i helklass under kursens gång kring matematiska problem, utöver att läraren pratat om hur olika uppgifter kan lösas. De diskussioner som uppstår, enligt eleverna, uppstår mellan enskilda elever när de pratar om en uppgift. Av intervjun framgår att läraren går runt i klassrummet när eleverna arbetar med uppgifterna under lektionerna och försöker förstå hur

eleverna tänker genom att fråga dem hur de har kommit fram till sina lösningar.

Elever i klass B uppger i intervju att de vid några tillfällen under kursen arbetat i grupper. Läraren har dock inte delat in eleverna i specifika grupper utan bara bett dem att *"gå ihop några stycken"* kring en uppgift på lektionen. Eleverna beskriver ett tillfälle där de arbetat i smågrupper kring en uppgift med derivata. Uppgiften mynnade ut i att varje grupp fick presentera sin lösning och läraren frågade övriga elever om deras tankar kring lösningen som gruppen presenterade och om det var någon grupp som hade löst uppgiften på annat sätt. Det råder delade meningar bland intervjuade elever om värdet av att arbeta i grupp, någon elev uttrycker att det lätt blir prat om annat än uppgiften medan andra elever säger att de arbetar bättre när de arbetar med uppgifter i grupp.

Läraren som undervisar eleverna i klass A uppger i intervjun att han försöker få eleverna att diskutera på ett naturligt sätt och att de diskussioner som sker i klassen, sker när *"eleverna själva snackar matte med bordsgrannen"* eller när de löser en uppgift framme vid tavlan. Enligt läraren planerar han inte särskilda diskussionstillfällen i undervisningen utan det sker spontant. När läraren märker att eleverna behöver diskutera hjälper han till att skapa diskussionstillfällen på lektionen.

Enligt läraren som undervisar i klass B har eleverna möjlighet att diskutera och reflektera kring matematiken på lektionerna. Han berättar att han tar elevernas frågor allt eftersom de kommer upp och väntar inte till slutet av genomgången. För att det ska blir mer diskussion och resonemang på lektionerna vill han att eleverna inte bara ska *"svara rätt på frågan"*, utan att det mer ska handla om att få fram Lösningsstrategier, säger läraren. Enligt läraren uppkommer det dock fler diskussioner mellan eleverna i fysikämnet, som läraren också undervisar eleverna i, och läraren uppger att *"det är lite mer hämmat i matten"*.

Skolinspektionen bedömer att det råder tillåtande klassrumsklimat i de båda observerade klasserna och att eleverna i viss utsträckning har möjlighet att resonera, diskutera och reflektera kring matematik. Lärarna behöver dock i högre utsträckning planera undervisningen så att eleverna ges fler tillfällen att föra resonemang, reflektera och diskutera matematik och att lärarna följer upp detta i syfte att ge eleverna bästa möjliga förutsättningar att utmana och fördjupa sitt matematikkunnande.

4. Anpassas undervisningen till elevernas behov, så att eleverna får såväl stöd som stimulans och utmaningar?

Det framgår av skollagen att alla elever ska ges den ledning och stimulans som de behöver i sitt lärande och sin personliga utveckling för att de ska kunna utvecklas så långt som möjligt enligt utbildningens mål, utifrån sina egna förutsättningar. Elever som lätt når de kunskapskrav som minst ska uppnås ska ges ledning och stimulans för att kunna nå längre i sin kunskapsutveckling. Vidare framgår det att om det kan befaras att en elev inte kommer att nå de kunskapskrav som minst ska uppnås så ska den eleven skyndsamt ges stöd i form av extra anpassningar inom ramen för den ordinarie undervisningen.

Under denna frågeställning granskas om, och på vilket sätt, de elever som så behöver får stöd samt hur lärarna stimulerar och utmanar eleverna så att deras matematiska förmågor kan utvecklas så att de kan nå längre i sin kunskapsutveckling.

I intervjuer med de båda elevgrupperna framgår att eleverna upplever att lärarna har bra kontroll på deras kunskapsmässiga utveckling och att lärarna skaffar sig detta dels genom skriftliga prov och dels genom elevernas arbete på lektionerna.

Enligt intervjuade elever i klass A är läraren uppmärksam på att eleverna är aktiva på lektionerna och stannar upp i sin genomgång om han märker att eleverna inte hänger med. Enligt eleverna tar läraren reda på om de förstår genom att ställa många frågor till dem. När det är flera elever som har samma svårigheter med en uppgift, löser läraren uppgiften på tavlan i helklass. Det sker nästan varje lektion enligt eleverna.

Elever i klass B berättar att läraren i undervisningen utgår utifrån det han förväntar sig att eleverna redan kan, men kan anpassa undervisningen om en elev inte förstår. Någon elev ger exempel i intervjuen på att texten i boken kan vara svår och abstrakt, men att det blir lättare att förstå när läraren förklarar. I intervjun med eleverna framkommer också att läraren har gått igenom med enskilda elever vad de ska arbeta med särskilt och även erbjudit eleverna extra lektioner vid behov. Läraren kan också hjälpa eleverna att komma vidare genom att ställa ledande frågor, visa genom att rita, skriva eller visa hur man kan förenkla.

Båda elevgruppernas utsagor bekräftas i allt väsentligt vid lektionsobservationerna.

Båda elevgrupperna berättar att de kan få svårare uppgifter om de vill. Det finns också svårare uppgifter i läroboken och vid genomgångarna skriver lärarna alltid upp svårare tal på tavlan som eleverna kan välja att arbeta med. Eleverna framhåller i intervjuerna att de är nöjda med lärarna som undervisar i kursen.

Läraren som undervisar elever i klass A berättar att klassen är lite *"polariserad"*, med en grupp elever som har lätt för sig och en grupp som har det lite svårare. Förutom att hjälpa elever som behöver individuellt stöd på lektionerna ger läraren exempel på att han ordnat en extra stödkontakt för någon elev när detta behövs. Han säger också till eleverna att de alltid kan knacka på personaldörren om de behöver lärarens hjälp. Boken som används i undervisningen har, enligt läraren, många bra tillämpningsuppgifter och är konstruerad på ett sätt som gör att eleverna kan välja uppgifter utifrån det betyg de siktar på. För elever som behöver mer utmaningar menar läraren att *"det finns många bra kluringar i boken för att få tillräcklig stimulans"*.

Läraren som undervisar klass B uppger att det finns elever i klassen som behöver stöd. Exempel på stöd som läraren ger sina elever är extralektioner, inlästa läromedel och möjligheten för eleverna att göra omprov. Läraren beskriver att han försöker anpassa undervisningen till elevernas olika behov. Han hittar *"kluringar"* till de elever som behöver mer utmaningar och försöker uppmärksamma och motivera elever som har det svårare.

Båda lärarna uppger i intervju att det finns elever i deras respektive klasser som riskerar att inte nå betyget E i kursen. Av intervjuer med elever och lärare i båda grupperna framgår vidare att skolan erbjuder mycket stöd och hjälp i matematik. Förutom hjälp under lektionstid har lärarna även tid avsatt i sina tjänster för stöd till elever som behöver. Det finns också hjälp att få vid *"mattecentrum"*, en extern insats av studenter från högskolan som kommer till skolan, och av skolans lärare i *"matte-tugan"*. Sammanlagt erbjuds denna hjälp fyra tillfällen i veckan á två timmar. För elever i behov av särskilt stöd finns tillgång till specialpedagogiskt stöd.

Skolinspektionen bedömer att undervisningen anpassas till elevernas behov av såväl stöd som stimulans och utmaningar, så att eleverna kan nå längre i sin kunskapsutveckling.

Syfte och frågeställningar

Forskning och utvärdering pekar på att elever i de högre matematikkurserna i gymnasieskolan inte ges tillräckliga möjligheter att förstå matematiska begrepp eller att utveckla sin problemlösningsförmåga. I stället är undervisningen starkt inriktad på att eleverna arbetar enskilt med att lära sig procedurer för att lösa uppgifter i bekanta situationer.

Målen i matematikämnets ämnesplan uttrycks som matematiska förmågor. Förmågorna är generella, dvs. de är inte kopplade till något specifikt innehåll. Förmågorna utvecklas dock genom att ett specifikt innehåll bearbetas. Det centrala innehållet för kursen matematik 3c anger vilka begrepp, metoder och sammanhang som eleven ska få möjlighet att möta i undervisningen. De sju förmågor som uttrycks i målen är: begreppsförmåga, procedurförmåga, problemlösningsförmåga, modelleringsförmåga, resonemangsförmåga, kommunikationsförmåga och relevansförmåga.

I denna kvalitetsgranskning fokuseras på två av dess förmågor nämligen begreppsförmåga och problemlösningsförmåga.

Syftet med föreliggande granskning är att granska om undervisningen i kursen matematik 3c i gymnasieskolan utformas så att eleverna får möjlighet att utveckla begreppsförståelse och problemlösningsförmåga. Frågeställningen som ska besvaras är: **Innehåller undervisningen moment och uppgifter och är utformad så att elevernas problemlösnings- och begreppsförmåga utvecklas.** Frågeställningen besvaras med hjälp av följande underfrågor; 1. Konkretiserar och förklarar läraren de nationella målen om problem och begreppsförståelse? 2. Får eleverna möta och arbeta med matematiska problem och begrepp i undervisningen? 3. Får eleverna föra resonemang, diskutera och reflektera? 4 Anpassas undervisningen till elevernas behov, så att eleverna får såväl stöd som stimulans och utmaningar?

Metod och material

Projektet omfattar 33 slumpmässigt utvalda skolor. Hösten 2014 informerades de utvalda skolorna och huvudmännen om kvalitetsgranskningen. Pilotstudie genomfördes under november månad 2014.

De utvalda skolorna besöks under perioden december 2014 – april 2015. Granskningen genomförs med hjälp av dokumentstudier, elevenkät, elev- lärar- och rektorsintervju samt lektionsobservationer. För de granskade skolorna skrivs en verksamhetsrapport.