

Sammanfattning

Digitala verktyg används brett i vårt samhälle och unga behöver förstå hur digital teknik påverkar oss och hur de ska agera i en digital värld. Regeringens mål är att Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter. Skolan har en viktig roll att ge elever möjlighet att utveckla förmågan att använda och skapa med digital teknik och förståelse för hur digitaliseringen påverkar individen och samhällets utveckling.¹

Läro- och kursplaner reviderades den 1 juli 2017 för att förtydliga skolans uppdrag att stärka elevernas digitala kompetens. Av läroplanen framgår att skolan ska bidra till att utveckla elevernas förmåga att använda digital teknik och elevernas förståelse för hur digitaliseringen påverkar individen och samhällets utveckling.² Det framgår även att arbetet ska genomföras och organiseras så att eleverna får använda digitala verktyg på ett sätt som främjar kunskapsutveckling.³ Indikationer från tidigare undersökningar visar att rektorer själva anser att de inte har tillräcklig kompetens för att leda det strategiska arbetet med digitalisering och att lärares kompetens i att använda digitala verktyg i undervisningen varierar⁴. Detta sammantaget är några av utgångspunkterna för denna granskning.

Vad Skolinspektionen granskat

Skolinspektionen har granskat om digitala verktyg används som ett medel för lärandet genom att vara ändamålsenliga utifrån ett ämnesdidaktiskt perspektiv. Vidare har vi belyst om användningen utgår från elevernas behov. Syftet har även varit att granska i vilken utsträckning digitala verktyg används i undervisningen i matematik och teknik, där digitala verktyg enligt kursplanen **ska** ingå. Om och hur rektor och huvudmannen leder och skapar förutsättningar för lärare och skolor att utveckla elevernas lärande och digitala kompetens har också varit en frågeställning.

27 grundskolor med årskurserna 7-9 från 12 huvudmän har ingått i granskningen.

Viktigaste iakttagelserna

I granskningen framkommer att undervisningen på många skolor ännu inte lever upp till läroplanens skrivningar om att använda digitala verktyg i matematik och teknik. Rektorer behöver i större utsträckning leda arbetet kring användningen av digitala verktyg inom skolan och huvudmännen behöver se till att förutsättningar för skolor finns för att lärare och rektorer ska kunna utföra sitt arbete.

¹ Utbildningsdepartementet (2017). *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*, sid. 3

² Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, sid. 7- 12

³ Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. Del 1 Skolans värdegrund och uppdrag, avsnitt Skolans uppdrag samt Del 2 Övergripande mål och riktlinjer, avsnitt 2.2 Kunskaper.

⁴ Skolverket (2018) Digital kompetens i förskola, skolan och vuxenutbildning- Skolverkets uppföljning av den nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet 2018, sid. 14.

Digitala verktyg används ännu i liten utsträckning kopplat till ämnesinnehållet

I granskningen framkommer att digitala verktyg på mer än hälften av skolorna inte används på ett medvetet ämnesdidaktiskt sätt i matematik och teknik. Till exempel används digitala verktyg sällan kopplat till det specifika ämnesinnehållet i matematik och teknik. Granskningen visar däremot att många skolor använder digitala verktyg för områden som handlar om att planera och strukturera undervisningen samt för att samla arbetsmaterial. Det innebär bland annat att lärplattformar är vanligt förekommande där elever får tillgång till material, men att det inte är vanligt att digitala verktyg används av elever för att arbeta med och lösa uppgifter. Vidare har Skolinspektionen sett skolor där användningen av digitala verktyg är olikvärdig, eftersom det varierar mycket mellan lärare i vilken utsträckning verktygen används.

Flera lärare ser praktiska och tidsmässiga problem

Flera lärare på de skolor i granskningen där digitala verktyg används i mindre utsträckning pekar på vissa svårigheter och kan uttrycka tveksamhet kring digitala verktyg. Detta kan vara en förklaring till varför digitala verktyg inte alltid används kopplat till ämnesinnehållet. Ofta handlar dessa reflektioner om att lärarna saknar kunskap om olika digitala verktyg och att det finns teknikproblem som stjälar tid från undervisningen. Tekniska problem handlar främst om att mjukvara inte är kompatibel med den hårdvara som köpts in. Andra tekniska bekymmer är att verktygen ibland inte fungerar. Avsaknad av kunskaper och teknikproblem tar tid och försvårar en effektiv användning, vilket gör att lärare inte anser att fördelarna alltid överväger nackdelarna. Vidare kan hinder vara att det saknas IT-pedagogiskt stöd och kollegiala samtal.

På vissa skolor används digitala verktyg med ett didaktiskt syfte

Gemensamt för de skolor där användningen av digitala verktyg har bedömts vara välfungerande och ändamålsenlig är att verktygen används kontinuerligt och motiveras med ett didaktiskt syfte. Lärare uttrycker att digitala verktyg underlättar, förklarar och förbättrar lärandet. Digitala verktyg gör det lättare att visualisera fenomen som annars är svåra att förstå och som inte går att visa med en laboration. Ett annat sätt där digitala verktyg underlättar, handlar om att mer tid kan ägnas åt att bearbeta och resonera kring ett ämnesinnehåll.

Det är vanligt att digitala verktyg används för att stödja elever med läs- och skrivsvårigheter och elever i behov av att kunna översätta information till olika språk. Det framkommer att digitala verktyg används på nästan alla skolor för att individanpassa undervisningen genom att det är möjligt att välja uppgifter med olika svårighetsgrad.

Elever får endast undervisning i delar av det centrala innehållet där digitala verktyg ska ingå

I vissa avseenden finns krav på att elever ska använda digitala verktyg i ämnena matematik och teknik. Granskningen visar att det på mer än tre fjärdedelar av de granskade skolorna inte sker. På de flesta skolor används dock verktygen inom

Slutkommentar

Granskningen har utgått från kursplanerna för ämnena matematik och teknik. Här finns nationella krav på att elever ska få möjligheter att använda digitala verktyg. Detta är viktigt att säkra. Skolinspektionen menar dock inte att det finns ett egenvärde i att digitala verktyg alltid ska användas. Det viktiga är att verktygen används genomtänkt och medvetet utifrån en pedagogisk idé. Det som i övrigt är väsentligt är att de arbetsätt som lärare väljer har en vetenskaplig grund. Skolinspektionen menar därför att det är mycket viktigt att mer forskning och kunskap kommer fram på detta område.

Inledning

I en alltmer digitaliserad värld med snabb teknikutveckling har skolan en central funktion i att bidra till att stärka elevernas digitala kompetens.⁵ Som ett led i detta har bestämmelser konkretiserats och uppdaterats i bland annat grundskolans läroplan.⁶ Av läroplanen framgår att skolan ska bidra till att utveckla elevernas förmåga att använda digital teknik och elevernas förståelse för hur digitaliseringen påverkar individen och samhällets utveckling.⁷ Det framgår även att arbetet ska genomföras och organiseras så att eleverna får använda digitala verktyg på ett sätt som främjar kunskapsutveckling.⁸ Alla ämnen ska bidra till att utveckla elevernas digitala kompetens. I några ämnen, framförallt i matematik och teknik, finns mer utvecklade skrivningar⁹ kring att undervisningen ska omfatta olika digitala aspekter och programmering.¹⁰

Användning av digitala verktyg i skolan innebär ändrade villkor för lärarrollen. Lärare behöver utveckla nya strategier för undervisning i samspel med elever, ämnesinnehåll och digital teknik. Det är när digital teknik används inom ramen för en genomtänkt pedagogik som det kan få positiva resultat i undervisningssituationen.¹¹ Skolans styrkedja har en nyckelroll vid införandet av digitala verktyg i undervisningen. Politik, förvaltning, skolledning och lärare behöver samarbeta.¹² Om huvudmannen och rektorn är tydliga och aktiva i integreringen av IT-användningen har genomförandet, i likhet med annan skolutveckling, bättre förutsättningar att lyckas. Det förutsätter att rektorn och huvudmannen har digital kompetens för att leda och ge personalen stöd i det digitala utvecklingsarbetet.¹³

Användningen av digitala verktyg i skolan diskuteras i olika sammanhang. Debatten omfattar bland annat om och i vilken omfattning digitala verktyg kan användas för att åstadkomma nytta och mervärde för elevernas kunskapsutveckling, såväl som olika perspektiv kring vilka effekter detta får i undervisningen och för eleverna. Samtidigt har skolan ett förtydligt uppdrag att stärka elevers digitala kompetens.

⁵ SKOLFS 2017:11. *Förordning om ändring i förordningen (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet*. Del 1 Skolans värdegrund och uppdrag. Skolans uppdrag.

Skolverket (2017). *Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå – Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning*, s. 19 ff.

⁶ De ändrade bestämmelserna i läroplanen **fick** tillämpas från den 1 juli 2017, från den 1 juli 2018 **ska** bestämmelserna tillämpas.

⁷ Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, sid. 7- 12

⁸ Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. Del 1 Skolans värdegrund och uppdrag, avsnitt Skolans uppdrag samt Del 2 Övergripande mål och riktlinjer, avsnitt 2.2 Kunskaper.

⁹ En sammanställning av de nya skrivningarna i läroplanen och kursplanerna i matematik och teknik som Skolinpektionen bedömt vara relevanta för granskningen, finns i bilaga 5.

¹⁰ Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet. Kursplan – Matematik, Kursplan – Teknik.

¹¹ Skolverket (2018). *Digitaliseringen i skolan – möjligheter och utmaningar*. Forskning för skolan, sid. 51 ff.

¹² Grönlund, Åke. (2014). *Att förändra skolan med teknik: bortom "en dator per elev"*. Örebro universitet, sid. 15.

¹³ Utbildningsdepartementet (2017). *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*. Bilaga till regeringsbeslut l:1, 2017-10-19. sid. 7, 11.

Syfte och frågeställningar

Syftet har varit att granska om digitala verktyg³¹ används som ett medel för lärandet genom att vara ändamålsenliga utifrån ett ämnesdidaktiskt perspektiv och om användningen utgår från elevernas behov. Detta har granskats i den första frågeställningen nedan. Syftet har även varit att granska i vilken utsträckning digitala verktyg används i undervisningen inom det centrala innehållet i matematik och teknik, där digitala verktyg ska ingå. Detta har granskats i den andra frågeställningen. Om och hur rektor och huvudmannen leder och skapar förutsättningar för lärare och skolor att utveckla elevernas lärande och digitala kompetens har också ingått.

Granskningen har inriktats mot undervisningen i matematik och teknik i årskurs 7-9. Digitala verktyg som används för administrativt stöd eller digitala uppföljningssystem har inte ingått i granskningen. Granskningens syfte besvaras genom följande frågeställningar:

1. I vilken utsträckning använder lärarna digitala verktyg i undervisningen på ett sätt som främjar kunskapsutvecklingen?
2. I vilken utsträckning ges eleverna möjlighet att utveckla kunskaper med hjälp av digitala verktyg?
3. I vilken utsträckning leder och ger rektorerna lärarna förutsättningar att utveckla elevernas lärande och digitala kompetens i undervisningen i matematik och teknik?
4. I vilken utsträckning leder och ger huvudmannen skolorna förutsättningar att utveckla elevernas lärande och digitala kompetens i undervisningen i matematik och teknik?

Granskningens genomförande

Skolinspektionen har besökt 12 huvudmän och 27 skolor. Vid besöken har intervjuer genomförts med huvudmän, rektor, lärare i matematik och teknik, ansvariga för IT-tekniskt och IT-pedagogiskt stöd samt med elever. IT-planer eller IT-strategier från huvudmän och skolor har samlats in om sådan funnits.

I det förberedande arbetet inför granskningens genomförande och i författandet av denna rapport har en extern referensgrupp deltagit. Arbetet har bestått i kvalitetssäkring och diskussion kring preliminära resultat. I gruppen ingår forskare, ämnessakkunniga i matematik- och teknikdidaktik från Skolverket och sakkunniga inom digitaliseringsområdet från Digitaliseringsrådet, Friskolornas riksförbund, RISE research institutes of Sweden (RISE), Sveriges kommuner och Landsting (SKL) och Vinnova. En fullständig lista över deltagare i referensgruppen och en mer utförlig beskrivning av granskningens genomförande finns i bilaga 2 och 4.

³¹ I granskningen omfattar begreppet digitala verktyg apparater (exempelvis dator, miniräknare), programvara (exempelvis appar, kalkylator), medier (plattformen där arbete sker- exempelvis webbtjänster eller sociala medier) och material (exempelvis digitala böcker, filmer).

Kvalitetsgranskningens iakttagelser

I detta avsnitt presenteras granskningens sammantagna resultat. Här redovisas också exempel från de verksamheter som bedömts arbeta på ett väl fungerande sätt inom granskningens område. Exempel redovisas även från verksamheter som bedömts behöva utveckla sitt arbete.

Lärares användning av digitala verktyg för att främja kunskapsutvecklingen

I läro- och kursplaner finns krav på att elever ska utveckla sin förmåga att använda digital teknik- digitala verktyg. För att eleverna ska erbjudas en undervisning där förmågan att använda digitala verktyg i relation till undervisningssammanhangen utvecklas och för att främja god kvalitet i undervisningen behöver lärare ha kunskap om hur de digitala verktygen fungerar, ämneskunskaper och didaktiska kunskaper om hur dessa på bästa sätt kan användas för att stödja eleverna i deras kunskapsutveckling. För att ha positiva effekter i undervisningen behöver digitala verktyg användas på ett genomtänkt och medvetet vis.³² Digitala verktyg kan stödja och utveckla undervisningen genom att vara välfungerande, ändamålsenliga och utgå från elevernas behov.

Nedan beskrivs vad som framkommit i granskningen kring lärares pedagogiska och didaktiska överväganden och val när de använder digitala verktyg i undervisningen.

Digitala verktyg används i liten utsträckning kopplat till ämnesinnehållet

Digitala verktyg används i någon form i både matematik och teknik på alla besökta skolor. Däremot bedömer Skolinspektionen att det på mer än hälften av skolorna (16 av 27) inte används på ett medvetet ämnesdidaktiskt sätt i matematik och teknik. Digitala verktyg används på många skolor sällan kopplat till det specifika ämnesinnehållet i matematik och teknik. Användningen är därför relativt sparsam. Det är vanligt att digitala verktyg på dessa skolor endast används inom något ämnesområde eller i endast ett av granskningens ämnen. Det är även vanligt att digitala verktyg mest används för att hantera arbetsmaterial. På flera skolor demonstrerar lärarna program för eleverna men elever använder inte de digitala verktygen själva. Det varierar också mellan lärare i vilken utsträckning de använder digitala verktyg i undervisningen. Vissa lärare uttrycker att det är bättre att rita till exempel funkt-

³² Skolverket (2018). *Digitaliseringen i skolan – möjligheter och utmaningar*. Forskning för skolan, sid. 53.

ioner för hand i matematik, eftersom eleverna lär sig bättre på det viset. Elever berättar att de i teknik exempelvis gör skisser och ritningar för hand och tillverkar olika konstruktioner för hand.

Tveksamheter och svårigheter kring användningen av digitala verktyg som pedagogiskt stöd

Vid skolbesöken har exempel framkommit där lärare funderar över för- och nackdelar med att använda digitala verktyg i de båda ämnena. Lärarna uttrycker en osäkerhet kring om fördelarna överväger tiden det tar att lära sig hur verktygen fungerar. Lärare uttrycker även att undervisningstiden inte räcker till eftersom det är mycket som ska omfattas av undervisningen. Det finns exempel på skolor som prioriterar andra delar av ämnens centrala innehåll för att försäkra sig om att alla elever ges grundläggande kunskaper i ämnet. Risken finns därmed att elever inte får undervisning utifrån de övergripande målen, ämnens syfte och centrala innehåll.

Det finns även lärare på de granskade skolorna som tidigare har använt digitala verktyg som exempelvis ett digitalt läromedel i matematik, men inte tycker att de fungerar tillräckligt väl. De uttrycker att elever provar sig fram till rätt svar genom att klicka i olika alternativ tills det blir rätt, istället för att tänka och räkna innan de lämnar sitt svar. På de skolorna har lärarna gått tillbaka till analogt läromedel, eller kompletterat med ett analogt så att de nu använder både analogt och digitalt läromedel.

På en fjärdedel av skolorna upplever lärare att det finns tekniska begränsningar för att använda digitala verktyg. I några fall handlar det om att det finns för få datorer eller att de inte fungerar tillräckligt bra, men den vanligaste begränsningen är att den hårdvara som finns inte alltid är kompatibel med den mjukvara som lärarna önskar använda.

Lärare nämner även att de saknar kunskap om vilka olika verktyg som finns, vilket gör det svårt att välja vilket som passar bäst för ett visst ändamål. Tekniska problem kan ta tid att lösa, vilket gör att vissa lärare väljer att istället arbeta analogt. Lärare på de skolor som inte kontinuerligt använder digitala verktyg uttrycker i intervjuer att de utöver programmering, behöver lära sig mer om vilka olika digitala verktyg som finns för olika ämnesområden och hur de kan användas i undervisningen.

Det finns lärare i granskningen som beskriver att formuleringarna i kurs- och läroplanerna är svåra. Lärarna vet inte riktigt var de ska börja och vilken nivå undervisningen ska ha när det gäller exempelvis programmering. Många lärare i granskningen uttrycker en vilja att lära sig mer om hur de kan använda olika verktyg för att utveckla sitt ämne. Lärarna uttrycker också att de inte har ett välfungerande samarbete kring att utveckla undervisningen tillsammans, eftersom möten ofta sker sporadiskt och det är lätt att prata om annat vid dessa tillfällen.

Stöd för planering, mängdträning och informationsinhämtning är vanliga användningsområden

De flesta skolor har en lärplattform där lärarna samlar material till eleverna, exempelvis länkar till filmer och arbetsuppgifter. Många lärare beskriver att det underlättar arbetet och att det är smidigt att eleverna alltid har tillgång till sitt material. Det gör att elever som vill titta på en genomgång eller läsa faktatexter flera gånger kan göra det när de själva vill. Att material alltid finns tillgängligt menar lärare är en

stor hjälp för elever som av olika orsaker inte befinner sig i skolan. Användningen som beskrivs här förenklar struktur och planering i undervisningen.

Granskningen visar att det är vanligt att digitala verktyg i matematikundervisningen används för mängdträning och frågesporter, exempelvis för att träna multiplikationstabeller, öva begrepp eller för att testa vad elever kan inom ett visst område. I teknik använder eleverna datorn för att skriva texter och för informationssökning. I båda ämnena används ofta filmer för fakta och information om ett arbetsområde.

Vissa skolor använder digitala verktyg med ett didaktiskt syfte

Gemensamt för de skolor där användningen av digitala verktyg har bedömts vara välfungerande och ändamålsenliga är att verktygen används kontinuerligt och motiveras med ett didaktiskt syfte. Exempelvis motiveras användningen av att undervisningen underlättas, förenklas och förbättrar lärandet. Vid flera skolor berättar lärare att de med ett digitalt verktyg snabbt kan visa flera elevlösningar i matematik på tavlan. Dessa används sedan för att diskutera och resonera kring vilka lösningar som finns och vilka som är bäst. Elever ges även på detta sätt möjlighet att utveckla sin förmåga att förklara muntligt hur de kommit fram till sitt svar. Flera lärare anser också att digitala verktyg kan ge en bättre dynamik i lektionen genom att väntetiden för elever blir kortare när de exempelvis kan rita digitalt.

Lärare uttrycker vidare att digitala verktyg förbättrar möjligheterna att visualisera fenomen som annars är svåra att förstå och som inte går att visa med en laboration, till exempel kan en film som visar ljudvallen öka elevernas förståelse. Ett annat sätt där digitala verktyg underlättar, handlar om att mer tid kan ägnas åt att bearbeta och resonera, till exempel att tolka diagram eller diskutera ett resultat. Lärare uttrycker att valet av verktyg görs utifrån elevernas förkunskaper och det ämnesinnehåll som ska behandlas. Till exempel kan ett program vara bättre än ett annat eftersom det är lättare att lära sig hur det fungerar, har en bättre ritfunktion eller att det visar på ett tydligare sätt vad som händer när det används. Med digitala verktyg är det enklare att variera undervisningen anser lärare. De uttrycker att elevernas delaktighet och intresse ökar, när eleverna själva i högre grad kan påverka undervisningens utformning.

På de flesta skolor som använder digitala verktyg på ett sätt som främjar kunskapsutvecklingen används också ett större utbud av olika digitala verktyg. Lärarna på en skola nämner att det är en fördel att använda olika verktyg, eftersom det gör det lättare att få med sig fler elever. Alla verktyg fungerar inte för alla elever, så en större variation gör att möjligheterna att anpassa efter olika elevers olika förutsättningar ökar. Lärare uppger vidare att det är enklare att följa elevernas utveckling med digitala verktyg och på så vis kunna ge rätt återkoppling.

På de skolor där Skolinspektionen har bedömt att digitala verktyg används i undervisningen på ett sätt som utgår från elevernas behov, finns det i regel tillgång till program för elever med läs- och skrivsvårigheter och möjlighet att via olika program översätta information till olika språk. På en skola berättar lärare att digitala verktyg används för att stödja elever med läs- och skrivsvårigheter genom att de med sina mobiltelefoner eller datorer kan fotografera det som läraren visar på tavlan. Det gör att de inte själva behöver ägna tid åt att skriva för hand. Digitala verktyg används på nästan alla skolor för att individanpassa undervisningen genom att det är möjligt att välja uppgifter med olika svårighetsgrad. En lärare uppger att en

fördel med digitala verktyg är att det går att individanpassa diskret, så att det inte är uppenbart för alla att uppgifter varierar mellan elever.

Elevers möjlighet att utveckla kunskaper med digitala verktyg

De båda ämnenas kursplaner anger att elever ska arbeta med delar av det centrala innehållet med hjälp av digitala verktyg. Syftet med undervisningen i matematik är bland annat att ge elever möjlighet att utveckla kunskaper i att använda digitala verktyg för att undersöka problemställningar³³ och matematiska begrepp, göra beräkningar och för att presentera och tolka data.^{34 35} Undervisningen i teknik ska bland annat ge elever möjlighet att utveckla kunskaper om teknik i vardagen och kunskaper om hur man kan lösa problem och uppfylla behov med hjälp av teknik. Eleverna ska även utveckla egna tekniska idéer och lösningar.³⁶

Granskningen visar att undervisningen på mer än tre fjärdedelar³⁷ av de granskade skolorna inte omfattar att elever använder digitala verktyg inom *alla* delar av det centrala innehållet i matematik och teknik där digitala verktyg enligt kursplanen ska ingå. På de flesta skolor används dock verktygen inom vissa delar av det centrala innehållet. Programmering ingår i det centrala innehållet i både matematik och teknik.³⁸ Skolinspektionens iakttagelser kring undervisningen om programmering redovisas vidare i ett eget avsnitt.

I matematik saknas delar av det centrala innehållet på mer än hälften av skolorna

Det centrala innehållet i matematik där digitala verktyg ingår omfattar avbildning och konstruktioner av geometriska objekt (*området Geometri*), hur funktioner kan användas för att undersöka förändring, förändringstakt och samband (*området Samband och förändring*), tabeller, diagram och grafer samt hur de kan tolkas och användas för att beskriva resultat av egna och andras undersökningar och bedömningar av risker och chanser utifrån datorsimuleringar (*området Sannolikhet och statistik*). Det centrala innehållet omfattar även metoder för beräkningar med digital teknik.

Granskningen visar att undervisningen i matematik på mer än hälften (16 av 27) av de besökta skolorna inte omfattar att elever använder digitala verktyg inom hela det centrala innehållet där digitala verktyg ska ingå. Användningen saknas oftast i

³³ I granskningen omfattas syftet att undersöka problemställningar av det centrala innehållet där digitala verktyg ingår i områdena Geometri och Samband och förändring.

³⁴ Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, sid. 54.

³⁵ I granskningen omfattas syftet att presentera och tolka data av det centrala innehållet där digitala verktyg ingår i området Sannolikhet och statistik.

³⁶ Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, sid. 292.

³⁷ Vid 21 skolor saknas delar av det centrala innehållet i matematik eller teknik eller i båda ämnena.

³⁸ Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, sid. 58-59, 294-295.

undervisningen inom områdena Geometri, Samband och förändring och Sannolikhet och statistik.

Digitala verktyg kan skapa flera möjligheter att tillämpa och experimentera med matematik för att utveckla förståelse för ämnet. Digital teknik kan göra abstrakta fenomen visuella och konkreta, och på så sätt stödja lärandet.³⁹ Att många elever inte använder digitala verktyg i matematik leder till att de kommer att sakna kunskaper i ämnet, vilket kan försvåra gymnasiestudierna. Det kan även innebära att elever inte ges möjlighet att få stöd av digitala verktyg för att underlätta lärandet i matematik.

Digitala verktyg kan spara tid och skapa möjlighet för fördjupade matematikkunskaper

På de skolor där digitala verktyg används inom områdena Geometri och Samband och förändring, används ofta program för att arbeta med funktioner. Inom området används ett program där en funktion och olika värden skrivs in och funktionen ritas sedan ut direkt på skärmen. Lärare uttrycker att eleverna får en snabbare återkoppling och lättare kan förstå hur funktionen ändrar utseende, beroende på hur värdena ändras. En lärare berättar att det även är lättare för elever att experimentera mer på egen hand när de använder ett digitalt verktyg för att se grafer till olika funktioner. På några skolor används inom området geometri ett program för att i digital miljö rita och konstruera olika geometriska figurer.

Eleverna ska även ges möjlighet att använda digitala verktyg för att presentera och tolka data. En fördel är att mer tid kan ägnas åt tänkande och problemlösning istället för att exempelvis genomföra avancerade beräkningar, göra mätningar eller konstruera tabeller för hand.⁴⁰ På de flesta skolor där elever arbetar med detta, används kalkylprogram för att sammanställa information från olika undersökningar som sedan presenteras i diagram och tabeller.

Granskningen visar att miniräknare av olika slag förefaller vara en naturlig del av undervisningen i matematik på alla besökta skolor. Vanliga miniräknare och webbkalkylatorer används nästan varje lektion för att spara tid när eleverna arbetar med lite svårare beräkningar som till exempel procentberäkningar. Vissa skolor använder även kalkylprogram, bland annat för att göra beräkningar i flera led, exempelvis ränteförändringar och valutakurser. Grafitare används på vissa skolor för att arbeta med ekvationer och funktioner.

I teknik saknas delar av det centrala innehållet på två tredjedelar av skolorna

Det centrala innehållet i teknik där digitala verktyg ingår omfattar hur digitala verktyg kan vara stöd i teknikutvecklingsarbete till exempel för att göra ritningar och si-

³⁹ Skolverket (2017) Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå- Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning, sid. 22.

⁴⁰ Skolverket (2017) Kommentarmaterial till kursplanen i matematik, sid. 8.

muleringar samt dokumentation i form av digitala skisser och ritningar med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt dokumentation med digitala modeller.⁴¹

Undervisningen i teknik syftar till att elever ska utveckla kunskap om hur man kan lösa problem och uppfylla behov med teknikens hjälp. Eleverna ska även utveckla egna tekniska idéer och lösningar. Detta sker i en teknikutvecklingsprocess med olika faser.⁴² Teknikutvecklingsarbete används generellt för att ta fram och utveckla till exempel varor, tjänster och processer. Utvecklings- och konstruktionsarbetet är en viktig del av teknikundervisningen, eftersom den ger eleverna möjligheter att utveckla ett kreativt förhållningssätt och kan bidra till ett analytiskt och innovativt tänkande.⁴³

Granskningen visar att undervisningen i teknik på två tredjedelar (18 av 27) av de besökta skolorna inte omfattar att elever använder digitala verktyg i undervisningen inom hela det centrala innehållet där digitala verktyg ingår. Två av faserna i teknikutvecklingsprocessen, att utarbeta förslag till lösning och att konstruera och utpröva tekniska lösningar med digitala verktyg är de områden där digitala verktyg oftast inte används.

Majoriteten av skolorna använder inte digitala verktyg i teknikutvecklingsprocessen

På de flesta av de besökta skolorna omfattar inte undervisningen att eleverna utarbetar förslag till en teknisk lösning med digitala skisser eller simuleringar. Inte heller omfattar undervisningen att de lösningar som föreslagits presenteras visuellt i form av digitala ritningar eller digitala modeller. Eleverna ges därmed inte möjlighet att arbeta med teknikutvecklingsprocessens delar med stöd av digitala verktyg.

I teknikutvecklingsprocessen är det viktigt att elever dokumenterar sitt arbete, men dokumentation handlar förutom skisser, ritningar och modeller även om skriftliga rapporter som beskriver och sammanfattar konstruktions- och teknikutvecklingsarbete. Skolinspektionen har i granskningen sett att elever använder digitala verktyg i teknikundervisningen på de flesta skolor för att skriva texter, fota sitt arbete och få eller söka information till arbetsuppgifter. Eleverna dokumenterar sitt arbete och lämnar in till läraren. Det är även vanligt att elever använder presentationsprogram för att berätta för sina klasskamrater om sitt arbete.

Digitala verktyg kan förenkla och bidra till noggrannhet samt kreativitet

På de skolor som har bedömts ha ett välfungerande arbete använder elever digitala verktyg för att göra ritningar och skisser utifrån en idé. Till exempel använder eleverna program för att utforma ritningar för en lägenhet eller hus. Lärare uttrycker att fördelen med att använda digitala verktyg inom detta område bland annat är att det går att göra mer exakta ritningar än för hand. Det är även vanligt att eleverna arbetar med att göra egna digitala konstruktioner. Exempelvis konstruerar eleverna en bro och flera skolor arbetar med uppfinningar och har bland annat uppfunnit ett verktyg som rensar havet från skräp. Flera skolor gör ritningar i 3D

⁴¹ Skolverket (2017) Kommentarmaterial till kursplanen i teknik, sid. 8-9, 16-17.

⁴² Skolverket (2017) Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå- Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning, sid. 25.

⁴³ Skolverket (2017) Kommentarmaterial till kursplanen i teknik, sid. 8.

och programmet kan kopplas samman med en 3D-skrivare som skriver ut det eleverna ritat. Processen att pröva och ompröva en lösning kan vara trög i teknik menar lärare. Genom att arbeta digitalt är den delen av processen enklare genom att det är lättare att göra en ny ritning och konstruktion om den första inte fungerade som planerat. Lärare i granskningen menar att detta gör att elevernas kreativitet och motivation ökar.

Delar av det centrala innehållet om programmering saknas i undervisningen

Det centrala innehållet om programmering omfattar i matematik hur algoritmer kan skapas och användas, programmering i olika programmeringsmiljöer samt hur algoritmer kan skapas, testas och förbättras för problemlösning. I teknik omfattar det centrala innehållet tekniska lösningar som utnyttjar elektronik och hur de kan programmeras och egna konstruktioner där man tillämpar styrning och reglering, bland annat med hjälp av programmering.

I programmering ingår att skriva kod, vilket har likheter med generell problemlösning som är centralt inom både matematik och teknik.⁴⁴ I teknik ska eleverna ges möjlighet utveckla förståelse för att programmering används inom många områden och yrken, exempelvis hur programmering styr elektronik i hemmet och samhället.⁴⁵ Kunskaper och färdigheter i att programmera är alltså en del av den digitala kompetens som elever ska utveckla.

Granskningen visar att på mer än tre fjärdedelar (21 av 27) av de besökta skolorna saknas hela eller delar av det centrala innehållet om programmering i undervisningen. I matematik omfattas det centrala innehållet om programmering på något fler skolor än i teknik.

På de flesta skolor som arbetar med vissa delar inom programmering har elever provat på att programmera i olika programmeringsmiljöer. I matematik är det vanligast med textprogrammering och i teknik är det vanligast med blockprogrammering. På de flesta skolor arbetar eleverna med att prova, ompröva lösningar och även felsöka i skriven kod. På flera skolor omfattar inte undervisningen att eleverna programmerar egna konstruktioner och att programmera elektroniska komponenter i teknik. Det är vanligt att det på dessa skolor endast är vissa elever som har provat på programmering, till exempel på elevens val. Det finns även variationer inom skolor, där vissa lärare undervisar om programmering, medan andra inte gör det. Skolor som inte ser till att alla elever får undervisning om programmering bidrar till en försämrad likvärdighet när det gäller elevernas grundkunskaper. Detta kommer att leda till att förutsättningarna för elever är olika, vilket ger vissa eleverna sämre förutsättningar och en svagare grund att stå på inför framtiden.

⁴⁴ Skolverket (2017) Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå- Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning, sid. 10.

⁴⁵ Skolverket (2017) Kommentarmaterial till kursplanen i teknik, sid. 13. Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå-Ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning, sid. 9.

Undervisningen har ett bredare innehåll på skolor som har väl fungerande arbete med programmering

På de skolor som bedömts ha ett välfungerande arbete med programmering omfattar undervisningen olika programmeringsmiljöer i form av text- och blockprogrammering. Eleverna arbetar där med flera olika programmeringsuppgifter i matematik och teknik och det centrala innehållet omfattas i båda ämnena i undervisningen. Eleverna formar exempelvis i matematik geometriska figurer i ett koordinatsystem och programmerar egna matematiktest med hjälp av textprogrammering. Eleverna arbetar med algoritmer i samband med dessa uppgifter. I matematik finns även exempel på att elever programmerar robotar med blockprogrammering. I teknik konstruerar och programmerar eleverna exempelvis ett tjuvlarms. De flesta av dessa skolor använder enkortsdatorer⁴⁶ för att styra olika konstruktioner. Lärarna upplever också i högre grad att de har kompetens att undervisa med digitala verktyg och om programmering.

Rektorer ger inte tillräckliga förutsättningar för att använda digitala verktyg

Granskningen visar att rektorn i mindre utsträckning leder och ger lärarna förutsättningar att utveckla elevernas lärande och digitala kompetens i matematik och teknik på mer än tre fjärdedelar (21 av 27) av de besökta skolorna. Vid de flesta övriga skolor leder rektorn arbetet och skapar förutsättningar inom vissa områden. Ofta saknas en plan för användningen av digitala verktyg i undervisningen. På många skolor behöver rektors uppföljning av undervisningen och lärarnas kompetens förbättras.

En pedagogisk idé kring digitala verktyg i undervisningen saknas på många skolor

Förutsättningarna för att utveckla elevernas lärande är otillräckliga på de flesta skolor i granskningen. Huvudmännens IT-strategier är många gånger inte konkretiserad och implementerad på skolorna. Det framkommer även att en beskrivning av hur digitala verktyg ska användas didaktiskt i undervisningen för att de ska gagna elevernas lärande (en gemensam pedagogisk idé) saknas eller är bristfällig på tre fjärdedelar av skolorna. Lärare uttrycker i intervjuer att de är osäkra på hur de faktiskt ska använda verktygen i undervisningen och vad syftet är. Granskningen visar även att det finns stora skillnader både inom och mellan skolor hur och om digitala verktyg används.

Gemensamt syfte och medvetenhet är betydelsefullt

Ett exempel på en tydlig pedagogisk idé finns på en av skolorna som besöktes i granskningen. I intervjuerna med både elever, lärare och rektorn framkommer att de reflekterar kring användningen av digitala verktyg på ett medvetet sätt. Lärarna

⁴⁶ En enkortsdator är en enkel dator med bara ett kretskort, en processor, minne och några få funktioner.

har exempelvis ett gemensamt syfte, vilket bland annat är att väcka elevernas intresse och vilja att lära mer. Syftet är även att digitala verktyg ska användas för att höja undervisningens kvalitet. Det kan handla om att ett digitalt verktyg bidrar till att elever lättare förstår vad de ska göra, att det är enklare att individualisera undervisningen, att digitala verktyg kan spara tid och är ett sätt att variera undervisningen. Målet är att förstärka undervisningsprocesser som leder till goda resultat. Den gemensamma idén omfattar även att vissa verktyg ska användas av alla lärare i undervisningen. På skolan finns också ett kontinuerligt arbete med att förbättra och utveckla användningen av digitala verktyg i undervisningen.

På något mer än hälften av de besökta skolorna samverkar lärarna och utbyter erfarenheter med varandra kring användningen av digitala verktyg. På knappt hälften av de besökta skolorna sker ett samarbete med aktörer utanför skolan, exempelvis olika science centers.⁴⁷ Vid några skolor har lärarna ett mycket välfungerande samarbete med varandra. Dessa skolor tillhör de som har ett välfungerande arbete inom hela granskningens område. Förutom att lärarna träffas regelbundet, förefaller inte mängden tid som används för att samverka vara det som ger en hög kvalitet. På dessa skolor planeras mötestiden väl och innehållet är strukturerat och genomtänkt. Tiden ägnas också åt att diskutera hur undervisningen kan utvecklas.

Ett exempel är en skola med ett organiserat och återkommande samarbete där olika digitala verktyg gemensamt väljs ut av lärarna för att sedan provas i undervisningen. Därefter utvärderas verktyget gemensamt. Även elever deltar i detta arbete på skolan. Några skolor i granskningen medverkar i forskningsprojekt kring programmering där syftet är att gemensamt planera, genomföra och utvärdera undervisningen. Andra exempel är att lärare använder en förutbestämd modell som handlar om att på ett strukturerat vis tillsammans utveckla undervisningen.

På flera skolor följs inte användningen av digitala verktyg och lärarnas kompetens upp

Granskningen visar att rektorn på två tredjedelar av skolorna inte i tillräcklig utsträckning följer upp och utvärderar undervisningen med digitala verktyg. Som pedagogisk ledare och chef har rektorn det övergripande ansvaret för att verksamheten i skolan inriktas mot de nationella målen. Rektorn ansvarar även för att skolans resultat följs upp och utvärderas. Om rektorn inte gör detta, finns en risk att eleverna inte ges möjlighet att utveckla de kunskaper som läro- och kursplaner beskriver. Det finns även en risk att undervisningen inte blir likvärdig på skolan.

Det framkommer även att rektorn på ungefär hälften av de besökta skolorna inte följer upp lärarnas kompetens och behov av kompetensutveckling. Nästan alla lärare i granskningen har deltagit i någon form av kompetensutveckling kring digitala verktyg och många lärare har genomfört Skolverkets moduler om bland annat programmering. De flesta lärare i granskningen uppger dock att de behöver ytterligare kunskaper om programmering för att kunna använda det i undervisningen. Det är även vanligt att lärare uppger att de behöver mer kunskap om fler olika digitala verktyg och hur de kan användas i olika områden i undervisningen.

⁴⁷ Ett Science center är en plats dit lärare och/eller elever kan åka för att arbeta med teknik eller naturvetenskap, exempelvis legorobotar eller programmering.

Annan kompetensutvecklingen som lärare deltagit i, har inte alltid kopplats till undervisningen utan har exempelvis handlat om användningen av skolans lärplattform eller gemensamma program. Rektor och huvudmannen har ett delat ansvar för att lärarna har den kompetens som behövs för att professionellt kunna utföra sina arbetsuppgifter. Lärare behöver ha den kunskap som krävs för att använda och välja digitala verktyg utifrån ett didaktiskt perspektiv och utifrån elevernas behov och förutsättningar.⁴⁸ Om lärare saknar kunskap om digitala verktyg och hur de kan och ska användas, kan det leda till att lärarna inte använder verktygen i tillräcklig utsträckning i sin undervisning.

Att följa ämnesdiskussioner och besöka undervisningen är ett sätt att arbeta med uppföljning

På de skolor där rektorn följer upp och utvärderar undervisningen är det vanligt att rektorn genomför klassrumsbesök och följer upp undervisningen i medarbetarsamtalen. Rektorn deltar även i eller följer upp ämnesmöten genom att ta del av pedagogiska planeringar och mötesprotokoll. Vid några skolor har lärarna avsatt tid för egen reflektion en stund varje vecka. Informationen används som underlag för att fatta beslut om digitala verktyg och i det systematiska kvalitetsarbetet. På de skolor som bedömts ha ett välfungerande arbete inom hela granskningens område har en större andel av rektorerna bedömts följa upp både undervisningen och lärarnas kompetens.

Huvudmännen har strategier för arbetet med digitala verktyg men implementeringen är otillräcklig

Granskningen visar att alla huvudmän i granskningen har en struktur och en organisation för arbetet att leda och skapa förutsättningar för skolorna att utveckla elevernas lärande och digitala kompetens. Alla huvudmän har nedskrivna strategier med mål och har ett förhållandevis aktivt arbete. Däremot har nästan alla huvudmän områden som behöver utvecklas. Exempelvis är innehållet i huvudmännens strategier inte implementerat på de flesta skolorna. Granskningen visar också att likvärdigheten både inom och mellan skolor kring användningen av digitala verktyg i undervisningen behöver stärkas.

Alla huvudmän har utsett funktioner för att leda och utveckla skolornas användning av digitala verktyg. Hos de flesta finns ett nätverk eller en projektgrupp som leder arbetet och som ansvarar för att driva utvecklingen kring digitalisering hos alla huvudmannens skolor. Projektgruppen omfattas i regel av representanter från både förvaltning och skolor, exempelvis chefer på förvaltningsnivå med ansvar för IT-frågor, IT-tekniskt kunniga personer, rektorer och lärare som har IT-ansvar. Gruppen samordnar övergripande frågor som exempelvis gemensam utbildning och att testa och utvärdera olika digitala verktyg som rekommenderas till skolorna. Projektgruppen fungerar även som stöd till skolorna. Hos en av de mindre huvudmännen delas

⁴⁸ Utbildningsdepartementet (2017) Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet, bilaga till regeringsbeslut I:1, sid. 8.

en IT-avdelning med en grannkommun. Förutom att dela ansvaret för IT-stöd och att tillhandahålla det tekniska nätverket, samarbetar huvudmännen i nätverk eller projektgrupper där de kan få stöd av varandras kompetenser vid exempelvis större inköp.

På de flesta skolor som ingått i granskningen finns personer med ansvar för olika IT-områden. Det är vanligt att huvudmännens projektgrupp samarbetar med, stödjer och utbildar dessa personer.

Huvudmännens IT-strategi är på de flesta skolor inte konkretiserad och implementerad

I granskningen framkommer att alla huvudmän har en IT-strategi. Den innehåller i de flesta fall en övergripande beskrivning av syfte, mål och vision med användningen av digitala verktyg och knyter an till den nationella digitaliseringsstrategin.⁴⁹ Vissa huvudmäns IT-strategi innehåller även skrivningar om hur arbetet ska genomföras och hur uppföljning ska ske. För att strategin ska vara användbar i undervisningen för skolorna behöver den konkretiseras av skolorna själva, vilket ofta finns med som ett mål i huvudmännens övergripande strategi. Granskningen visar dock att det på en tredjedel av skolorna inte finns lokala handlingsplaner. Om handlingsplaner finns är de ofta inte implementerade hos lärarna. Lärare uttrycker att de inte känner till innehållet i planen eller att de inte använder den. I intervjuerna framkommer att huvudmän är medvetna om detta och flera uppger att det finns skillnader både inom och mellan skolor kring användningen av digitala verktyg. Flera huvudmän uttrycker också att det saknas en samsyn och en gemensam målsättning för arbetet på skolorna.

Huvudmännen agerar inte tillräckligt för att stödja skolorna

Nästan alla huvudmän stödjer rektorernas arbete genom att genomföra möten och träffar där de tillsammans diskuterar strategier kring användningen av digitala verktyg, utbyter erfarenheter och genomför utbildningar. Flera rektorer deltar i huvudmännens utvecklingsarbete i dessa frågor. Några rektorer genomför självskattningar av skolan som sedan används av huvudmännen för att utforma individuellt stöd till rektorerna.

Granskningen visar att undervisningen på många av de besökta skolorna inte omfattar alla delar som skrivs fram i läro- och kursplanen kring digitala verktyg, och som är relevanta i förhållande till matematik och teknikämnet. Skillnader inom och mellan skolor har identifierats när det handlar om användningen av digitala verktyg i matematik och teknik. Det finns även stora skillnader mellan skolor som tillhör samma huvudman.

Många lärare uttrycker att de behöver lära sig mer om vilka verktyg som finns för olika ämnesområden och hur de ska användas i undervisningen. Detta indikerar att trots att huvudmännen agerar för att stödja skolorna, behöver lärare och rektorer

⁴⁹ Utbildningsdepartementet (2017). *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*.

mer stöd för att utveckla sitt arbete med uppföljning och utvärdering av undervisningen, samt för en ökad användning av digitala verktyg i undervisningen och för att stärka likvärdigheten både inom och mellan skolor.

Huvudmannen behöver säkerställa tillgång till digitala verktyg och stödfunktioner

Lärarna på de besökta skolorna upplever att tillgången till digitala verktyg i form av hårdvara är god. Vid nästan alla skolor har eleverna egna datorer och på övriga finns datorer att låna. Alla skolor i granskningen planerar att de flesta elever kommer att ha egna datorer inom något år. Det tekniska nätverket upplevs på nästan alla skolor fungera väl och ha tillräcklig kapacitet. Däremot finns en svårighet kring den mjukvara som lärarna använder. På en fjärdedel av skolorna upplever lärare att det finns tekniska begränsningar för att använda digitala verktyg. I några fall handlar det om att det finns för få datorer eller att de inte fungerar tillräckligt bra. Den vanligaste begränsningen som lärarna beskriver handlar om brist på kompatibilitet mellan den hårdvara som finns och den mjukvara som lärarna tidigare använt eller beskriver att de önskar använda. Det finns även begränsningar för vilka program som är tillåtna att ladda ner på datorerna.

Alla skolor har även tillgång till IT-tekniskt stöd på skolan eller via huvudmannen. På drygt två tredjedelar av skolorna har lärarna tillgång till IT-pedagogiskt stöd på skolan eller via huvudmannen, men endast ett fåtal har tillgång till IT-pedagogiskt stöd i sitt/sina ämnen. Många lärare uttrycker att de saknar just ett pedagogiskt stöd i sitt ämne för att kunna få stöd i hur de kan använda digitala verktyg i sin ämnesundervisning. Lärare och IT-ansvariga uttrycker att de oftast arbetar med att lösa tekniska frågor, istället för att stödja lärarna med de pedagogiska frågorna. Orsaker till detta är exempelvis att IT-ansvariga saknar kunskap om de specifika ämnena eller att de saknar tid att göra detta. På några skolor finns tillgång till IT-pedagogiskt stöd som lärarna upplever fungerar väl. IT-pedagogen stödjer här lärarna genom att berätta om vilka verktyg som finns, fungerar som bollplank, och hjälper lärarna att lära sig mer om hur program fungerar. IT-pedagogen genomför pedagogiska ämnesmöten med lärarna, både enskilt och i grupp. På en skola kan dessa möten ha olika teman som exempelvis att gemensamt prova en app för programmering. På en skola har IT-pedagogen även en roll att arbeta med rektor för att diskutera vilka mål skolan ska ha och vad som ska göras. På dessa skolor fungerar även IT-pedagogen som en länk mellan skolan och huvudmannen i frågor om digitala verktyg.

Huvudmännen följer inte upp och utvärderar användningen av digitala verktyg på skolorna

Granskningen visar att hälften av huvudmännen inte i tillräcklig utsträckning följer upp och utvärderar användningen av digitala verktyg. Flera huvudmän genomför lektionsobservationer eller genomför självskattningar eller enkäter på skolorna. Granskningen visar dock att uppföljningen inte alltid direkt handlar om undervisningen utan kan handla om skolans lärplattform eller IT-strategin. Det framkommer även att inte alla skolor genomför självskattningarna, vilket gör att underlag saknas för vissa skolor. I det systematiska kvalitetsarbetet är uppföljning och utvärdering en viktig del. Om det arbetet inte fungerar finns en risk att de mål som huvudmännen satt upp inte kommer att nås. Det kan i sin tur leda till att elever inte utvecklar relevant digital kompetens.

Hälften av huvudmännen har bedömts ha ett välfungerande arbete kring uppföljning och utvärdering. Detta utmärks av systematik och regelbundenhet, genom att huvudmännen regelbundet gör kartläggningar eller självskattningar för att undersöka nuläget och utformar utifrån detta bland annat fortbildning. Uppföljningar på skolnivå sker systematiskt exempelvis genom skolbesök och avstämningar med rektor, dialogmöten med rektorer och kvalitetsrapporter.

Hälften av huvudmännen följer upp rektorers och lärares kompetens och erbjuder kompetensutveckling kring användning av digitala verktyg. Hos en tredjedel av alla deltagande huvudmännen har rektorerna deltagit i Skolverkets kompetensutveckling kring att leda digitalisering, men huvudmän anser att mer kompetensutveckling för rektorer behövs. Flera huvudmän har organiserat egen kompetensutveckling, exempelvis kring hur de administrativa systemen och gemensamma program fungerar och kan användas, men inte kring hur digitala verktyg kan och ska användas i undervisningen.

De skolor i granskningen som har flest områden som behöver stärkas, tillhör de huvudmän som inte har ett välfungerande arbete med uppföljning.

Utvecklingsområden

På mer än tre fjärdedelar (22 av 27) av skolorna har utvecklingsområden identifierats. 16 skolor har getts tre eller fyra utvecklingsområden, vilket innebär att en stor andel av skolorna har många områden som behöver utvecklas. Det vanligaste utvecklingsområdet handlar om att undervisningen inte omfattar användning av digitala verktyg inom det centrala innehållet om programmering i matematik och teknik där digitala verktyg ingår. Vanliga utvecklingsområden är även att undervisningen ska omfatta att med stöd av digitala verktyg undersöka problemställningar och att presentera och tolka data i matematik. I teknik är det vanligaste utvecklingsområdet utöver programmering, att elever med digitala verktyg ska få använda digitala verktyg i teknikutvecklingsprocessen, genom att få göra digitala skisser, ritningar, simuleringar och modeller.

På tre fjärdedelar av skolorna (20 av 27) behöver rektors arbete utvecklas. Det handlar ofta om att skolan behöver förbättra sitt strategiska arbete för användningen av digitala verktyg. Arbetet behöver i högre grad omfatta en pedagogisk idé kring hur, när och varför digitala verktyg ska användas i undervisningen. Även rektors uppföljning och utvärdering av undervisningen och lärarnas kompetens behöver utvecklas på många skolor.

Avslutningsvis behöver nästan alla huvudmännens strategier och mål för digitaliseringen implementeras på skolorna med syfte att stärka likvärdigheten mellan skolorna. Tillika behöver huvudmännen förbättra uppföljningen av både användningen av digitala verktyg och personalens kompetens.

Avslutande diskussion

Digitala verktyg används brett i vårt samhälle. Regeringens mål är att Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter. Skolan har en viktig roll genom att den ska ge elever möjlighet att utveckla förmågan att använda och skapa med digital teknik och förståelse för hur digitaliseringen påverkar individen och samhällets utveckling.⁵⁰ I denna granskning har Skolinspektionen bland annat besökt skolor och genomfört intervjuer med huvudmän, rektorer, lärare, IT-pedagoger, IT-tekniker och elever för att granska kvaliteten i hur digitala verktyg används i undervisningen i matematik och teknik i årskurs 7-9.

Forskning och andra studier visar på flera utmaningar i arbetet med skolans digitalisering. Granskningsresultaten bekräftar till stor del detta. Skolinspektionen ser att undervisningen med digitala verktyg i matematik och teknik överlag behöver utvecklas för att höja kvaliteten i undervisningen och bidra till att utveckla elevers digitala kompetens.

Granskningen visar att elevernas användning av digitala verktyg är begränsad. Eleverna använder i stor utsträckning inte digitala verktyg för att lösa uppgifter och problem i matematik och teknik. Däremot är det vanligt att elever har tillgång till lärplattformar där uppgifter och annat arbetsmaterial finns och att digitala verktyg används för att skriva och hitta information. Många elever riskerar därmed att sakna ämneskunskaper. Bristen på kunskap kan leda till att alla elever inte har samma förutsättningar att lyckas i sina fortsatta studier och därmed riskerar att inte få den kompetens som framtida yrken kräver.

Att utveckla elevers digitala kompetens handlar om att de ska ha förtrogenhet med digitala verktyg och tjänster, samt förmåga att följa med i den digitala utvecklingen och dess påverkan på ens liv.⁵¹ Om elever inte ges möjlighet att använda digitala verktyg för att utveckla digital kompetens riskerar de att gå miste om inte bara ämneskunskaper, utan även om kunskaper kring hur digitala verktyg kan användas för att utveckla kunskaper i matematik och teknik. Inom matematiken innebär digitala verktyg exempelvis en möjlighet att arbeta med problemlösning och andra frågeställningar som förutsätter ett undersökande arbetssätt på ett sätt som inte är möjligt utan stöd av digitala verktyg.⁵² Arbetsprocessen i ämnet teknik är till exempel en generell process som kan användas för utvecklingsarbete inom flera områden. Om elever möter användningen av digital teknik i grundskolan läggs en grund för deras vidare lärande som kan göra det möjligt att använda matematik som ett verktyg i vidare studier.⁵³ För elever i behov av särskilt stöd kan kunskap om hur man lär sig vara betydelsefullt. Exempelvis kan program med text- och talsyntes bidra till lärande även i andra sammanhang.⁵⁴ Om elever får möta digital teknik inom matematiken kan tilliten stärkas till förmågan att använda teknik i olika sammanhang

⁵⁰ Utbildningsdepartementet (2017). *Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet*, sid. 3

⁵¹ Gör Sverige i framtiden – digital kompetens (SOU 2015:28), sid. 16.

⁵² Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet. <http://ncm.gu.se/ikt>

⁵³ Skolverket (2017) Kommentarmaterial till kursplanen i matematik, sid 5.

⁵⁴ Specialpedagogiska skolmyndigheten (2015) It i lärandet för att nå målen, sid. 10.

och ta till sig av framtidens teknik.⁵⁵ Elever kan även få en förståelse för att matematik och teknik inte bara är ett skolämne, utan ett sätt att arbeta även utanför skolans värld.

I granskningen framkommer att digitala verktyg på många skolor oftare används för att hantera undervisningsmaterial, än i undervisningen kring det specifika ämnesinnehållet i matematik och teknik. Det är vanligt att digitala verktyg endast används inom något ämnesområde och på flera skolor demonstrerar lärarna endast vissa program för eleverna. Variationen mellan lärare i vilken omfattning de använder digitala verktyg i undervisningen är stor. Orsaker till detta är enligt lärarna bland annat att de saknar tillräckliga kunskaper och att det på många skolor finns tekniska problem som försvårar användningen. Vissa lärare menar också att elever lär sig bättre genom att använda analoga medel.

I granskningen framkommer även att rektorn i mindre utsträckning leder och skapar förutsättningar för att utveckla elevernas lärande och digitala kompetens vid mer än tre fjärdedelar av de besökta skolorna. Granskningen visar också att skillnaderna inom och mellan skolor är stora när det gäller användandet av digitala verktyg i undervisningen. Alla huvudmän som deltagit i granskningen har utvecklat en organisation och tagit fram strategier för arbetet med digitalisering. Däremot är strategierna inte alltid implementerade på skolorna och används därför inte i hög utsträckning. Både rektorer och huvudmän har bedömts behöva följa upp användningen av digitala verktyg i högre utsträckning. Det är av särskild vikt när läroplanen reviderats.

I följande avsnitt diskuteras några aspekter som mot bakgrund av granskningens resultat kan ha bäring för lärares, rektorers och huvudmäns fortsatta arbete inom området

En pedagogisk idé behöver finnas på skolorna

Medvetenhet och planering krävs för möjlighet till goda effekter

För lärare kan digitala verktyg vara ett sätt att höja kvaliteten i undervisningen. För att detta ska vara möjligt krävs tillgång till digitala verktyg men även kompetens att välja rätt verktyg och att kunna använda dessa. Digitala verktyg och dess användning kan utveckla undervisningen och bidra till barn och elevers kunskapsinhämtning. Elevernas engagemang och motivation kan öka genom att undervisningen varierar till exempel med stöd av digitala verktyg.⁵⁶ Detta ligger i linje med vad som framkommer i granskningen. Lärare som använder digitala verktyg i sin undervisning uppger exempelvis att mer tid kan ägnas åt diskussion, vissa saker går att göra snabbare och enklare, det kan vara lättare att byta aktiviteter utan ställtider och på

⁵⁵ Skolverket (2017) Kommentarmaterial till kursplanen i matematik, sid. 9.

⁵⁶ Utbildningsdepartementet (2017), *Nationella digitaliseringsstrategi för skolväsendet*, en bilaga till regeringsbeslut I:1, sid. 11-12.

tidskrävande att lära sig på egen hand. Detta kan vara en orsak till att digitala verktyg inte används i större omfattning än de gör.

Ett mer strukturerat samarbete på skolan så att tiden utnyttjas till att utveckla undervisningen, till exempel med Skolverkets material som grund eller att utgå ifrån en modell där formen för arbetet är given, kan öka förutsättningarna att stärka lärarnas kompetens inom området och skapa en samsyn för användningen av de digitala verktygen.

Rektorer och huvudmän behöver se till att lärare har relevant kompetens

Denna granskning visar att lärare saknar tillräcklig kunskap om vilka digitala verktyg som finns och hur de kan användas didaktiskt i ämnesundervisningen. Det tyder på att det fortfarande behövs stöd och kompetensutveckling för hur digitala verktyg kan användas för att främja elevernas kunskapsutveckling och för att de ska utveckla digital kompetens.

En stor andel av lärarna i granskningen uppger att de behöver och vill lära sig mer om digitala verktyg och särskilt om programmering. I TALIS-studien⁵⁹ uppger lite drygt en femtedel av lärare på högstadiet att användningen av digitala verktyg i undervisningen är det område där de har störst behov av kompetensutveckling. När det gäller vilken kompetensutveckling som gett mest effekt uppger lärarna i studien att kompetensutveckling som bygger vidare på deras tidigare kunskaper, ger möjlighet till att pröva och använda nya idéer och kunskaper i deras undervisning samt gav möjlighet till aktivt lärande och kollegialt lärande, hade haft störst inverkan på undervisningen.⁶⁰ En möjlighet att komma ett steg längre mot att utveckla denna didaktiska kunskap kan vara att delta i utvecklingsinsatser utanför skolan, vilket kan vara nödvändigt om kunskapen inte finns inom skolan, men även att stärka det kollegiala lärande inom skolan. På de skolor som bedömts ha en välfungerande undervisning inom granskningens område finns ett fungerande kollegialt lärande, vilket indikerar att det kan vara ett sätt att sprida den kompetens som finns och utveckla undervisningen.

Tydliggör ansvarsfördelningen för ökad likvärdighet

Huvudmannen behöver arbeta mer med implementering

I granskningen framkommer att huvudmannen har en organisation, en struktur och nedskrivna planer för att leda arbetet med digitala verktyg. Trots detta har en stor andel av skolorna i granskningen bedömts behöva utveckla sitt arbete inom vissa

⁵⁹ TALIS (The Teaching and Learning International Survey) är en internationell studie som fokuserar på hur yrkesvardagen ser ut för lärare och rektorer i grund- och gymnasieskolan.

⁶⁰ TALIS 2018. En studie om lärares och rektorers arbete i grund- och gymnasieskolan Delrapport 1, sid. 39, 41.

delar. Huvudmannen har det övergripande ansvaret och behöver styra arbetet. De behöver leda utvecklingen och se till att de övergripande strategierna konkretiseras i lokala strategier på skolorna så att de blir användbara för lärarna. Huvudmännen behöver även se till att skolorna och lärarna har tillgång både till hård- och mjukvara som fungerar. Skolinspektionen har i flera granskningar på andra områden pekat på att det är vanligt att huvudmännen tappar strategiska frågor, exempelvis likvärdighet i lärarförsörjning. När det gäller digitala verktyg förefaller dock styrningen förhållandevis mer aktiv och stödjande.

Rektorer behöver utveckla sitt pedagogiska ledarskap

Drygt en fjärdedel av de svenska rektorerna uppger i TALIS 2018 att de har brist på tid för att utöva pedagogiskt ledarskap. Svårigheten för rektor att utöva sitt pedagogiska ledarskap har uppmärksammats tidigare i flera andra sammanhang.⁶¹ Detta ligger i linje med granskningens resultat som visar att många rektorer behöver stärka sitt ledarskap kring användningen av digitala verktyg. Rektorer behöver utveckla den pedagogiska delen av ledarskapet där de organiserar och leder skolan med fokus på lärandet, för att skapa förutsättningar för elevernas kunskapsutveckling. I skollagen läggs ett stort ansvar på rektorn och det finns forskning som visar att rektors ledarskap spelar stor roll bland annat för elevernas studieprestationer.⁶²

Forskning visar vidare att det finns faktorer på tre nivåer som kan påverka användning av IT i undervisningen; individnivå, skolnivå och systemnivå.⁶³ I Skolinspektionens granskning har utvecklingsområden identifierats för alla dessa tre nivåer. På lärarnivå behöver undervisningen genomföras så att eleverna i högre grad får använda digitala verktyg på ett sätt som främjar utveckling av ämneskunskaper. Detta eftersom dessa delar finns med i det centrala innehållet i kursplanerna. På rektornivå behöver undervisningens innehåll och utformning följas upp och lärare behöver ges möjlighet till kompetensutveckling och samverkan på ett sätt så att de lär tillsammans och av varandra. Rektor ansvarar även för att stärka likvärdigheten inom skolan. Huvudmannen har det övergripande ansvaret för att detta sker och att likvärdigheten mellan skolor ökar.

Tallvid menar att lärare kan ha svårt att välja fokus bland många olika arbetsuppgifter när nya införs, och om inget plockas bort så anammas inte det nya. Tallvid menar vidare att skolans sätt att organisera verksamheten gör det svårt för lärare att införa IT i undervisningen utifrån ett pedagogiskt fokus.⁶⁴

Att införa ett nytt medel och verktyg som undervisningsmetod innebär förändringar och att lärare måste hitta nya strategier.⁶⁵ Att införa digitala verktyg i undervisningen innebär alltså ett betydande förändringsarbete. Både rektorer och huvudmän behöver ha kompetens att leda detta arbete⁶⁶. I ett förändringsarbete är

⁶¹ Rektorn och styrkedjan SOU 2015:22, sid. 11-12. Samling för skolan Nationell strategi för kunskap och likvärdighet SOU 2017:35, sid 208.

⁶² Rektorns betydelse för skola, elever och lärare. IFAU Rapport 2012:15, sid. 11-13.

⁶³ Tallvid (2015), 1:1 i klassrummet - analyser av en pedagogisk praktik i förändring. Doktorsavhandling, sid 43.

⁶⁴ Tallvid, Martin. (2015). *1:1 i klassrummet - analyser av en pedagogisk praktik i förändring*. Doktorsavhandling, sid. 113-114.

⁶⁵ Skolverket (2017) Digitaliseringen i skolan- möjligheter och utmaningar, sid 51.

⁶⁶ Utbildningsdepartementet (2017) Nationell digitaliseringsstrategi för skolväsendet, bilaga till regeringsbeslut I:1, sid. 7.

Referenser

1 kap 9 §, 2 kap 34 §, 4 kap 3 §, Skollagen (2010:800).

Förordning (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet, Del 1 Skolans värdegrund och uppdrag, avsnitt Skolans uppdrag samt Del 2 Övergripande mål och riktlinjer, avsnitt 2.2 Kunskaper.

Grönlund, Åke och Wiklund, Matilda. (2018). *Det digitala lärandets möjligheter. Att leda den digitala skolan. Gleerups Utbildning.*

Grönlund, Åke. (2014). *Att förändra skolan med teknik: bortom "en dator per elev"*. Örebro universitet.

IFAU Rapport 2012:15. *Rektorns betydelse för skola, elever och lärare.*

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1).

Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet. Dahlberg, Ulrica. <http://ncm.gu.se/ikt>. Hämtat 31 augusti 2019.

Skolforskningsinstitutet. *Digitala lärresor i matematikundervisningen. Delrapport skola. Systematisk översikt 2017:02 (1/2)*. Solna: Skolforskningsinstitutet.

SKOLFS 2017:11. *Förordning om ändring i förordningen (SKOLFS 2010:37) om läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet.*

Skolinspektionen (2012). *Satsningarna på IT används inte i skolornas undervisning*. Promemoria. Dnr: 2011:2928.

Skolverket (2015) Allmänna råd med kommentarer. *Systematiskt kvalitetsarbete – för skolväsendet*. Stockholm: Fritzes.

Skolverket (2017) *Få syn på digitaliseringen på grundskolenivå- ett kommentarmaterial till läroplanerna för förskoleklass, fritidshem och grundskoleutbildning*. Stockholm: Wolters Kluwers.

Skolverket (2018) *Digitaliseringen i skolan- möjligheter och utmaningar*. Forskning för skolan.

Skolverket (2017) *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*.

Skolverket (2017) *Kommentarmaterial till kursplanen i teknik*.

Skolverket (2018) *Digital kompetens i förskola, skolan och vuxenutbildning- Skolverkets uppföljning av den nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet 2018. Rapport: 476*.

Bilaga 4 Granskningens urval, genomförande och metoder

Skolinspektionens kvalitetsgranskning av undervisning med digitala verktyg i grundskolans årskurs 7-9 grundar sig på information från 27 skolor och 12 huvudmän. Främsta metod för insamling av information har varit intervjuer och dokumentstudier. Nedan presenteras urvalsförfarande och de metoder som använts.

Urval av huvudmän och skolor

Urvalet omfattar 12 huvudmän med sammanlagt 27 skolor med årskurserna 7-9, och har gjorts slumpmässigt med följande förbehåll:

- Granskningen skulle omfatta huvudmän med vardera minst två slumpvis utvalda grundskolor med årskurs 7-9.
- Andelen skolor med kommunal respektive fristående huvudman skulle sträva efter att motsvara den nationella fördelningen med 85 procent av grundskoleeleverna i en skola med kommunal huvudman och 15 procent med enskild huvudman.

De huvudmän och skolor som ingått i granskningen utifrån dessa kriterier utgjordes av 10 kommunala huvudmän med sammanlagt 23 skolor och två enskilda huvudmän med sammanlagt fyra skolor. Antalet skolor från varje huvudman varierar mellan två och fyra. Tio huvudmän har två skolor med i granskningen, en huvudman har tre skolor med i granskningen och en huvudman har fyra skolor med i granskningen.

Genomförande

Skolbesöken och telefonintervjuerna med representanter för huvudmännen genomfördes mellan februari och maj 2019.

Insamlad empiri sammanställdes i två protokoll, ett för skolan och ett för huvudmannen. Protokollen kommunicerades med skolorna och huvudmännen. Med utgångspunkt i dessa protokoll och den inskickade dokumentationen utarbetades ett beslut till varje skola och ett beslut till varje huvudman. Besluten omfattar dels en övergripande bedömning av de områden som granskats, dels de eventuella utvecklingsområden som Skolinspektionen identifierat som mest prioriterade för användningen av digitala verktyg i undervisningen. Resultaten i rapporten grundar sig på protokollen, besluten, inskickad dokumentation och lärarenkäterna.

Sammanlagt har fem inspektörer från Skolinspektionens avdelning i Stockholm deltagit i genomförandet av granskningen. För att säkra likvärdighet i genomförande och i bedömningar har verktyg i form av intervjuguider och en bedömningsmatris tagits fram. I kvalitetsgranskningen av alla beslut har minst två inspektörer samt granskningens projektledare och beslutsfattare deltagit. Ett flertal bedömningsmöten har även genomförts med samtliga inspektörer.

Metoder

I granskningen har dokumentstudier genomförts inför skolbesök och intervjuer med huvudmännen. Inför skolbesöken besvarade lärarna i matematik och teknik en enkät. Vid skolbesöken genomfördes intervjuer.

Dokumentstudier

Syftet med att samla in dokumentation från huvudmän och skolor var dels att få ett underlag för möjlighet att fördjupa intervjuerna, dels att fungera som ett underlag för bedömning i beslut samt bidra med empiri till den övergripande rapporten. Dokumentation som begärdes in var befintliga IT- planer och/ eller IT-strategier från både huvudmän och skolor.

Enkäter

Inför intervjun besvarade alla lärare i matematik och teknik för årskurs 7-9 en enkät i pappersformat. Inspektörerna samlade in enkäten vid skolbesöken. Sammanlagt har 132 enkäter samlats in. Syftet med enkäten var att bredda underlaget från respektive skola. Enkäten utformades med inspiration från EU-kommissionens självskattningsverktyg "Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies" (SELFIE).⁷¹ SELFIE är ett verktyg som tagits fram för att hjälpa skolor att införa digital teknik i undervisningen. Verktuget kan visa vad som fungerar bra och vilka områden skolan kan förbättra.

Intervjuer

Vid skolbesöken genomfördes intervjuer med rektorn, lärare i matematik och teknik, IT-ansvarig och elever. Om en IT-pedagogiskt ansvarig fanns på skolan intervjuades den i första hand, i annat fall intervjuades den med annat ansvar för IT på skolan. En intervju med representanter från huvudmännen genomfördes via telefon i anslutning till skolbesöken. Syftet med intervjuerna var att samla in underlag för att besvara granskningens frågeställningar.

⁷¹ https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital/about-selfie_sv. Hämtat 2019-09-09.

Bilaga 5 Syfte och centralt innehåll i kursplanerna för matematik och teknik i årskurs 7-9 som behandlar digitala verktyg

Läroplanens första del

- Eleverna ska kunna orientera sig och agera i en komplex verklighet, med stort informationsflöde, ökad digitalisering och snabb förändringstakt.
- Skolan ska bidra till att eleverna utvecklar förståelse för hur digitaliseringen påverkar individen och samhällets utveckling. Alla elever ska ges möjlighet att utveckla sin förmåga att använda digital teknik. De ska även ges möjlighet att utveckla ett kritiskt och ansvarsfullt förhållningssätt till digital teknik, för att kunna se möjligheter och förstå risker samt kunna värdera information. Utbildningen ska därigenom ge eleverna förutsättningar att utveckla *digital kompetens* och ett förhållningssätt som främjar *entreprenörskap*.
- Skolan ska ansvara för att varje elev efter genomgången grundskola kan använda såväl digitala som andra verktyg och medier för kunskapssökande, informationsbearbetning, problemlösning, skapande, kommunikation och lärande.
- Läraren ska organisera och genomföra arbetet så att eleven får använda digitala verktyg på ett sätt som främjar kunskapsutveckling.
- Rektor har ett särskilt ansvar för att skolans arbetsmiljö utformas så att alla elever, för att själva kunna söka och utveckla kunskaper, ges aktivt lärarstöd och får tillgång till och förutsättningar att använda läromedel av god kvalitet samt andra lärverktyg för en tidsenlig utbildning, bland annat skolbibliotek och digitala verktyg.

Matematik

Del av matematikämnets syfte

- Genom undervisningen ska eleverna ges förutsättningar att utveckla förtrogenhet med grundläggande matematiska begrepp och metoder och deras användbarhet. Vidare ska eleverna genom undervisningen ges möjligheter att utveckla kunskaper i att använda digitala verktyg och programmering för att kunna undersöka problemställningar och matematiska begrepp, göra beräkningar och för att presentera och tolka data.

Del av det centrala innehållet

Taluppfattning och tals användning

- Centrala metoder för beräkningar med tal i bråk- och decimalform vid överlagsräkning, huvudräkning samt vid beräkningar med skriftliga metoder och digital teknik. Metodernas användning i olika situationer.

Algebra

- Hur algoritmer kan skapas och användas vid programmering. Programmering i olika programmeringsmiljöer.

Geometri

- Avbildning och konstruktion av geometriska objekt, såväl med som utan digitala verktyg. Skala vid förminskning och förstoring av två- och tre-dimensionella objekt.

Sannolikhet och statistik

- Tabeller, diagram och grafer samt hur de kan tolkas och användas för att beskriva resultat av egna och andras undersökningar, såväl med som utan digitala verktyg. Hur lägesmått och spridningsmått kan användas för bedömning av resultat vid statistiska undersökningar.
- Bedömningar av risker och chanser utifrån datorsimuleringar och statistiskt material.

Samband och förändring

- Funktioner och räta linjens ekvation. Hur funktioner kan användas för att, såväl med som utan digitala verktyg, undersöka förändring, förändringstakt och samband.

Problemlösning

- Hur algoritmer kan skapas, testas och förbättras vid programmering för matematisk problemlösning.

Teknik

Del av teknikämnets syfte

- Undervisningen i ämnet teknik ska syfta till att eleverna utvecklar sitt tekniska kunnande och sin tekniska medvetenhet så att de kan orientera sig och agera i en teknikintensiv värld. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar intresse för teknik och förmåga att ta sig an tekniska utmaningar på ett medvetet och innovativt sätt.

Del av det centrala innehållet

Tekniska lösningar

- Tekniska lösningar som utnyttjar elektronik och hur de kan programmeras.

Arbetsätt för utveckling av tekniska lösningar

- Teknikutvecklingsarbetets olika faser: identifiering av behov, undersökning, förslag till lösningar, konstruktion och utprövning. Hur faserna i arbetsprocessen samverkar.
- Egna konstruktioner där man tillämpar styrning och reglering, bland annat med hjälp av programmering.
- Hur digitala verktyg kan vara stöd i teknikutvecklingsarbete till exempel för att göra ritningar och simuleringar.
- Dokumentation i form av manuella och digitala skisser och ritningar med förklarande ord och begrepp, symboler och måttangivelser samt dokumentation med fysiska och digitala modeller. Enkla, skriftliga rapporter som beskriver och sammanfattar konstruktions- och teknikutvecklingsarbete.