

RAPPORT 406

2014

PISA 2012

Digital problemlösningsförmåga hos
15-åringar i ett internationellt perspektiv



Skolverket

Beställningsadress:
Fritzes kundservice
106 47 Stockholm
Telefon: 08-690 95 76
Telefax: 08-690 95 50
E-post: skolverket@fritzes.se
www.skolverket.se

Beställningsnr: 14:1402
ISSN: 1103-2421
ISRN: SKOLV-R-406-SE

Form: AB Typoform
Omslagsfoto: F1 Online/Johnér
Tryck: Danagårds Litho
Upplaga: 2 000 ex

Stockholm 2014

PISA 2012

Digital problemlösningsförmåga hos
15-åringar i ett internationellt perspektiv

Förord

År 2012 deltog Sverige för femte gången i OECD:s internationella studie PISA (*Programme for International Student Assessment*). PISA genomförs vart tredje år och undersöker genom prov och enkäter elevers kunskaper i och inställning till matematik, läsförståelse och naturvetenskap. Resultaten har presenterats i Skolverkets rapporter 398 (2013). I PISA 2012 genomfördes också för första gången ett digitalt prov i problemlösning, i vilket ca 1 250 svenska 15-åringar från 209 skolor deltog. PISA 2012 definierar förmåga till problemlösning som: *”Problemlösningsförmåga är en individs förmåga att ägna sig åt kognitiv bearbetning för att förstå och lösa problemsituationer där lösningssättet inte är omedelbart självklart. Det innefattar en vilja att engagera sig i sådana situationer i syfte att uppnå sin potential som en konstruktiv och reflekterande medborgare”.*

Problemlösning kräver bland annat nyfikenhet, uthållighet och kritiskt tänkande. Att kunna lösa problem är också en av de förmågor som på senare tid alltmer har uppmärksammats som betydelsefulla för framgång i utbildning och arbetsliv.

Det digitala problemlösningsprovet genomfördes av 28 OECD-länder och 16 icke-OECD-länder.

PISA 2012 har på Skolverkets uppdrag genomförts av Mittuniversitetet i samarbete med Stockholms universitet. Mittuniversitetet har, under ledning av Magnus Oskarsson, nationell projektledare, och Maria Lundgren, biträdande projektledare, haft det övergripande ansvaret för undersökningens genomförande. Nina Eliasson har varit ansvarig för problemlösning i PISA 2012 och har, tillsammans med KG Karlsson och Magnus Oskarsson, författat föreliggande rapport.

Skolverket vill rikta ett varmt tack till alla som arbetat med PISA 2012 och framför allt till de elever som deltagit i studien, deras lärare, datoransvariga på deltagande skolor och skolornas rektorer.

Stockholm i mars 2014

Anna Ekström
Generaldirektör

Anita Wester
Senior rådgivare

Innehåll

Förord 3

Inledning 6

PISA 2012 6

Rapportens disposition 6

Bakgrund 7

Problemlösning i PISA 7

Deltagande och provets genomförande 8

Ramverk för problemlösning i PISA 2012 9

Problemlösningsprocesser 10

Svenska läroplanen och ramverk
för problemlösning i PISA 12

Prestationsnivåer i problemlösning 13

Problemlösningsuppgifter i PISA 2012 16

Tre exempeluppgifter 17

Resultat med kommentarer 21

Övergripande resultat på landsnivå 21

Samband mellan olika områden 22

Resultat på prestationsnivåer 22

Resultat för olika problemtyper och processer 24

Resultat för olika elevgrupper 26

Elevers självuppfattning 32

Likvärdighet 34

Sammanfattning och diskussion 36

Resultaten i korthet 36

Hur kan resultaten förstås och förklaras? 38

Referenser 43

Inledning

PISA 2012

Den internationella undersökningen PISA (*Programme for International Student Assessment*) genomförs med tre års mellanrum sedan starten år 2000 med syfte att undersöka 15-åriga elevers förmågor inom kunskapsområdena matematik, naturvetenskap och läsförståelse. En viktig fråga som den av OECD initierade undersökningen försöker ge svar på är i vilken grad olika länders utbildningssystem bidrar till att 15-åriga elever är rustade att möta framtiden. De kunskaper och färdigheter som PISA avser att mäta bedöms vara nära relaterade till vardagen och av betydelse i det vuxna livet. I PISA läggs stor vikt vid elevers förmåga att sätta in kunskaper i ett sammanhang. Eleverna ska bland annat kunna förstå processer, tolka och reflektera över information samt kunna lösa problem. Den här rapporten handlar om svenska elevers förmåga att lösa problem enligt resultat från PISA 2012. Problemlösning var det fjärde området i studien tillsammans med matematik, naturvetenskap och läsförståelse. En viktig skillnad mellan det traditionella PISA-provet och problemlösning i PISA 2012 är att det senare inte mäter ämnesspecifika kunskaper. Fokus ligger istället på de mer generella kognitiva processer som utgör grunden vid problemlösning samt på viljan att arbeta med den här sortens uppgifter. Sveriges resultat i matematik, naturvetenskap och läsning har tidigare redovisats i rapporten *PISA 2012 – 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap* (Skolverket, 2013a).

Rapportens disposition

Rapporten inleds med en kort bakgrund och några faktorer som har legat till grund för beslutet att mäta problemlösningsförmåga i PISA 2012. Därefter definieras vad som avses med problemlösning i PISA 2012 och studiens ramverk presenteras. Detta följs av en beskrivning av studiens genomförande och det inledande kapitlet avslutas med en beskrivning av några uppgifter från det digitala provet. De svenska resultaten liksom svenska resultat i relation till övriga deltagarländer presenteras i kapitel två. Skolans likvärdighet redovisas genom ett urval av indikatorer och därtill analyser av resultat för olika grupper av elever. Resultaten sammanfattas i kapitel tre tillsammans med en slutdiskussion.

Bakgrund

Dagens unga kommer att möta delvis andra krav från arbetsmarknaden än tidigare generationer. Allt färre yrkesverksamma har arbetsuppgifter som innebär att de enbart utför upprepade rutinartade uppgifter. Undersökningen PIAAC (*Programme for the International Assessment of Adult Competencies*) visar hur ofta yrkesverksamma möter en ny eller en svår uppgift i sitt arbete som kräver eftertanke innan genomförandet. I de länder som deltog i uppgift möter en stor majoritet av de yrkesverksamma varje vecka minst ett problem som kan lösas inom 30 minuter. Samma studie visar att en av tio yrkesverksamma varje dag möter mer komplexa problem som kräver mer än 30 minuter för att hitta en lösning. Komplex problemlösningsförmåga efterfrågas särskilt inom yrkesområden som kännetecknas av snabb tillväxt, ofta inom avancerade tekniska områden och med höga krav på välutbildad personal samt på ett kvalificerat ledarskap (OECD, 2013a). Dessa förändringar på arbetsmarknaden ställer delvis andra krav på undervisningen än tidigare. Elever behöver kunna behärska mer än faktakunskaper och rutinuppgifter. Skolan behöver utbilda elever som klarar av att hantera obekanta situationer och lösa komplexa problem med hjälp av ett kreativt och flexibelt tänkande.

Problemlösning i PISA

Vid den andra PISA-undersökningen 2003, där Sverige deltog var förmågan att lösa problem ett av de kunskapsområden som mättes (OECD, 2004). Resultat från undersökningen visade att i vissa länder kunde ungefär 70 procent av eleverna lösa relativt komplexa problem, medan mindre än fem procent klarade av detta i andra länder. Det visade sig också att i genomsnitt hälften av alla elever i de deltagande OECD-länderna inte kunde lösa problem som låg över grundnivå. Det fanns också stora skillnader inom olika länder mellan förmågan att lösa problem och förmågor som är relaterade till läsförståelse, matematik och naturvetenskap. 2003 års mätning av problemlösningsförmåga genomfördes som ett papper-och-penna-prov. Det innebar en begränsning till endast statistiska uppgifter (för beskrivning se sidan 10), vilket betyder att all information som krävs för att lösa en uppgift finns med redan från början.

Sedan PISA 2003 har kunskapen ökat om hur individers förmåga att lösa problem kan förstås och mätas. I jämförelse med det traditionella PISA-provet fokuserar problemlösning i PISA 2012 på elevens generella förmåga och vilja att resonera och styra problemlösningsprocesser genom att låta eleven arbeta med uppgifter som så långt det är möjligt är frikopplade från specifika ämneskunskaper. Användningen av datorer har gjort det möjligt att administrera och

utveckla mer komplexa och interaktiva prov där bland annat ny information som behövs för att lösa en uppgift presenteras allteftersom eleven arbetar med problemet. Därför beslutades att komplex problemlösningsförmåga mätt med ett digitalt prov skulle vara ett kunskapsområde i PISA 2012. Det är viktigt att påpeka att även om problemlösningsförmåga mätts vid ett tidigare tillfälle i PISA, så har provet omarbetats på ett sådant sätt att det inte är möjligt att göra direkta jämförelser med resultatet från 2003 eller redovisa någon trend för resultaten.

Deltagande och provets genomförande

I huvudstudien för PISA 2012 deltog 65 länder eller ekonomiska regioner, däribland samtliga 34 OECD-länder (Skolverket, 2013a). Den digitala provdelen, där problemlösning ingick, genomfördes efter det pappersbaserade provet i 28 OECD-länder samt i ytterligare 16 länder eller ekonomiska regioner. I Sverige deltog 209 skolor och 2 500 av de drygt 4 700 elever som deltog i huvudstudien genomförde det digitala provet. Eftersom undersökningens målgrupp är 15-åringar gick de flesta svenska eleverna i grundskolans årskurs nio. Ett fåtal gick i årskurs åtta eller i gymnasieskolan.

Det digitala provets frågor var ordnade i olika kluster: fyra i matematik, två i läsförmåga och fyra i problemlösning. Varje prov var uppbyggt av två olika kluster med en beräknad provtid på sammanlagt 40 minuter. Med denna design skapades 24 olika prov där problemlösning ingick i 12. Totalt genomförde ungefär 1 250 elever prov med problemlösning. För en närmare beskrivning av provets utformning hänvisas till OECD:s kommande tekniska rapport. Det totala antalet uppgifter i problemlösning var 16 med sammanlagt 42 delfrågor. Samtliga provuppgifter presenterades på datorbildskärm där introduktionen till uppgiften, ett så kallat stimulus, visades överst på bildskärmen. De olika delfrågorna avgränsades visuellt genom en inramning till bildskärmens nedre del. Uppgifterna framträdde i en bestämd ordning utan möjlighet att backa i provet när en fråga hade besvarats och nästa fråga påbörjats.

Ramverk för problemlösning i PISA 2012

Problemlösning i PISA 2012 definieras på följande sätt:

Problemlösning förmåga är en individs förmåga att ägna sig åt kognitiv bearbetning för att förstå och lösa problemsituationer där lösningssättet inte är omedelbart självklart. Det innefattar en vilja att engagera sig i sådana situationer i syfte att uppnå sin potential som en konstruktiv och reflekterande medborgare.

Definitionens första mening överensstämmer i stort med definitionen av problemlösning i PISA 2003. Till den tidigare kognitiva dimensionen har nu även en känslaspekt introducerats, det vill säga *en vilja att engagera sig* i problemlösningssituationer, vilken ligger i linje med definitionen av förmåga så som den förstås av OECD (OECD, 2003). Skillnaderna mellan vad som avses med problemlösning i 2012 och 2003 års utvärderingar handlar därmed inte så mycket om skillnader i definitionen av problemlösning förmåga som om det sätt som undersökningen 2012 genomförts på (datorbaserad), och om införandet av problem som inte kan lösas utan att eleven interagerar med problemsituationen. Inför PISA 2012 har dessutom ett nytt ramverk för problemlösning utarbetats (OECD, 2013b). I tabell 1.1 presenteras en sammanställning av de huvudsakliga komponenterna som ingår i PISA:s ramverk för problemlösning. I ramverket beskrivs tre distinkta aspekter: *Problemtyper*, vilken eller vilka *Problemlösningssituationer* som finns involverade i uppgiften samt *Sammanhang*. Vilket sammanhang en uppgift ingår i bestäms utifrån dess inramning och fokus. Inramningen kan vara *Teknisk* eller *Icke-teknisk* och för ett problem med en *Teknisk* kontext betyder det att utgångspunkten är funktionen hos en teknisk apparat. Personliga kontexter omfattar huvudsakligen den egna personen, familjen och kamrater, medan sociala kontexter utgår ifrån situationer som vanligtvis återfinns i det lokala samhället eller samhället i stort. I rapporten redovisas endast resultat utifrån *Problemtyper* eller *Problemlösningssituationer* även om samtliga uppgifter också ingår i ett *Sammanhang*.

Tabell 1.1 Sammanställning av de huvudsakliga komponenterna i PISA:s ramverk för problemlösning.

| | |
|--|--|
| <p>PROBLEMTYP Finns all information som behövs för att lösa problemet med i inledningen?</p> | <p>Interaktiv: All information finns inte med från start; en del information måste inhämtas genom att undersöka problemsituationen.</p> <p>Statisk: All relevant information för att lösa problemet finns med inledningsvis.</p> |
| <p>PROBLEM-LÖSNINGSPROCESS Vilka är de huvudsakliga kognitiva processer som krävs för att lösa problemet?</p> | <p>Undersöka och förstå information som ges i problemet.</p> <p>Beskriva och formulera: Beskriva problemsituationen muntligt eller i form av bilder, tabeller eller symboler och formulera hypoteser om relevanta faktorer och förhållandet mellan dem.</p> <p>Planera och genomföra: Utforma en plan genom att sätta upp mål och delmål samt följa dessa.</p> <p>Kontrollera och reflektera: Följa och styra en process och agera utifrån återkoppling. Reflektera över en lösning, den information som ges i problemet eller den strategi som har använts.</p> |
| <p>SAMMANHANG I vilket sammanhang återfinns problemet?</p> | <p>Inramning Ingår teknisk utrustning i scenariot?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Teknisk</i> – innefattar en teknisk utrustning • <i>Icke-teknisk</i> <p>Fokus Vilken typ av sammanhang gäller för problemet?</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Personligt</i> – den egna personen, familjen eller nära kamrater • <i>Socialt</i> – det lokala samhället eller samhället i allmänhet |

Vilken problemtyp som en uppgift tillhör bestäms utifrån den information som finns tillgänglig i problemlösningssuppgiften. Om all information som krävs för att lösa uppgiften finns med redan från start benämns uppgiften som ett statiskt problem. Om endast en del av informationen som krävs för att lösa uppgiften finns med från start och resten av informationen blir tillgänglig först efterhand som eleven arbetar med uppgiften benämns uppgiften som ett interaktivt problem. Interaktiva problem kan vara situationer som uppstår när en elev ska hantera en obekant teknisk utrustning som exempelvis en ny mobiltelefon eller en automat för köp av färdbiljetter.

Problemlösningssprocesser

Fyra problemlösningssprocesser mäts i PISA 2012. *Undersöka och förstå* handlar om att skapa mentala bilder av de olika delar av information som presenteras i ett problem. Problemsituationen undersöks genom att observera den, interagera med den samt att söka efter information och upptäcka begränsningar och hinder. Det handlar också om att förstå den information som finns med från start, liksom information som framträder under interaktionen med problemsituationen samt att visa förståelse för relevanta begrepp.

Målet för processen *Beskriva och formulera* är att bygga upp en sammanhängande mental bild av problemsituationen. För att göra det måste eleven välja relevant information och organisera informationen mentalt samt integrera denna information med tidigare relevanta kunskaper. Uppgiften kan handla om att beskriva ett problem muntligt eller i form av tabeller, grafik eller symboler och att kunna växla mellan olika format för denna beskrivning. Det kan även handla om att formulera hypoteser genom att identifiera viktiga faktorer i problemet och deras inbördes förhållanden samt att organisera och kritiskt granska information.

Planera och genomföra handlar om att sätta upp mål och att tydliggöra det övergripande målet och vid behov olika delmål. För att nå målet behöver en plan eller strategi utarbetas för att nå det aktuella målet liksom ett genomförande av planen.

Kontrollera och reflektera innebär att följa och styra en process i varje steg mot ett mål. Det handlar också om att upptäcka oförutsedda händelser och vidta åtgärder då så krävs. Kategorin rymmer även reflektion över lösningar ur olika perspektiv, att kritiskt granska antaganden och alternativa lösningar, att identifiera behov av ytterligare information eller att tydliggöra och beskriva processer på ett lämpligt sätt.

Var och en av dessa fyra problemlösningsprocesser bygger på förmågan att kunna resonera. Eleven ska kunna förstå förhållandet mellan olika variabler och mellan orsak och verkan samt kunna skilja på fakta och åsikter. Uppgifter kan kategoriseras utifrån om eleven under arbetet med uppgiften i huvudsak kommer att använda sig av redan tidigare inhämtade kunskaper eller om eleven kommer att tillägna sig nya kunskaper under arbetet med uppgiften. För uppgifter som innebär tillägnandet av ny kunskap behöver eleven skapa och bearbeta information för att omvandla konkret information till abstrakt kunskap. I problemlösning i PISA tillhör uppgifter som innebär att elever tillägnas nya kunskaper antingen problemlösningsprocessen *Undersöka och förstå* eller *Beskriva och formulera*. Elever som lyckas med dessa uppgifter är bra på att generera ny kunskap, lär sig snabbt, drivs av nyfikenhet, skapar och undersöker alternativa lösningar och har god förmåga att bearbeta abstrakt information.

Målet för elever som arbetar med uppgifter där de behöver använda redan tidigare inhämtade kunskaper är att lösa konkreta problem. Det sker när eleven använder abstrakt kunskap och omsätter den till handling. Dessa uppgifter tillhör problemlösningsprocessen *Planera och genomföra*. Elever som lyckas väl med uppgifter som tillhör kategorin *Planera och genomföra* är bra på att använda redan befintlig kunskap och de beskrivs som målfokuserade och uthålliga.

Elever som är bra på problemlösning enligt PISA presterar väl oavsett om de arbetar med uppgifter som handlar om att tillägna sig ny kunskap eller att använda redan befintlig kunskap (OECDa, 2014a). Resultat från internationella kunskapsmätningar och annan forskning beskriver på liknande sätt vad som karakteriserar framgångsrika elever. Egenskaper som motivation, tilltro till den egna förmågan, uthållighet och ett positivt förhållningssätt till studier och den egna förmågan lyfts fram som framgångsfaktorer (Skolverket, 2012).

Svenska läroplanen och ramverk för problemlösning i PISA

Förmågan att lösa problem utvecklas sällan oberoende av kunskaper i andra skolämnen som exempelvis matematik, naturvetenskap och läsning. Tvärtom kan det vara lika effektivt att lära sig att lösa problem med koppling till ett eller flera ämnen som att träna upp mer generella kognitiva förmågor och som kan anses vara frikopplade från ett specifikt ämnesinnehåll (Adey et al., 2007). Det som kännetecknar framgångsrika problemlösare är att de klarar av att lösa problem som ligger utanför de egna ämneskunskaperna eftersom de i hög grad kan och vill använda sin förmåga att resonera i helt nya situationer. PISA:s ramverk och de svenska styrdokumenterna innehåller liknande beskrivningar av de kompetenser som anses krävas för att lyckas med problemlösning. Eleverna som deltog i PISA 2012 hade undervisats enligt Lpo 94 (Skolverket, 2009) och där beskrivs beträffande kunskaper och mål att sträva mot, att skolan ska sträva efter att varje elev lär sig att använda sina kunskaper som redskap för att

- formulera och pröva antaganden och lösa problem,
- reflektera över erfarenheter och
- kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden.

Den allmänna inledningstexten till kursplaner och betygskriterier för grundskolan innehåller också en kortfattad mer generell skrivning om vad som gäller gemensamt för alla ämnen i den svenska grundskolan (Skolverket, 2008). Där beskrivs att all undervisning ska, förutom att förmedla glädje att skapa och lust till fortsatt lärande, ge alla elever möjlighet att utveckla förmågan att dra slutsatser, generalisera samt att förklara och argumentera för sitt tänkande och sina slutsatser. Glädjen att skapa samt lust till fortsatt lärande överensstämmer med den känslaspekt som 2012 finns med i PISA:s definition av problemlösning och som betonar betydelsen av att vilja engagera sig i problem för att lyckas väl. Beskrivningen överensstämmer på samma sätt med de problemlösningsprocesser som återfinns i PISA:s ramverk. Samtliga fyra processer har sin grund i förmågan att kunna resonera, vilket i kursplanerna bland annat

beskrivs som förmågan att dra slutsatser och generalisera samt att kunna förklara och argumentera. Där problemlösning i PISA 2012 avser att mäta mer generella kunskaper som så långt det är möjligt är frikopplade från olika ämnen är dessa kunskaper i skolan ofta knutna till undervisningen av olika skolämnen. Därutöver kommer begreppen problem och problemlösning, liksom andra begrepp som är av betydelse vid problemlösning, till uttryck i kursplanerna för de olika ämnena.

Prestationsnivåer i problemlösning

I PISA 2012 presenteras en problemlösningsskala där såväl uppgifternas svårighetsgrad som elevernas förmåga kan placeras. Medelvärdet för de deltagande OECD-länderna är 500 och standardavvikelsen är 96. Skalan delas sedan in i nivåer som beskriver vilka förmågor som behövs för att lösa uppgifter på denna nivå. En elev på nivå 1 kommer sannolikt att klara en uppgift på nivå 1, samt ytterligare några frågor på nästa högre nivå.

I tabell 1.2 presenteras de sex olika prestationsnivåerna i problemlösning. De kompetenser som bedöms vara nödvändiga att ha för att klara av uppgifter på de olika nivåerna beskrivs kortfattat (mer ingående beskrivning av dessa kompetenser finns i den internationella rapporten, OECDa, 2014a). Andelen elever i OECD som kan lösa uppgifter på respektive nivå redovisas i tabellen liksom de poängintervall som de olika kompetensnivåerna omfattas av.

Tabell 1.2. Prestationsnivåer i problemlösning.

| Nivå | Poänggränser för respektive nivå | Andel elever som kan lösa uppgifter på denna nivå eller högre (OECD) | Typisk kompetens på nivån |
|------|----------------------------------|--|--|
| 1 | från 358 upp till 423 poäng | 91.8 % | På nivå 1 har elever endast en begränsad förmåga att undersöka ett problem och tenderar att göra detta bara då de mött liknande situationer tidigare. Utifrån sina erfarenheter från tidigare kända situationer kan dessa elever endast delvis beskriva hur enkla och vardagliga apparater fungerar. I allmänhet kan elever på nivå 1 lösa enklare problem med bara ett eller två steg som måste genomföras för att nå målet. Elever på nivå 1 har svårt att planera i förväg eller sätta upp delmål. |
| 2 | från 423 upp till 488 poäng | 78.6 % | På nivå 2 kan elever undersöka ett okänt problem och förstå delar av det. De försöker men lyckas bara delvis förstå och styra elektronisk utrustning med okända reglage som hushållsapparater och automater. Problemlösare på nivå 2 kan testa en given enkel hypotes och lösa ett problem om det innehåller ett enda specifikt krav. De kan planera och genomföra ett steg i taget för nå ett delmål och har viss förmåga att kontrollera den övergripande processen fram mot en lösning. |
| 3 | från 488 upp till 553 poäng | 56.6 % | På nivå 3 kan elever hantera information som presenteras på flera olika sätt. De kan undersöka ett problem och tolka enkla samband mellan ingående komponenter. De kan hantera enkel elektronisk utrustning men har problem med mer avancerad utrustning. Problemlösare på nivå 3 kan till fullo hantera ett villkor genom att exempelvis utveckla flera lösningar och kontrollera om dessa uppfyller villkoret. Vid fler villkor eller inbördes relaterade funktioner kan eleven konstanthålla en variabel för att se hur en förändring påverkar övriga variabler. De kan utforma och utföra tester för att bekräfta eller motbevisa en given hypotes. De förstår behovet av att planera i förväg och att följa en utveckling och kan vid behov pröva nya strategier om så krävs. |

| | | | |
|---|-----------------------------------|--------|---|
| 4 | från 553 upp till 618 poäng | 31.0 % | På nivå 4 kan elever undersöka måttligt avancerade problem på ett fokuserat sätt. De förstår hur olika delar i problemet hänger ihop och vad som krävs för att lösa det. De kan hantera måttligt avancerad elektronisk utrustning som okända automater eller hushållsapparater, men de gör det inte alltid effektivt. Dessa elever kan planera några steg i förväg och följer hur planen utvecklas. De har i stort sett förmågan att ändra sina planer eller omformulera ett mål efter återkoppling. De kan på ett systematiskt sätt prova olika möjligheter och undersöka om flera villkor uppfylls. De kan formulera en hypotes om varför ett system inte fungerar och beskriva hur man går till väga för att testa hypotesen. |
| 5 | från 618 upp till 683 poäng | 11.4 % | På nivå 5 kan elever systematiskt undersöka ett avancerat problem för att få en uppfattning om hur relevant information är organiserad. När de möter okänd, måttligt avancerad utrustning, som automater eller hushållsmaskiner, reagerar de snabbt på återkoppling för att styra apparaten. För att nå en lösning planerar problemlösare på nivå 5 i förväg för att hitta den bästa strategin som uppfyller samtliga givna villkor. De kan ändra sina planer omedelbart eller backa tillbaka om de upptäcker ett oförutsett problem eller har gjort ett misstag som leder i fel riktning. |
| 6 | 683 poäng eller högre | 2.5 % | På nivå 6 kan elever utveckla fullständiga, sammanhängande tankemodeller utifrån olika typer av problem vilket gör det möjligt för dem att effektivt lösa avancerade problem. De kan på ett mycket strategiskt sätt undersöka ett problem för att sätta sig in i all information som hör till problemet. Information kan presenteras på flera olika sätt, vilket kan kräva att olika relevanta uppgifter tolkas och integreras till en helhet. När elever möter avancerad utrustning, som hushållsapparater som fungerar på ett ovanligt eller oväntat sätt, lär de sig snabbt hur de ska styra dessa för att på bästa sätt nå fram till en lösning. Problemlösare på nivå 6 kan formulera hypoteser om hur system fungerar och kan utförligt testa dem. De kan följa ett antagande fram till en logisk lösning eller vet när det inte finns tillräckligt med information för att nå en lösning. För att nå en lösning kan skickliga problemlösare skapa avancerade, flexibla planer i flera steg som de även kontrollerar kontinuerligt under genomförandet. Om så krävs kan de ändra strategi och tar då med alla villkor i beräkningarna, såväl explicita som implicita. |

Problemlösningsuppgifter i PISA 2012

Fördelningen av de 42 frågor som ingick i det digitala testet av problemlösning och som utgår ifrån problemtyp och problemlösningsprocess presenteras i tabell 1.3. Andelen interaktiva uppgifter i provet är nästan dubbelt så hög som andelen statiska uppgifter. Flest antal uppgifter mäter problemlösningsprocessen *Planera och genomföra*.

Tabell 1.3 Antal uppgifter fördelat på problemtyp och problemlösningsprocess.

| Problemtyp | Problemlösningsprocess | | | |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| | Undersöka och förstå (10 frågor) | Beskriva och formulera (9 frågor) | Planera och genomföra (16 frågor) | Kontrollera och reflektera (7 frågor) |
| Statisk (15 frågor) | 5 | 2 | 6 | 2 |
| Interaktiv (27 frågor) | 5 | 7 | 10 | 5 |

Eftersom problemlösning i PISA 2012 försöker mäta de mer generella kognitiva processer som är inblandade vid problemlösning har uppgifterna i provet en stor koppling till vardagliga scenarier för att så långt det är möjligt undvika att mäta de mer specifika ämneskunskaper som återfinns i olika kursplaner. Texterna i uppgifterna hålls medvetet korta med ett enkelt språk och där beräkningar krävs finns miniräknare invävda i uppgiften. Så långt det har varit möjligt har uppgifterna också utarbetats för att endast kräva grundläggande kunskaper om IT som exempelvis att kunna använda tangentbord, mus eller pekplatta, kunna växla mellan olika sidor på datorskärmen och att kunna använda rullgardinsmenyer och hyperlänkar.

Ungefär en tredjedel av uppgifterna kräver att eleven väljer ett svar genom att klicka på rätt svarsalternativ eller genom att markera ett val på en rullgardinsmeny. Dessa uppgifter kan vara enklare flervalsuppgifter med endast ett rätt svar eller en variation av mer komplexa flervalsuppgifter där två eller flera separata val måste göras. Alla dessa uppgifter rättas automatiskt. Drygt hälften av uppgifterna kräver att eleven själv skapar ett svar men på ett sådant sätt att även de kan rättas automatiskt. Det kan ske genom att eleven skriver en siffra, förändrar formen på en figur, ritar linjer mellan punkter eller markerar en del av ett diagram. Övriga uppgifter kräver att eleven skriver in sitt svar i texturutor och dessa uppgifter måste därmed rättas manuellt. Sådana uppgifter har använts när det ansetts viktigt att eleven förklarar valet av lösningsmetod eller när eleven behöver motivera valet av svarsalternativ.

Tre exempeluppgifter

Ett antal uppgifter från problemlösning i PISA 2012 har offentliggjorts efter studiens genomförande. Den relativa svårighetsgraden för de 42 olika frågorna som ingår i testet utgår ifrån hur väl eleverna har lyckats lösa dem. Grundantagandet är att en fråga som en stor andel elever lyckas lösa har en lägre svårighetsgrad än en uppgift som en liten andel elever lyckats lösa. I tabell 1.4 redovisas tre uppgifter med aktuella poäng. En kort beskrivning av vad som bedöms krävas av eleven för att kunna lösa uppgiften presenteras i samma tabell.

Tabell 1.4 Exempel på problemlösningssuppgifter för tre olika prestationsnivåer i PISA 2012.

| Prestationsnivå | Uppgift | Poäng | Typ av uppgift |
|-----------------|-----------------------------|-------|---|
| 6 | STÄDROBOT Fråga 3 | 701 | I sin helhet beskriver eleven logiken som styr ett okänt system. Efter att ha observerat beteendet hos en (simulerad) robotdammsugare identifierar och skriver eleven ner den regel som ger en fullständig beskrivning av vad robotdammsugaren gör när den stöter på en viss typ av hinder. |
| 3 | BILJETTER Fråga 1 | 526 | Eleven använder en okänd biljettautomat för att köpa en biljett. Eleven följer givna instruktioner för att göra rätt val i flera steg. Instruktionerna ges däremot inte i den ordning som de ska utföras och flera steg krävs för att lösa uppgiften. |
| 1 | TRAFIK Fråga 1 | 340 | Med hjälp av en bild på ett nätverk ska eleven utvärdera olika möjligheter för att hitta en gemensam mötesplats som uppfyller vissa villkor för restider för tre deltagare vid ett möte. |

I uppgiften *STÄDROBOT* nedan möter eleverna en animation som visar en städrobots rörelse i ett rum med hinder i form av olika klossar. Roboten rör sig framåt tills den stöter på ett hinder och ändrar då riktning enligt några få förutbestämda regler beroende på typ av hinder. Eleven kan välja hur många gånger simuleringen ska köras för att studera hur den beter sig. Trots att uppgiften består av en animering är uppgiften *Statisk* eftersom eleven inte kan påverka det som sker och all information är given från start. Uppgiftens sammanhang är *Socialt* och *Icke-tekniskt*.

Fråga 3 har en svårighetsgrad som motsvarar den högsta prestationsnivån, nivå 6, och eleven ska lösa den genom att formulera en beskrivning som skrivs in i en svarsruta. Det som ska beskrivas för att få full poäng är den regel som styr robotens rörelser när den stöter på en gul kloss. Delpoäng ges för svar som bara delvis beskriver denna regel. De huvudsakliga problemlösningssprocesserna som är inblandade när eleven löser uppgiften är att *Beskriva och formulera*. Endast en liten andel elever i OECD fick full poäng på denna uppgift. Bland de svenska eleverna fick knappt 20 procent full poäng vilket kan jämföras med ett medelresultat på knappt 15 procent för OECD.

sv-SE Programme for International Student Assessment 2012

STÄDROBOT

Animationen visar hur en ny dammsugarrobot rör sig. Roboten håller på att testas.
Klicka på START-knappen för att se vad dammsugaren gör när den stöter på olika slags föremål.
Du kan när som helst använda knappen ÅTERSTÄLL för att flytta tillbaka dammsugaren till sin startposition.

Fråga 3: STÄDROBOT CP902006
Dammsugarens beteende följer en mängd regler. Skriv med utgångspunkt från animationen en regel som beskriver vad dammsugaren gör när den stöter på en gul kloss.

18 PISA 2012 – DIGITAL PROBLEMLÖSNINGSFÖRMÅGA HOS 15-ÅRINGAR

Fråga 1 i uppgiften *BILJETTER* är en medelsvår uppgift som ligger på prestationsnivå tre. Eleven uppmanas att sätta sig in i en situation där eleven nyss har anlänt till en tågstation som har en biljettautomat. Med hjälp av automaten kan eleven köpa biljetter till lokaltåg eller tunnelbana som gäller över dagen eller för ett fast antal resor till ordinarie pris eller med rabatt. Uppgiftens sammanhang är *Socialt* och *Tekniskt*. Elevens första uppgift är att köpa dagbiljetter för två resor med lokaltåget till ordinarie pris. De huvudsakliga problemlösningssprocesser som mäts med uppgiften är *Planera och genomföra*. Eleven behöver göra fyra olika val för att köpa rätt biljett. Uppgiften är *Interaktiv* eftersom de instruktioner som ges i uppgiften inte dyker upp i samma ordning som eleven ska välja olika steg för att genomföra inköpet. Drygt 55 procent av de svenska eleverna löser uppgiften korrekt. Medelresultat för OECD är drygt 58 procent.

sv-SE Programme for International Student Assessment 2012

BILJETTER

En järnvägsstation har en biljettautomat. Du använder pekarkärmen till höger för att köpa biljetter. Det finns tre val du måste göra.

- Välj det tågnät du vill använda (tunnelbana eller lokaltåg).
- Välj biljettyp (fullt pris eller reducerat pris).
- Välj en endagsbiljett eller en biljett som gäller för ett bestämt antal resor. Endagsbiljetter ger dig obegränsat antal resor under den dag du köpt biljetten. Om du köper en biljett med ett bestämt antal resor kan du utnyttja biljetten för resor olika dagar.

Knappen KÖP visas när du har gjort dessa tre val.
Knappen AVBRYT kan användas när som helst INNAN du trycker på KÖP-knappen.

Fråga 1: BILJETTER CP018Q02

Köp två enskilda biljetter till fullt pris till lokaltågen.
Så snart du har klickat på KÖP kan du inte längre återvända till frågan.

1913

I uppgiften *TRAFIK* här nedan möter eleven en karta över ett vägnätverk mellan olika stadsdelar. Beräknade restider mellan de olika stadsdelarna finns angiven på kartan och därför kategoriseras uppgiften som *Statisk*. Eleven kan markera olika resvägar på kartan och den totala restiden summeras och visas automatiskt nere i uppgiftens vänstra hörn. Uppgiftens sammanhang är *Socialt* och *Icke-tekniskt*. Fråga tre till uppgiften *TRAFIK* har en svårighetsgrad som motsvarar prestationsnivå 1. Eleven ska använda en rullgardinsmeny för att välja en mötesplats som uppfyller kravet på en restid under 15 minuter för tre olika personer. För att lösa uppgiften använder eleven huvudsakligen problemlösningssprocessen *Kontrollera och reflektera*. Bland de svenska eleverna löser drygt 81 procent uppgiften rätt. Den genomsnittliga lösningsfrekvensen för elever från OECD är på ungefär samma nivå, drygt 78 procent.

sv-SE Programme for International Student Assessment 2012

TRAFIK

Här är en karta över ett vägsystem som knyter samman stadsdelarna i en stad. Kartan visar restiden i minuter klockan 7:00 längs varje vägsträcka. Du kan lägga till en väg till din resplan genom att klicka på den. När du klickar på en väg markeras den och restiden läggs till i rutan **Totaltid**. Du kan ta bort en väg från din resplan genom att klicka på den igen. Du kan ta bort alla vägar från resplanen genom att klicka på **ÅTERSTÄLL**.

Totaltid: 0 minuter

ÅTERSTÄLL

Fråga 3: TRAFIK CP007Q03
 Julius bor i Silverbäck, Anna bor i Ljunga och Dan bor i Nobel. De vill träffas i någon av stadsdelarna på kartan. Ingen av dem vill resa längre än 15 minuter. Var kan de träffas?

?

⇒

Resultat med kommentarer

Övergripande resultat på landsnivå

Liksom i PISA:s tre huvudområden matematik, läsning och naturvetenskap presterar svenska elever under det internationella medelresultatet i digital problemlösning. **Sveriges resultat är 491 poäng** vilket kan jämföras med OECD-ländernas medelvärde på 500 poäng. Resultatet ligger på samma nivå som Danmarks men lägre än Finlands och Norges. I tabell 2.1 presenteras resultaten för samtliga deltagande länder i relation till Sveriges resultat. De OECD-länder som inte deltog är Island, Nya Zeeland, Mexiko, Grekland, Luxemburg och Schweiz.

Tabell 2.1 Resultat i digital problemlösning i förhållande till Sveriges resultat.

| Länder med signifikant bättre resultat än Sverige | | Länder på samma nivå som Sverige | | Länder med signifikant sämre resultat än Sverige | |
|---|-----|----------------------------------|------------|--|-----|
| Singapore* | 562 | Irland | 498 | Spanien | 477 |
| Sydkorea | 561 | Danmark | 497 | Slovenien | 476 |
| Japan | 552 | Portugal | 494 | Serbien* | 473 |
| Macao-Kina* | 540 | Sverige | 491 | Kroatien* | 466 |
| Hongkong-Kina* | 540 | Ryssland* | 489 | Ungern | 459 |
| Shanghai-Kina* | 536 | Slovakien | 483 | Turkiet | 454 |
| Taiwan* | 534 | Polen | 481 | Israel | 454 |
| Kanada | 526 | | | Chile | 448 |
| Australien | 523 | | | Cypern* | 445 |
| Finland | 523 | | | Brasilien* | 428 |
| Storbritannien | 517 | | | Malaysia* | 422 |
| Estland | 515 | | | Förenade arabemiraten* | 411 |
| Frankrike | 511 | | | Montenegro* | 407 |
| Nederländerna | 511 | | | Uruguay* | 403 |
| Italien | 510 | | | Bulgarien* | 402 |
| Tjeckien | 509 | | | Colombia* | 399 |
| Tyskland | 509 | | | | |
| USA | 508 | | | | |
| Belgien | 508 | | | | |
| Österrike | 506 | | | | |
| Norge | 503 | | | | |

* Länder/regioner som inte ingår i OECD

Generellt är resultaten i problemlösning ganska lika resultaten inom övriga områden i PISA 2012. Asiatiska länder dominerar i toppen, och de följs av länder med goda resultat också inom andra områden. I den nedre änden av prestationsskalan återfinns länder som generellt är lågpresterande i PISA:s övriga kunskapsdomäner. En avvikelse är att länder som Polen och Slovenien inte uppvisar samma höga resultat i problemlösning som i exempelvis matematik. Shanghai-Kina som ligger högst i alla PISA:s kärnområden är inte heller lika dominerande i problemlösning.

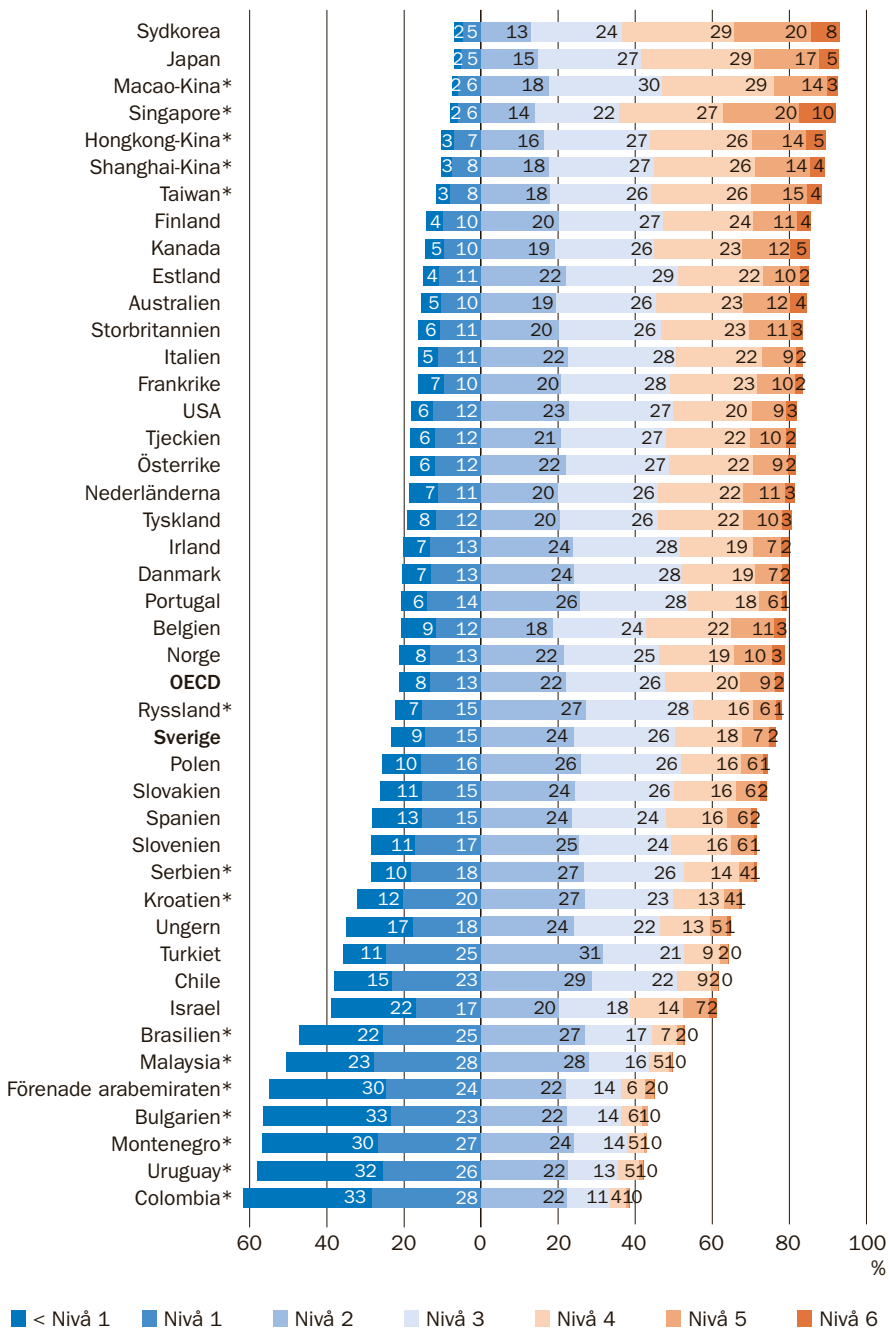
Samband mellan olika områden

PISA mäter korrelationen mellan de olika områdena och en hög korrelation innebär att elever som är bra på det ena området också tenderar att vara bra på det andra området. En hög korrelation kan då ses som en indikation på att proven i de olika områdena mäter en liknande bakomliggande förmåga. Korrelationerna mellan PISA:s kärnområden, matematik, läsförståelse och naturvetenskap, ligger i OECD mellan 0,85 och 0,90, medan korrelationerna mellan problemlösning och de tre kärnområdena ligger mellan 0,75 och 0,81, alltså något lägre. I Sverige är korrelationen mellan problemlösning och övriga områden ytterligare något lägre, särskilt med läsning där korrelationen är så låg som 0,71. Att problemlösning inte uppvisar samma höga korrelation med övriga kunskapsområden som dessa gör sinsemellan kan tolkas som att den inte bara mäter matematisk förmåga eller någon annan ämneskunskap utan en mer unik förmåga, vilket rättfärdigar att problemlösningsförmåga finns med i PISA. Trots den lägre korrelationen är det ändå i stor utsträckning samma länder som både är de bästa problemlösarna och de bästa på det vanliga PISA-provet. Länder som Singapore, Korea och Japan är exempel på detta.

Resultat på prestationsnivåer

Att det svenska resultatet ligger under det internationella medelvärdet avspeglas också i fördelningen på prestationsnivåer. Resultaten fördelade på prestationsnivåer för alla deltagande länder visas i Figur 2.1.

Figur 2.1 Resultat i digital problemlösning, uppdelat på prestationsnivåer.



* Länder/regioner som inte ingår i OECD

Ordningen mellan länderna i Tabell 2.1 och Figur 2.1 är delvis olika beroende på att länderna i Figur 2.1 är ordnade efter andelen elever på nivå 2 och över. Danmark ligger exempelvis i figuren över både Sverige och Norge vilket visar att Danmark har färre lågpresterande elever, under nivå 2. I stort är dock ordningen efter medelpoäng densamma som ordningen efter prestationsnivåer.

Resultat för olika problemtyper och processer

Som nämnts i inledningskapitlet kan uppgifterna i PISA:s problemlösning delas upp efter bland annat problemtyp och problemlösningsprocess. I tabellerna 2.2 och 2.3 presenteras hur eleverna klarat att lösa olika typer av uppgifter och hur de behärskar olika problemlösningsprocesser. Siffrorna i tabellerna är genomsnittet korrekta svar i procent på olika typer av uppgifter för respektive land. Utifrån ländernas resultat markeras också om lösningsfrekvensen för de olika problemtyperna eller processerna är bättre eller sämre än vad som kan förväntas utifrån genomsnittsresultatet. Om exempelvis Sverige med ett genomsnittligt resultat under OECD-medel ändå presterar på samma nivå som OECD på någon problemtyp betraktas det svenska resultatet som bättre än väntat.

Det finns två typer av uppgifter, *Statiska* och *Interaktiva*. I de statiska uppgifterna finns all nödvändig information given från början, medan information i interaktiva uppgifter successivt skapas medan eleverna arbetar med uppgifterna.

Resultaten för elever i deltagande nordiska länder samt i Estland med avseende på problemtyp redovisas i Tabell 2.2.

Tabell 2.2 Resultat i Norden och i Estland med avseende på problemtyp (procent korrekt).

| | Alla frågor (42 st) | Statiska problem (15) | Interaktiva problem (27) |
|-------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| Sverige | 43,8 | 47,7 | 41,6 |
| Danmark | 44,3 | 47,9 | 42,3 |
| Estland | 47,1 | 49,7 | 45,6 |
| Finland | 49,3 | 52,1 | 47,7 |
| Norge | 46,3 | 49,4 | 44,5 |
| OECD | 45,0 | 47,1 | 43,8 |

■ Starka områden

■ Svaga områden

I tre av de nordiska länderna är prestationerna på statiska problem något bättre än förväntat, medan motsatsen gäller för interaktiva problem. I exempelvis USA och Kanada är situationen den omvända.

De fyra problemlösningssprocesser som förekommer är noggrant beskrivna i kapitel 1. I korthet innebär två av processerna, *Undersöka och förstå* och *Beskriva och formulera*, att eleverna med hjälp av informationen i uppgiften genererar ny kunskap som leder till en lösning. Det kräver att eleverna är nyfikna och vågar prova alternativa lösningar. Processen *Planera och genomföra* bygger på elevens förmåga att använda redan inhämtad kunskap, och kräver målfokusering och uthållighet. Processen *Kontrollera och reflektera* kräver både att eleven förmår använda befintliga kunskaper, generera ny kunskap, kritiskt granska och reflektera över alternativa strategier.

Resultaten för de olika problemlösningssprocesserna finns i Tabell 2.3.

Tabell 2.3 Resultat i Norden och i Estland med avseende på problemlösningssprocess (procent korrekt).

| | Alla frågor (42) | Undersöka och förstå (10) | Beskriva och formulera (8) | Planera och genomföra (17) | Kontrollera och reflektera (7) |
|-------------|------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Sverige | 43,8 | 48,3 | 41,9 | 44,6 | 38,0 |
| Danmark | 44,3 | 46,1 | 42,1 | 48,1 | 36,1 |
| Estland | 47,1 | 48,9 | 44,4 | 49,5 | 42,5 |
| Finland | 49,3 | 53,7 | 46,3 | 51,0 | 42,7 |
| Norge | 46,3 | 51,3 | 43,6 | 48,1 | 38,4 |
| OECD | 45,0 | 47,9 | 42,7 | 46,4 | 40,3 |

Starka områden

Svaga områden

Även med avseende på process presterar svenska elever (liksom finska och norska) bättre än förväntat på processen *Undersöka och förstå*, vilket är den enklaste processen. Svenska elever har, i likhet med elever i övriga nordiska länder, relativt sett sämre resultat vad gäller processen *Kontrollera och reflektera*, som kräver uthållighet och reflektion över alternativ.

Resultat för olika elevgrupper

Pojkar och flickor

Någon signifikant skillnad i resultat finns inte mellan svenska pojkar och flickor. Däremot är spridningen större för pojkar än för flickor. I Tabell 2.4 visas totalresultat samt resultat för pojkar och flickor i deltagande nordiska länder samt i Estland. Dessutom anges standardavvikelser som mått på spridningen mellan elever.

Tabell 2.4 Resultat och standardavvikelse för pojkar och flickor.

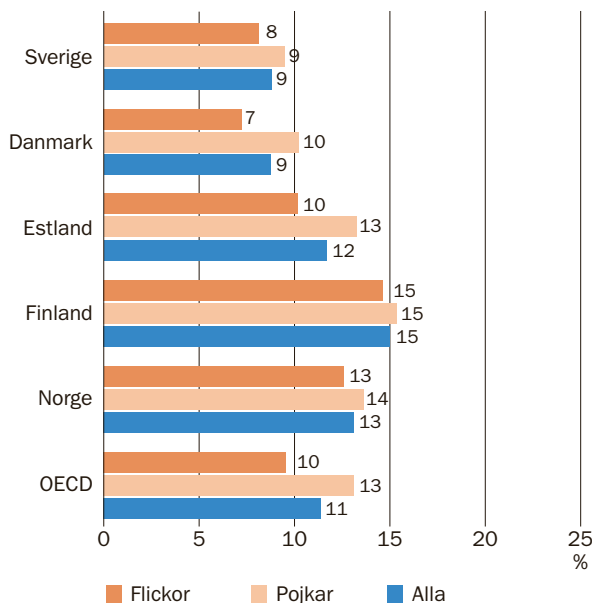
| | Medel- värde totalt | Medel- värde pojkar | Medel- värde flickor | Skillnad mellan pojkar och flickor* | Standard- avvikelse totalt | Standard- avvikelse pojkar | Standard- avvikelse flickor |
|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Sverige | 491 | 489 | 493 | -4 | 96 | 101 | 91 |
| Danmark | 497 | 502 | 492 | 10 | 92 | 94 | 90 |
| Estland | 515 | 517 | 513 | 5 | 88 | 91 | 84 |
| Finland | 523 | 520 | 526 | -6 | 93 | 96 | 89 |
| Norge | 503 | 502 | 505 | -3 | 103 | 106 | 99 |
| OECD | 500 | 503 | 497 | 7 | 96 | 100 | 91 |

* Fet stil anger att skillnaden är signifikant

Som framgår av tabellen presterar pojkar i OECD som helhet bättre resultat än flickor, vilket också är fallet i Danmark. I Finland lyckas i stället flickor bättre. I Sverige, Estland och Norge finns inga signifikanta skillnader mellan flickor och pojkar. Notera också den låga totala spridningen i Estland.

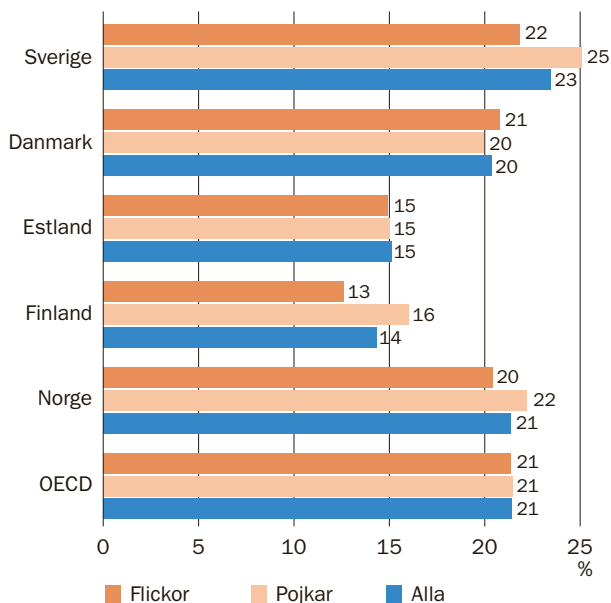
Även om skillnaden mellan resultaten för pojkar och flickor i Sverige inte är signifikant är som redan nämnts spridningen större för pojkar, i Sverige såväl som i de flesta länder. Därför är det intressant att titta på hur eleverna fördelas på olika prestationsnivåer, särskilt på fördelningens ytterkanter, alltså elever på låga respektive höga prestationsnivåer. I figurerna 2.2 och 2.3 presenteras andelen elever på nivå 5 och över och elever under nivå 2 uppdelat på pojkar och flickor.

Figur 2.2 Andelen elever på nivå 5 och över, totalt och uppdelat på flickor och pojkar i ett urval av länder.



Figur 2.2 visar att i OECD som helhet finns en klart större andel pojkar på de högsta nivåerna, ett mönster som också syns i Danmark och Estland. För övriga jämförelseländer är skillnaderna mellan flickor och pojkar på de högsta prestationsnivåerna mindre. I Sverige och Danmark är andelen högpresterande elever lägre än i OECD som helhet. I Estland, som har ett totalresultat högt över medelresultatet i OECD, är andelen elever på de högsta prestationsnivåerna inte signifikant högre än i OECD som helhet.

Figur 2.3 Andelen elever under nivå 2, totalt och uppdelat på flickor och pojkar i ett urval av länder.



På de lägsta nivåerna är skillnaden mellan flickor och pojkar i OECD liten, vilket den också är i Danmark och Estland. I övriga nordiska länder dominerar dock pojkar bland lågpresterande elever, och särskilt tydlig är skillnaden i Finland och Sverige. I Sverige ser vi alltså samma mönster med många pojkar på de lägsta nivåerna som i PISA:s kärnområden läsförståelse, matematik och naturvetenskap. I Estland är andelen elever på dessa låga nivåer liten, vilket förklarar landets goda resultat.

För olika problemtyper är det liten skillnad mellan pojkars och flickors svarsmönster. För de olika problemlösningsprocesserna går det dock att se skillnader mellan könen. Tabell 2.5 visar andel rätta svar på dessa för flickor och pojkar. Om skillnaden är statistiskt signifikant markeras det med fet stil.

Tabell 2.5 Resultat i Norden och i Estland för pojkar och flickor på olika problemlösningsprocesser.

| | Undersöka och förstå (10) | | Beskriva och formulera (8) | | Planera och genomföra (17) | | Kontrollera och reflektera (7) | |
|-------------|---------------------------|---------|----------------------------|---------|----------------------------|-------------|--------------------------------|-------------|
| | pojkar | flickor | pojkar | flickor | pojkar | flickor | pojkar | flickor |
| Sverige | 47,9 | 48,6 | 41,7 | 42,0 | 42,9 | 46,2 | 35,8 | 40,0 |
| Danmark | 47,7 | 44,6 | 45,0 | 39,4 | 49,1 | 47,1 | 35,3 | 36,8 |
| Estland | 48,0 | 49,7 | 46,5 | 42,5 | 50,2 | 48,9 | 42,0 | 42,9 |
| Finland | 52,8 | 54,7 | 46,0 | 46,6 | 49,3 | 52,9 | 41,2 | 44,2 |
| Norge | 51,4 | 51,2 | 44,9 | 42,2 | 48,1 | 48,1 | 38,5 | 38,3 |
| OECD | 48,9 | 46,9 | 44,7 | 40,7 | 46,9 | 45,9 | 40,6 | 40,0 |

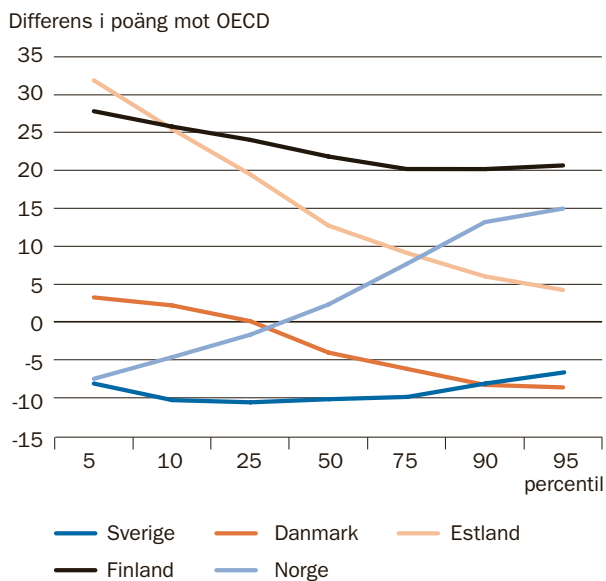
* Fet stil anger att skillnaden mellan pojkar och flickor är signifikant.

I Sverige presterar flickor signifikant bättre än pojkar på uppgifter inom processerna *Planera och genomföra* och *Kontrollera och reflektera*. Kännetecknande för den förstnämnda är att den kräver uthållighet och att man kan använda kunskaper som man redan har. Den sistnämnda processen kräver användning av befintliga kunskaper, genererande av ny kunskap, kritisk granskning och reflektion över alternativa strategier.

Hög- respektive lågpresterande elever

Ett sätt att öka förståelsen för skillnader i spridning mellan olika länder är att dela in resultatet i percentiler. I Figur 2.4 visas resultat i våra jämförelseländer vid olika percentiler i förhållande till motsvarande percentiler i OECD. Femte percentilen anger det värde under vilket fem procent av eleverna presterar. På motsvarande sätt finns fem procent av eleverna över den 95:e percentilen. I diagrammet finns sålunda lågpresterande elever till vänster och högpresterande till höger. Värdet 0 (noll) på den vertikala axeln anger genomsnittsvärde vid respektive percentil i OECD.

Figur 2.4 Resultat för ett urval av länder i förhållande till OECD vid olika percentiler.



Figuren visar tydligt Sveriges låga resultat – kurvan ligger under OECD-värdet vid samtliga percentiler. Skillnaden mot OECD är ungefär lika stor vid alla percentiler, vilket innebär att spridningen i Sverige är ungefär lika stor som i OECD. Danmark har ett något bättre resultat än Sverige för lågpresterande elever, men det är inte tillräckligt för att ländernas medelvärden ska bli signifikant skilda. Eftersom de lågpresterande eleverna i Danmark presterar relativt sett bättre blir spridningen något lägre än i OECD. I Norge lyckas högpresterande elever relativt sett bra, och skillnaden mot Sveriges kurva är tillräcklig för att Norges totalresultat ska vara signifikant högre än det svenska. Samtidigt indikerar den norska kurvan en stor total spridning mellan elever. Den finska kurvan ligger generellt ganska högt, medan den estniska visar på särskilt goda resultat för lågpresterande elever. Detta förklarar också den låga totala spridningen i Estland.

Elever med utländsk bakgrund

Ytterligare en faktor som påverkar elevers prestationer är deras migrationsbakgrund. I PISA definieras tre olika grupper i detta avseende. För Sveriges del är de: Infödda elever (elever med minst en förälder född i Sverige), elever med utländsk bakgrund födda i Sverige (eleven är själv född i Sverige men båda föräldrarna är födda utomlands) samt elever med utländsk bakgrund födda utomlands (både eleven och båda föräldrarna är födda utomlands). Båda de

sistnämnda grupperna är i de flesta länder mycket mindre än gruppen infödda elever, vilket innebär att osäkerheten i de redovisade resultaten för dessa grupper är förhållandevis stor. I tabell 2.6 visas, trots denna reservation, resultaten för de tre grupperna i de nordiska länderna. Estland finns inte med i jämförelsen på grund av de ganska speciella förhållanden beträffande migration som finns där.

Tabell 2.6 Resultat i problemlösning med avseende på migrationsbakgrund.

| | Sverige | Danmark | Norge | Finland |
|---|---------|---------|-------|---------|
| Infödda elever | 501 | 505 | 510 | 526 |
| Elever födda i landet med utländsk bakgrund | 461 | 436 | 467 | 461 |
| Elever födda i utlandet med utländsk bakgrund | 417 | 424 | 446 | 426 |

Skillnaderna mellan infödda elever och övriga grupper är ganska stora även gentemot de elever med utländsk bakgrund som är födda i landet och därmed tillbringat hela sin skoltid där. Skillnaderna mellan elever med utländsk bakgrund som är födda i landet respektive är födda i annat land varierar mellan de nordiska länderna. Man bör dock hålla i minnet att osäkerheterna i siffrorna är stora, och att grupperna kan ha olika sammansättning mellan länderna. En annan osäkerhetsfaktor är att elever med utländsk bakgrund i genomsnitt har lägre socioekonomisk standard än infödda elever, vilket påverkar skillnaderna mellan grupperna. Hur stor denna påverkan är kan också variera mellan länder.

Elevers självuppfattning

Eleverna svarar på en rad frågor om undervisningen och sitt eget arbetssätt vilket finns redovisade i huvudrapporten i PISA 2012. Vissa frågor handlar om problemlösning och om hur eleverna ser på sin egen förmåga att lösa problem. Problemlösningssuppgifterna innehåller oftast flera steg och i de interaktiva tillförs också ny information. Det gör det intressant att undersöka hur uthålliga eleverna är när de löser problem.

Problemlösningssförmåga

Eleverna svarar på fem olika frågor som sätts samman till ett index som gör det möjligt att göra jämförelser mellan olika elever och olika länder. I de frågor som mäter elevernas uppfattning om sin problemlösningssförmåga tar de ställning till följande påståenden:

- Jag kan hantera mycket information.
- Jag förstår saker snabbt.
- Jag söker förklaringar till saker.
- Jag har lätt för att koppla ihop fakta.
- Jag tycker om att lösa svåra problem.

I kapitel 1 beskrivs problemlösningssförmåga och att det är en fråga om en kognitiv process såväl som om viljan att lösa problem och om att uppskatta att göra det. Påståendena ovan illustrerar just detta. Elevernas svar på frågor om sin egen förmåga är i allmänhet svåra att jämföra mellan olika länder och den självuppfattning ungdomar uttrycker är ofta kulturellt betingad. Sverige har ett något högre värde på detta index än genomsnittet, vilket betyder att svenska ungdomar har en något högre tilltro till sin egen problemlösningssförmåga än en genomsnittlig elev i OECD. De japanska ungdomarna har lägst tilltro till sin förmåga men samtidigt ett av de bästa resultaten, medan polska ungdomar har högst tilltro till sin förmåga och ett resultat på samma nivå som Sverige. Inom respektive land är dock korrelationen med resultat och upplevd egen förmåga positiv. Ett stegs ökning på detta index ger för en elev i Sverige i genomsnitt 27 poäng högre resultat vilket kan jämföras med OECD-genomsnittet som är 25 poäng. Indexet förklarar dock bara nio procent av resultatvariationen i problemlösningssförmåga inom Sverige och exempelvis har svenska pojkar en högre tilltro till sin förmåga än vad flickor har utan att resultatet är bättre.

Uthållighet

Eleverna svarar också på frågor om sin uthållighet.

- Jag har lätt för att ge upp när jag ställs inför ett problem att lösa.
- Jag skjuter ifrån mig svåra problem.
- Mitt intresse håller i sig till slutet när jag börjat på ett problem.
- Jag fortsätter att arbeta med mina uppgifter tills allt är perfekt.
- När jag ska lösa ett problem gör jag mer än vad som förväntas av mig.

Även här sticker Japan ut och deras elever säger sig ha lägst uthållighet medan elever i Turkiet och USA ligger i topp. Även detta är ett välkänt kulturellt mönster. Svenska elever ligger under OECD-genomsnittet men också i Sverige finns ett positivt samband mellan uthållighet och resultat, dvs. elever som uppger högre uthållighet presterar också generellt bättre, med 25 poäng bättre resultat för en enhets skillnad i index jämfört med ett genomsnitt på 15 poäng i OECD-länderna. Det är bland elever med högst resultat som bättre uthållighet ger störst resultatskillnad. Totalt förklarar elevernas uthållighet sju procent av variationen i Sverige mot bara tre procent i genomsnitt för OECD-länderna.

Datortillgång

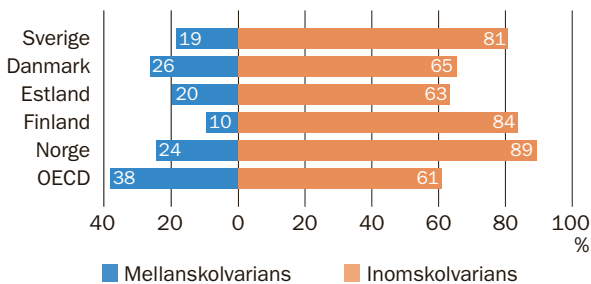
Eleverna får svara på frågor om de har tillgång till dator och om datoranvändning hemma och i skolan. Att använda en dator såväl hemma som i skolan påverkar provresultaten i samtliga områden som mätts i PISA, inte bara de digitala. I så gott som alla länder finns en positiv effekt på resultatet i samtliga delområden i PISA av datoranvändning. I många länder, t.ex. Sverige, är det dock så liten andel som inte har tillgång till dator att jämförelsen för Sveriges del knappast är meningsfull. I Sverige använder 98,5 procent av eleverna dator hemma mot 94,5 procent i ett genomsnittligt OECD-land. Anmärkningsvärt är att datoranvändningen är lägre i skolan än hemma i alla undersökta länder. I Sverige uppger 87,8 procent av eleverna att de använder dator i skolan jämfört med OECD-genomsnittet som är 71,7 procent.

Likvärdighet

Spridning mellan skolor och elever

Tidigare har redovisats skillnader i resultat mellan pojkar och flickor, mellan låg- och högpresterande och mellan elever med olika migrationsbakgrund. Detta är tre olika indikatorer på hur väl skolan lyckas med att ge alla en likvärdig utbildning. Det kompensatoriska uppdraget är ett centralt utbildningspolitiskt mål. Skollagen slår fast att skolan ska sträva mot att uppväga skillnader i elevernas förmåga att tillgodogöra sig utbildningen (SFS 2010:800). Andra indikatorer på likvärdighet är den totala spridningen i resultat mellan elever, spridningen i resultat mellan skolor, så kallad mellanskolvariation, och betydelsen av elevens socioekonomiska bakgrund. PISA-mätningarna sedan 2000 har visat att mellanskolvariationen i läsförståelse, naturvetenskap och matematik har ökat i Sverige och vad gäller läsresultat har skillnaden mellan olika skolor mer än fördubblats på drygt 10 år. Den svenska mellanskolvariationen är lägre än genomsnittet i OECD, vilket delvis förklaras av att många länder har tidigare skolstart vilket gör att PISA-eleverna i många andra länder redan börjat i gymnasiet. Skillnaderna mellan gymnasieskolor med olika program är betydligt större än mellan grundskolor. I Figur 2.5 presenteras variationen mellan och inom skolor i Norden och i Estland. Summan av dessa anger den totala spridningen i landet.

Figur 2.5 Spridningen i resultat mellan skolor respektive inom skolor i några länder samt i OECD som helhet. Siffrorna anger procent av den totala spridningen i OECD (där den totala variansen utgörs av summan av inom- och mellanskolvarians).



Den totala spridningen eller variationen, det vill säga skillnaden i resultat mellan hög- och lågpresterande elever, ligger i Sverige på genomsnittlig OECD-nivå. Det överensstämmer med spridningen i matematik, men är lägre än spridningen i läsning och naturvetenskap. Den totala variationen är större än i Danmark, Finland och Estland, men lägre än i Norge. Som tidigare konstaterats är den totala variationen i Estland liten.

Liksom för övriga områden i PISA är variationen mellan skolor relativt sett liten i Sverige och i övriga Norden, medan variationen inom skolor är förhållandevis stor. För Sveriges del ligger mellanskolvariansen på ungefär samma nivå som i läsförståelse och naturvetenskap, men den är högre än i matematik. I en nordisk jämförelse är mellanskolvariationen väsentligt högre i Sverige än i Finland, men lägre än i Danmark och Norge och på ungefär samma nivå som i Estland.

Påverkan av socioekonomisk bakgrund

I alla tidigare kunskapsmätningar har elevens socioekonomiska bakgrund visat sig ha betydelse. Hur stor inverkan är påverkas av en mängd faktorer, och man kan ofta se ganska stora skillnader mellan länder, men också mellan olika kunskapsområden. I PISA mäts socioekonomisk standard med ett index, ESCS, som sammanfattar ekonomisk, social och kulturell standard. Det bygger på föräldrarnas yrken, deras utbildningsbakgrund och vilka tillgångar som finns i hemmet. Inverkan av socioekonomiska faktorer uttrycks som en gradient, alltså hur stor skillnad i resultat som motsvaras av en enhets skillnad i ESCS. I tabell 2.7 presenteras socioekonomiska gradienter för samtliga områden som mätts i PISA 2012.

Tabell 2.7 Effekt av elevens socioekonomiska bakgrund på resultatet i problemlösning.

| | Problem-lösning | Matematik | Läsning | Naturvetenskap | Digital matematik | Digital läsning |
|---------|-----------------|-----------|---------|----------------|-------------------|-----------------|
| Sverige | 29 | 36 | 38 | 38 | 25 | 28 |
| Danmark | 31 | 39 | 39 | 43 | 32 | 34 |
| Estland | 25 | 29 | 26 | 27 | 28 | 26 |
| Finland | 30 | 33 | 33 | 33 | – | – |
| Norge | 31 | 32 | 33 | 34 | 28 | 34 |
| OECD | 35 | 40 | 38 | 39 | 34 | 36 |

1. Effekt av socioekonomisk bakgrund beräknas med en socioekonomisk gradient. Det är effekten av variabeln ESCS (PISA index för social, ekonomisk och kulturell bakgrund) på resultatet i problemlösning.

2. Finland deltog ej i digital matematik och digital läsning.

I Sverige och Danmark (och i OECD) är påverkan av socioekonomisk bakgrund lägre för de digitala proven än för de prov som genomförts med papper och penna. I övriga redovisade länder är skillnaden liten eller obefintlig. Det svenska resultatet är intressant genom att det indikerar att distribution av proven via dator i sig kan ha en viss socialt utjämnande funktion. I Sverige förklarar den socioekonomiska bakgrunden ungefär tio procent av variationen i resultaten för de pappersbaserade proven, medan den förklarar ungefär sex procent av variationen för de digitala proven i läsning, matematik och problemlösning.

Sammanfattning och diskussion

Resultaten i korthet

Sveriges resultat i problemlösning i PISA 2012 är lägre än OECD-genomsnittet och ligger i linje med de resultat i matematik, läsförståelse och naturvetenskap som redan presenterats från PISA 2012 (Skolverket 2013b, 2013c). Det svenska resultatet i problemlösning är lågt även i ett nordiskt perspektiv. Endast Danmark har resultat på samma nivå som Sverige, medan elever i Finland, Norge och även Estland presterar bättre. Det är första gången problemlösning provas på detta sätt i PISA, så det går inte att säga något om huruvida eleverna blivit bättre eller sämre jämfört med tidigare år.

Varför mäta problemlösning?

Problemlösning är inte ett specifikt skolämne. För att vara bra på problemlösning krävs bland annat nyfikenhet, uthållighet, kreativitet och kritiskt tänkande (OECD, 2013). PISA:s ramverk och de svenska styrdokumenterna innehåller liknande beskrivningar av de kompetenser som anses krävas för att lyckas med problemlösning, såsom att använda sina kunskaper som redskap för att formulera och pröva antaganden och lösa problem, reflektera över erfarenheter och kritiskt granska och värdera påståenden och förhållanden.

Problemlösningsförmåga är en av de förmågor som på senare tid alltmer har uppmärksamats som betydelsefulla för framgång i utbildning och arbetsliv. Syftet med problemlösning i PISA är att försöka mäta ett bredare kunskapsbegrepp än tidigare och där problemlösningsförmåga inte bara mäter de kunskaper och förmågor som redan fångas upp i PISA:s traditionella kunskapsområden.

Samband mellan olika områden

Problemlösning i PISA mäter förmågor som inte är desamma som de som uppgifterna i de tre andra ämnesområdena i undersökningen mäter. PISA 2012 visar att resultaten i digital problemlösning har en lägre samvariation med resultaten i de pappersbaserade proven i såväl matematik, läsförståelse som naturvetenskap, jämfört med den samvariation som dessa kunskapsområden uppvisar sinsemellan.

Samtidigt är samvariationen också lägre mellan resultaten på de två andra digitala proven (digital läsförståelse och digital matematik som presenterades i Skolverket, 2013a) och resultaten på de pappersbaserade proven. Frågan är då om det kanske är distributionssättet av provet som förklarar denna skillnad? Det visar sig emellertid att samvariationen mellan de olika digitala kunskaps-

områdena inte heller är så stor sinsemellan. Digital matematik, digital läsförståelse och digital problemlösning framstår alla tre som egna områden som skiljer sig både sinsemellan och gentemot alla andra områden.

Detta betyder dock inte att resultaten i problemlösning är oberoende av vilka kunskaper elever har i andra kunskapsområden. Elever som presterar väl i PISA:s tre traditionella kunskapsområden tenderar att även prestera väl i problemlösning, men kopplingen är inte lika stark som mellan dessa kunskapsområden sinsemellan.

Uppgiftstyper och processer

Resultaten går att dela upp efter hur väl eleverna löser olika problemtyper och problemlösningssprocesser. Resultaten visar att svenska elever lyckas förhållandevis bättre med *Statiska* än med *Interaktiva* problem. I *Statiska* problem är all information som behövs för att lösa uppgiften given från början, medan *Interaktiva* problem kräver att eleven bearbetar uppgiften för att skapa ny information. De flesta uppgifter och nationella prov som elever möter i skolarbetet är statiska i denna betydelse eftersom de baseras på tryckta texter.

När det gäller olika problemlösningssprocesser presterar svenska elever relativt sett bättre på uppgifter som mäter att *Undersöka och förstå*, men relativt sett sämre på uppgifter som avser att mäta *Kontrollera och reflektera*. Både uppgiftstypen *Interaktiva problem* och processen att *Kontrollera och reflektera* innehåller ofta flera steg i lösningsprocessen. Sådana problem är generellt sett svårare än andra. Att svenska elever har svårigheter med mer komplexa frågeställningar har tidigare vid flera tillfällen observerats i PISA. Det förefaller alltså som att svenska elever inte klarar av de mer komplicerade problemlösningssuppgifterna och en viktig fråga är om eleverna mött dessa typer av problem förut.

Pojkar och flickor presterar på samma nivå

I OECD som helhet presterar pojkar bättre än flickor i digital problemlösning. I Sverige finns däremot ingen skillnad i resultat mellan pojkar och flickor. Spridningen är däremot större bland pojkarna, vilket i första hand beror på att andelen lågpresterande pojkar är större än andelen lågpresterande flickor. Att andelen lågpresterande svenska pojkar är hög stämmer väl med resultaten i PISA:s kärnområden matematik, naturvetenskap och läsning. Även i OECD som helhet är spridningen större bland pojkar än bland flickor, men där förklaras i stället den större spridningen av en högre andel högpresterande pojkar.

Betydelsen av socioekonomisk bakgrund är mindre i digitala prov. Elevernas socioekonomiska bakgrund förklarar mindre av resultatsskillnaderna i digital problemlösning än i matematik, läsförståelse och naturvetenskap enligt de pappersbaserade proven i PISA-undersökningen. Samma relativt lägre betydelse av socioekonomisk bakgrund syns även i de digitala proven i läsning och matematik. Det verkar som att distributionsformen av de digitala proven (via dator) kan ha en delvis utjämnande effekt med avseende på socioekonomisk bakgrund. Möjligen kan detta bero på att nästan alla elever i Sverige har tillgång till och använder datorer, 98,5 procent, och andra digitala verktyg. Läsvanor däremot, är starkare förknippade med elevers socioekonomiska bakgrund.

Gruppen elever med utländsk bakgrund är heterogen

Betydelsen av utländsk bakgrund är ungefär lika stor i problemlösning som inom andra områden i PISA. Infödda elever presterar i genomsnitt bättre än elever med utländsk bakgrund födda i Sverige, som i sin tur presterar bättre än elever som är födda utomlands. Gruppen elever med utländsk bakgrund är dock relativt liten i PISA och dessutom tämligen heterogen, alltså med stora variationer inom gruppen. Därmed är det svårt att med någon större säkerhet göra mer detaljerade analyser av dessa gruppers resultat.

Hur kan resultaten förstås och förklaras?

Låga resultat i PISA beror inte på att "fel" sorts kunskaper mäts. När de första resultaten från PISA 2012 presenterades i december 2013 ledde de till en omfattande debatt om den svenska skolan. De flesta är överens om att de sjunkande resultaten i PISA och i de flesta andra internationella kunskapsundersökningar kan ses som ett bevis för att svenska elevers generella kunskapsnivå har försämrats kraftigt under de senaste 10-15 åren. Det har dock påpekats att PISA och andra internationella undersökningar inte mäter alla de mål som ingår i grundskolans läroplan och kursplaner. Bland annat har hävdats att svenska elever är bättre inom områden som kreativitet och innovativitet.

Det är svårt att mäta och följa upp egenskaper och förmågor som många gånger kallas "icke-kognitiva kompetenser". Begreppen är svåra att definiera och det saknas konsensus om vad som bör ingå i mått med tillräcklig validitet. PISA problemlösning kan enbart ge vissa indikatorer. Utifrån denna studie blir dock stödet svagt för att svenska elever skulle hävda sig bättre när det gäller problemlösning som t.ex. kräver uthållighet och kreativitet. Tilläggs kan att svenska elever presterar svagt inte bara inom digital problemlösningsförmåga

utan också på de delar av proven i matematik och naturvetenskap som innehåller inslag av problemlösning (OECD, 2014b)

Flera av de länder som lyckas mycket väl inom de ämnesområden som PISA mäter, t.ex. ostasiatiska länder, Finland och även några av de anglosaxiska länderna, når också höga resultat i problemlösning. Detta indikerar att goda bas-kunskaper inom traditionella kunskapsområden ligger väl i linje med en god förmåga till problemlösning. Att de asiatiska länderna, och särskilt Singapore, Korea och Japan, presterar så väl i PISA problemlösning stämmer inte med föreställningen att dessa länders skolsystem skulle vara mindre framgångsrika inom mer ”kreativa” områden än inom områden som kräver rena faktakunskaper. Möjligen kan en sådan hypotes äga en viss relevans för deltagande regioner i Kina. Dessa regioner presterar dock på en mycket hög nivå även i problemlösning, men i exempelvis Shanghai är resultaten i problemlösning inte på samma extremt höga nivå som i PISA:s kärnområden.

Detta innebär inte att det inte finns kunskapsområden där svenska elever presterar bra i ett internationellt perspektiv. Svenska elever presterar t.ex. bra i samhällskunskap (ICCS 2009) och i absolut topp när det gäller engelska. Men en viktig slutsats är att orsaken till de i övrigt låga svenska resultaten internationellt sett knappast kan förklaras med att proven inte skulle mäta relevanta kunskaper, orsakerna bör istället sökas på andra håll.

Många faktorer spelar sannolikt roll

I den avslutande diskussionen i såväl den nationella huvudrapporten som i den koncentrerade rapporten (Skolverket, 2013a och 2013c), presenterades ett antal olika förklaringshypoteser vilka fortfarande är relevanta. Här återges de endast mycket kortfattat. Skolverket hänvisar till huvudrapporten för en mer utförlig beskrivning.

Gruppsammansättning

De svaga resultaten i PISA, inklusive problemlösning, kan inte förklaras av ökningen av andelen nyanlända elever. Andelen elever med utländsk bakgrund har endast mycket marginellt bidragit till resultatnedgången i svensk skola enligt tidigare analyser. Det är däremot svårt att bedöma huruvida indirekta effekter av en ökad andel nyanlända elever kan ha påverkat övriga elever i skolor med stor andel nyanlända elever genom att dessa elever kräver mer resurser.

Skolvals- och friskolereformer

Skolverket gör bedömningen att de skolvals- och friskolereformer som genomfördes i början av 1990-talet sannolikt har bidragit till en ökad skol-segregation utifrån såväl kunskapsresultat som socioekonomisk samman-

sättning. Om dessa reformer även bidragit till att sänka den allmänna kunskapsnivån är däremot betydligt osäkrare och Skolverkets bedömning är att det fortfarande är en öppen fråga.

Kommunaliseringen

Effekterna av överföringen av ansvar till kommunerna har nyligen utretts och presenterats i en rapport, SOU 2014:5. Utredaren kommer bland annat fram till att genomförandet av kommunaliseringen innebar försämringar för lärare och rektorer, liksom att den bidrog till försämrade studieresultat. Vidare har Skolverket (2013d) i en tidigare rapport framfört att det finns stora variationer mellan kommuner i fråga om tilldelning av resurser till skolverksamheten och fördelning av resurser mellan skolor. Den kompensatoriska resursfördelningen efter skolors socioekonomiska förutsättningar är också otillräcklig.

Målrelaterat betygssystem

En del forskare har föreslagit att övergången från ett relativt till ett målrelaterat betygssystem kan ha inneburit att lärarna i större utsträckning fokuserar mer på att få samtliga elever över godkändgränsen än att utveckla alla elevers förmågor, vilket lett till lägre prioritet på högre förmågor.

Ökad differentiering/nivågruppering

Forskning visar att elever påverkas av sin omgivning genom så kallade kamrat-effekter samt att lärare tenderar att sänka förväntningarna på mer lågpresterande elevgrupper. Det finns ett visst stöd för att lågpresterande elever förlorar mer än vad högpresterande vinner på nivågruppering, men det är osäkert om nivågruppering blivit mer eller mindre vanligt över tid. På skolnivå tyder dock mycket på att en ökad differentiering har skett genom att högpresterande och mer motiverade elever tenderar att lämna skolor med många lågpresterande elever. Om det är så att elever i lågpresterande skolor förlorar mer än vad elever i högpresterande skolor vinner på en sådan omförflyttning kan detta leda till minskade genomsnittliga kunskapsresultat.

Undervisningens kvalitet och lärarnas status och arbetsvillkor

Enligt samfällid forskning är det som sker i klassrummet eller, annorlunda uttryckt, kvaliteten i undervisningen, den enskilt mest betydelsefulla faktorn för elevers lärande och kunskapsutveckling. Undervisningens kvalitet påverkas av bl.a. vilka som rekryteras till läraryrket, kvaliteten på lärarutbildningen samt de förutsättningar lärarna ges för att kunna planera och genomföra en god undervisning. Lärarnas arbetssituation har enligt SOU (2014:5) på flera sätt försämrats genom kommunaliseringen. Forskare har också visat att lärarnas

självständighet har minskat och att läraryrkets status har påverkats negativt (Stenlås, 2009; Ringarp, 2011). Viktiga förutsättningar för undervisning av hög kvalitet är även ett systematiskt kvalitetsarbete, ett starkt ledarskap samt ett forskningsbaserat arbetssätt.

Ökad individualisering och mer eget arbete

En hypotes som lyftes fram i Skolverkets kunskapsöversikt från 2009 som en av orsakerna till den generella resultatnedgången är att individuella arbetsformer tagit allt mer tid i anspråk medan undervisning i helklass fått mindre utrymme. Eleverna har därmed blivit mer utlämnade till sig själva och sin egen förmåga att söka kunskap och uppnå målen.

Värderingsförskjutningar

En hypotes som rör utvecklingen utanför skolan är att det kan ha skett förändringar i ungdomars värderingar som leder till att traditionella ämneskunskaper inte uppfattas som lika attraktiva eller viktiga för framtiden. En ytterligare omvärldsrelaterad förklaringshypotes är elevernas förändrade fritidsvanor, exempelvis har datoranvändningen ökat och läsvanorna förändrats. Både resultat i PIRLS och PISA tyder på att svenska elever läser mindre på fritiden. Handlar det om en ökad konkurrens om ungdomars fritid, med mera tid ägnad åt till exempel datorspelande och sociala medier, medan mindre tid anslås åt skolarbete jämfört med tidigare?

Elevers uthållighet

Eleverna i PISA har fått besvara frågor om sin egen uthållighet när de löser problem och resultaten visar att svenska elever bedömer sin uthållighet lägre än OECD-genomsnittet. Generellt finns ett samband inom respektive land mellan resultat och elevernas uppfattning om såväl sin problemlösningsförmåga som sin uthållighet. I Sverige samvarierar båda dessa variabler tydligt med resultat och mest för de högpresterande eleverna. För att lyckas riktigt bra är uthållighet med andra ord en viktig faktor. Kulturella skillnader gör dock att jämförelser mellan länder i dessa avseenden måste tolkas med försiktighet. Även mellan pojkar och flickor skiljer sig mönstren åt där pojkarna har högre uppfattning om sin egen förmåga utan att prestera bättre.

Minskad motivation kan påverka både skolarbetet och hur mycket man anstränger sig på PISA-provet

En sista förklaringshypotes, som kan ses som en aspekt av uthållighet, är att eleverna kanske inte anstränger sig lika mycket när de skriver PISA-provet som när de t.ex. skriver ett nationellt prov eftersom resultatet i PISA inte påverkar

betyget. Dessutom kan genomförandet av de nationella proven på vårterminen i årskurs 9, vilket sammanfaller med PISA:s genomförande, leda till att eleverna anstränger sig mindre än tidigare. Men även om denna hypotes har en viss relevans kan det inte förklara de sjunkande resultaten i PIRLS och TIMSS där elever i årskurs 4 och 8 testas. Men om det finns en motivationsminskning till skolarbete generellt så kan det påverka resultaten i PISA i dubbel bemärkelse, dels genom att elever är mindre motiverade när de genomför PISA-provet men också genom att de helt enkelt har sämre kunskaper genom en förändrad uppfattning till skolans relevans och behovet av att anstränga sig för att uppnå olika akademiska mål.

Oavsett vilken eller vilka av ovanstående faktorer som betyder mest för att förklara de sjunkande resultaten och den i ett internationellt perspektiv låga nivån i såväl problemlösning som matematik, läsförståelse och naturvetenskap, står svensk skola inför en stor utmaning. Ett flertal beslut har under de senaste åren tagits om förändringar i den svenska grundskolan för att vända den negativa kunskapsutvecklingen. Det kommer att ta ett antal år innan eventuella förbättringar av sådana reformer och satsningar slår igenom och Skolverket vill därför understryka betydelsen av att skolor och huvudmän ges långsiktiga förutsättningar för sitt lokala utvecklingsarbete.

Referenser

- Adey, P. et al. (2007). "Can we be intelligent about intelligence? Why education needs the concept of plastic general ability", *Educational Research Review*, Vol. 2, pp. 75-97.
- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*, PISA, OECD Publishing.
- OECD (2004). *Problem Solving for Tomorrow's World: First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*, Paris: OECD Publishing.
- OECD (2013a). *OECD Skills Outlook 2013: First Results from the Survey of Adult Skills*, Paris: OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264204256-en>.
- OECD (2013b). *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, Paris: OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264190511-en>.
- OECD (2014a). PISA 2012 results: *Skills for life: Student Performance in Problem Solving, Volume V*. (forthcoming, 2014). Paris: OECD.
- OECD (2014b). *Resources, Policies and Practices in Sweden's Schooling System: An in-depth analysis of PISA 2012 results*.
- Ringarp, J. (2011). *Professionens problematik – Lärarkårens kommunalisering och välfärdsstatens förvandling*. Stockholm: Makadam.
- SFS 2010:800. Skollag. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Skolverket (2008). *Kursplaner och betygsriterier, Grundskolan 2000*, reviderad version 2008. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2009). Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet *Lpo 94*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2009). *Vad påverkar resultaten i svensk grundskola? Kunskapöversikt om betydelsen av olika faktorer*. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2012). *Högpresterande elever, höga prestationer och undervisningen*. Rapport 379. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2013a). *PISA 2012 – 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap*. Rapport 398. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2013b). *Betydelsen av icke-kognitiva förmågor. Forskning m.m. om individuella faktorer bakom framgång*. Skolverkets aktuella analyser 2013 (pdf). Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2013c). *PISA 2012 – 15-åringars kunskaper i matematik, läsförståelse och naturvetenskap – resultaten i koncentrat*. Rapport 398. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2013d). *Kommunernas resursfördelning till grundskolor*. Rapport 391. Stockholm: Skolverket.

Statens offentliga utredningar (SOU 2014:5). *Staten får inte abdikera – om kommunaliseringen av den svenska skolan*. Betänkande av utredningen om skolans kommunalisering. Stockholm: Elanders.

Stenlås, N. (2009). *En kår i kläm – Läraryrket mellan professionella ideal och statliga reformideologier*. Rapport till Expertgruppen för studier i offentlig ekonomi 2009:6. Stockholm: Finansdepartementet.

I den internationella studien PISA (*Programme for International Student Assessment*) undersöks elevers kunskaper i matematik, läsförståelse, naturvetenskap samt digital problemlösning. PISA 2012 är den femte PISA-undersökningen sedan starten år 2000.

OECD har utvecklat PISA för att möta behovet av utvärdering av kvalitet, likvärdighet och effektivitet hos utbildningssystem i över 60 länder. PISA syftar också till att öka förståelsen för orsakerna till och konsekvenserna av observerade skillnader i resultat. Genom att Sverige deltar i internationella jämförande studier kan vi upptäcka vårt eget skolors starka och svaga sidor vilket i förlängningen kan leda till en förbättrad skola.

I denna rapport presenteras och analyseras de svenska resultaten i digital problemlösning i förhållande till andra länder och uppdelat på undergrupper, liksom ett antal likvärdighetsaspekter.

I Sverige deltog ca 1 250 elever fördelade på 209 skolor i det digitala problemlösningsprovet. De flesta eleverna gick i grundskolans årskurs 9. Ett fåtal gick i årskurs 8 eller i gymnasieskolan.

Skolverket

www.skolverket.se