

ÄKPN03 Professionsutveckling och individuellt lärande, 30 hp

Examensarbete, 15 hp

Seminariedatum: 2023-05-29



**LUNDS**  
UNIVERSITET

# Hur väl fungerar digitala verktyg på gymnasiets yrkesprogram

”Digital Natives” ... eller inte?

Författare: Michael Ed

Handledare: Lennart Karlsson

Lunds universitet

Kompletterande pedagogisk utbildning för ämneslärarexamen

## Abstrakt

Arbetets art:	Examensarbete, 15 hp.
Sidantal:	32 sidor
Titel:	Hur väl fungerar digitala verktyg på gymnasiets yrkesprogram
Författare:	Michael Ed
Handledare:	Lennart Karlsson
Datum:	2023-05-29
Sammanfattning:	

Syftet med den här undersökningen var att utveckla en förståelse för hur väl digitala lärresurser fungerar för elever på gymnasiets yrkesprogram. Enligt begreppet ”Digital Natives” skulle eleverna inte uppleva några problem alls, vilket visade sig inte vara fallet. Undersökningen realiserades genom en enkät som genomfördes på två olika gymnasieskolor med fem delvis olika klasser. Enkäten bestod av tre enklare frågor vilkas svar var graderade, och det gavs möjlighet till fria kommentarer runt dessa. Den metod som användes var Grounded Theory (vilken kortfattat kan beskrivas som en induktiv strategi). Resultaten belyser några funna problemområden beroende på verktygens utformning och kopplingar till elevernas studieresultat och motivation. Dessutom visar de insamlade kommentarerna på några situationer som kan fungera som avstamp för ytterligare studier.

Nyckelord: digitala verktyg, digitalisering, utbildning, undervisning, pedagogik, elever, lärare, TPACK

# Innehållsförteckning

<b>Förord</b>	.....	<b>iv</b>
<b>1 Inledning</b>	.....	<b>1</b>
<b>1.1 Syfte och frågeställningar</b>	.....	<b>3</b>
<b>1.2 Bakgrund</b>	.....	<b>4</b>
<b>1.3 Forsknings- och litteraturgenomgång</b>	.....	<b>5</b>
<b>2 Teori</b>	.....	<b>8</b>
<b>2.1 TPACK</b>	.....	<b>8</b>
<b>2.2 Grounded Theory</b>	.....	<b>10</b>
<b>3 Metod</b>	.....	<b>12</b>
<b>4 Resultat och analys</b>	.....	<b>15</b>
<b>4.1 Beskrivande statistik</b>	.....	<b>17</b>
<b>4.2 Enkla sambandsanalyser</b>	.....	<b>22</b>
<b>4.3 Sofistikerade sambandsanalyser</b>	.....	<b>25</b>
<b>4.4 Alternativa test av sambanden</b>	.....	<b>26</b>
<b>4.5 Inkomna kommentarer</b>	.....	<b>26</b>
<b>4.6 Analys</b>	.....	<b>28</b>
<b>5 Diskussion</b>	.....	<b>30</b>
<b>6 Referenser</b>	.....	<b>33</b>
<b>7 Bilagor</b>	.....	<b>38</b>
<b>7.1 Utvärdering distansundervisning, Sjöbo, maj 2020</b>	.....	<b>38</b>
<b>7.2 Enkäten</b>	.....	<b>39</b>
<b>7.3 Samtycket</b>	.....	<b>40</b>
<b>7.4 Tabeller genererade med SPSS från insamlat material</b>	.....	<b>41</b>
<b>7.5 Kort om Pearson och SPSS</b>	.....	<b>45</b>

## Förord

Denna text har skrivits under vad som kallas kompletterande pedagogisk utbildning (KPU) – ett sätt att nå lärarexamen då man redan har examen i något ämne lämpligt för undervisning. Det krävs i lärarprofessionen att ”utbildningen ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet” (Sverige, 2020). Beprövad betyder här att den inte bara är lång, den är också dokumenterad och just prövad, av andra. Som lärare har man stor självständighet och möjlighet att själv välja innehåll och metoder för att nå målen. Detta medför krav på just ett vetenskapligt förhållningssätt. I KPU betyder detta att ett examensarbete behöver utföras. Det kan jämföras med den klassiska C- eller kandidatuppsatsen. Arbetet förväntas visa att studenten bland annat behärskar en viss nivå av akademiskt läsande och skrivande.

Då jag skulle välja ett område för denna uppsats föll valet ganska snart på digitala verktyg i skolans värld. Valet påverkades starkt av mina tidigare och längre erfarenheter av digitalisering i arbetslivet. Min exponering för detta har skett först som teknolog på Lunds Tekniska Högskola under sjuttioalet och sedan som IT-konsult, IT-projektledare och IT-chef på ett antal företag samt ett år som teknisk projektledare på Blekinge Tekniska Högskola (<https://www.linkedin.com/in/marlowes/>).

Vad gäller referenser, tabeller och figurer har jag försökt att hålla mig innanför ramarna för APA version 7, originalet (<https://apastyle.apa.org/>).

Ett stort tack till mina lärare Glen, Ingrid, Helena, Urban och Ulla på Lunds Universitet, Maximilian på KTH, Anette, Lennart, Ingela och Johanna på Karlstads universitet samt framför allt till min fru Åse. Ni har alla visat prov på stort tålamod och bidragit med positivt stöd. Tack också till kollegorna på gymnasierna i Sjöbo och Ystad. Utan er hade det blivit intet.

Michael Ed

Villa Ricrio, Guardistallo, Toscana, april 2023

# 1 Inledning

Under mina första fyra år som lärare på gymnasiala yrkesprogram har jag dagligen lagt märke till mina elevers tillkortakommanden i fråga om färdigheter i att hantera digitala verktyg. En kollega har förklarat för mig att det verkar finnas ett generationsproblem med olika synsätt vad gäller digitala verktyg mellan oss "vuxna" lärare och våra gymnasieelever (C. Johansson, personlig kommunikation, maj 2020). Det verkar också, enligt min egen uppfattning, finnas en överdriven tilltro till att dagens elever behärskar den digitala världen. Det finns också tecken på att digitaliseringen ökar skillnaden mellan elever med olika socioekonomisk bakgrund (Hall et al., 2019).

Efter att senast ha undervisat elever på distans via digitala verktyg under snart tre terminers coronapandemi ställer man sig lätt frågan hur det ligger till med elevernas förmåga att hantera de nu allenarådande digitala lärresurserna - vad kan man som lärare förvänta sig? Studieresultaten kan stå och falla med denna förmåga. "Stadsbor är mer benägna att använda en del digitala samhällstjänster än boende på landsbygd" (Andersson, 2020). Kan detta medföra att det finns skillnader mellan olika skolors upptagningsområden? Det är bland annat detta jag vill undersöka och därigenom hitta argument för och emot existerande myter.

Vår vardag har utsatts för en digital transformation i ett allt mer accelererande tempo. Det handlar om nya sätt att arbeta, nya upplevelser, ny teknik och ett nytt sätt att se på världen. Gamla sanningar utmanas och det går inte att backa tillbaka. Nya behov uppstår men det gäller också att effektivisera, optimera och kvalitetsförbättra befintlig verksamhet. En fallgrop är att tro att allt handlar om teknik. Det gäller i stället att utveckla verksamheternas kultur och ledarskap så att förändringarna är väl förberedda (McKnight & Glennie, 2019). Det gäller alltså att inte glömma bort människorna. Tid behöver läggas på att skapa förståelse för vad som är möjligheter och vad som är hot. Verksamheten behöver tillåta experiment och ett synsätt där ett misslyckande också är ett lärande.

Både grund- och gymnasieskolans elever har i dag rätt att förvänta sig att genom sina lärare ha tillgång till och att få nyttja effektiva digitala verktyg för att komma i kontakt med viktiga ämneskunskaper. Den snabba utvecklingen i omvärlden ställer också höga krav på att man kan förstå och hantera den ökande digitaliseringen. "I ett allt mer digitaliserat samhälle ska skolan också bidra till att utveckla elevernas digitala kompetens" (Skolverket, 2019). Skolan har därigenom ett stort ansvar även för detta.

Skolans ständigt ökande ansvar ställer särskilt höga krav på dess ledare. Dessa måste ha kunskap om förändringsledning och den mänskliga sidan av verksamhetsförändring, eftersom digitaliseringen inte enbart handlar om teknik (Uhlin, 2022). Även lärarnas digitala kompetens kommer i blickpunkten. Många lärarstudenter efterlyser nu också ökad förberedelse på att kunna bedriva digitaliserad undervisning. Det är ju framför allt lärarna som är nyckeln till att eleverna skall kunna klara skolan med framgång. Därför behövs resurser avsättas för att bygga upp och

underhålla lärarnas digitala kompetens. Kunskapsmängden i världen har ökat markant under de senaste 50 åren, medan lärarnas undervisningskapacitet i stort sett har förblivit densamma (Swahn, 2013). Många tror och hoppas på att digitalisering skall vara lösningen på bland annat detta problem. Likaså skulle den kunna skapa förutsättningar till en mer individuell undervisning.

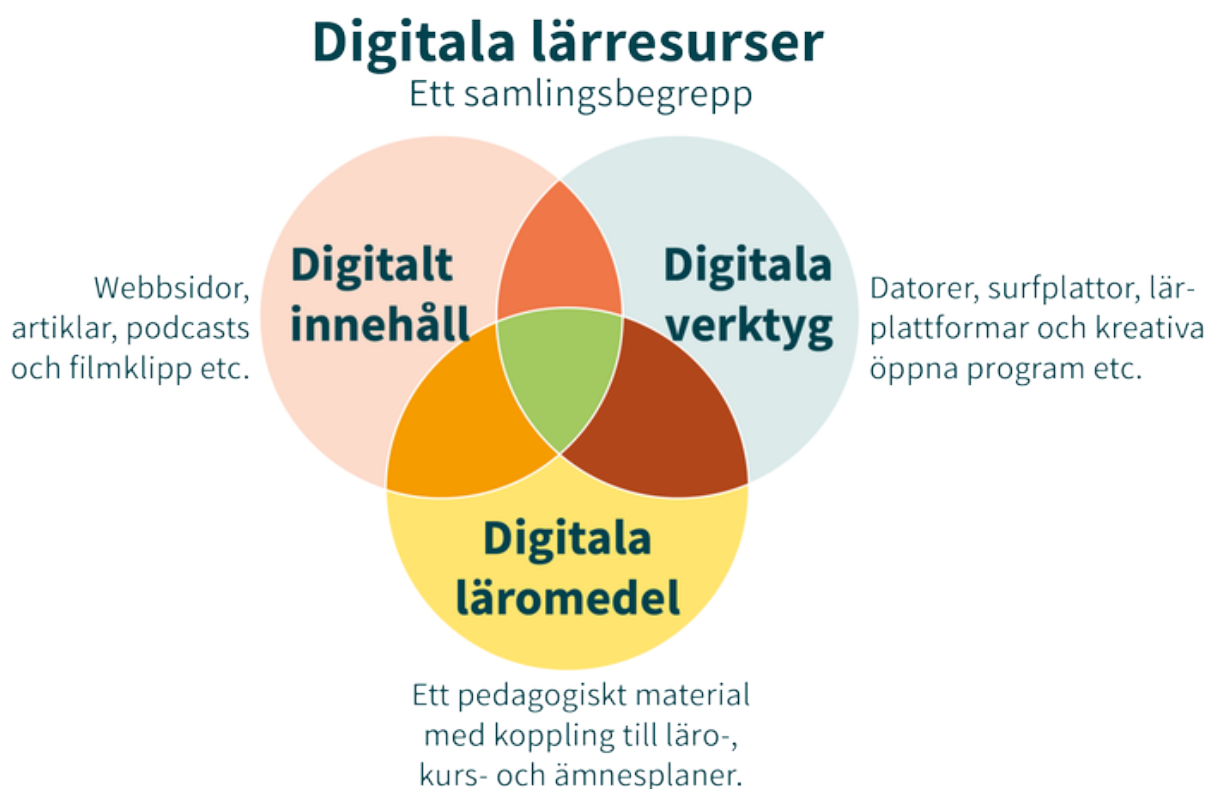
Det begrepp som används i denna text, digitala verktyg, är egentligen bara en del av tre begrepp som hör ihop (Skolverket, u.å.):

- digitalt innehåll
- digitala läromedel
- digitala verktyg

Dessa sammanfattas med begreppet digitala lärresurser. Men eftersom de allra flesta företeelser som tas upp här i texten hänför sig till kategorin digitala verktyg kommer den benämningen för enkelhetens skull att användas genomgående.

### Figur 1

*Digitala lärresurser vilka delas in i tre delar.*



*Kommentar.* Figuren visar på ett fält i mitten där delarna sammanstrålar och där själva skolarbetet sker. Det sammanlagda resultatet beror alltså på hur bra dessa delar samverkar (Skolverket, u.å.).

## 1.1 Syfte och frågeställningar

På framför allt gymnasienivå har under 2020 och 2021 allt mer undervisning på grund av pandemin bedrivits på distans via digitala verktyg. En fråga som då dök upp var hur läraren kunde förvänta sig att detta skulle komma att fungera på ett sätt som uppfyllde läroplanens krav. Undersökningen utfördes med elever medan den bakomliggande tanken var att de skulle kunna leverera till och föra dialog med läraren för att komma framåt i sitt skolarbete. Föreliggande studies syfte är att genom en undersökning av gymnasieelevers hantering av digitala verktyg och de kompetenser denna hantering ställer krav på, söka förståelse för hur dessa digitala verktyg påverkar undervisning och lärande. För att avgränsa syftet i studien har följande frågeställningar valts:

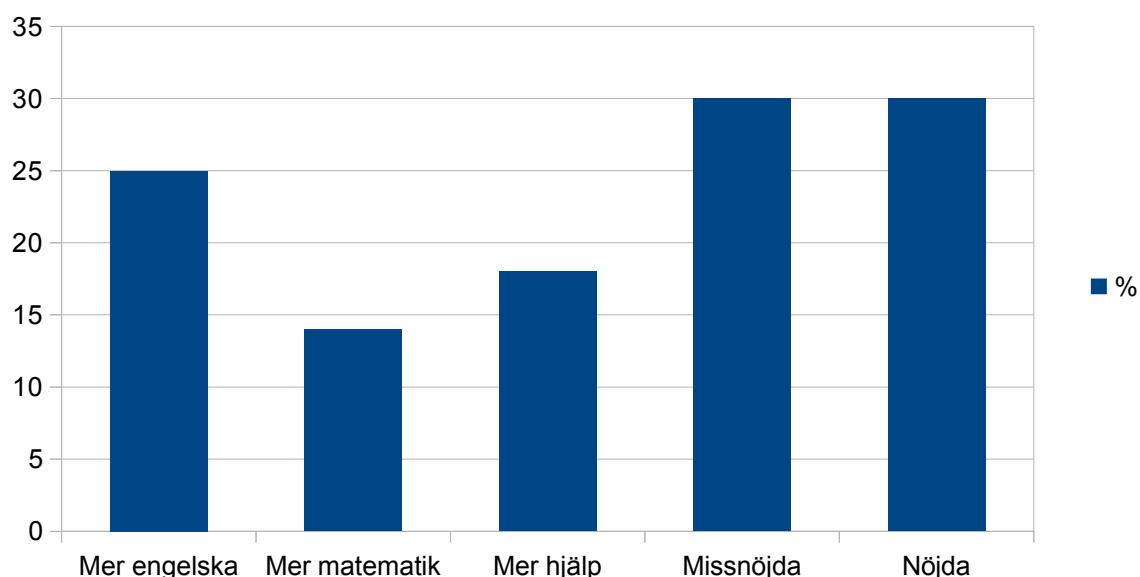
- Hur stor andel av gymnasieeleverna som deltagit i undersökningen har haft negativa eller rent av hindrande erfarenheter av att använda digitala verktyg i undervisningen?
- Vilka har då problemen varit?
- Vad upplevde de elever som deltog i undersökningen skulle ha kunnat förbättra undervisningen?

## 1.2 Bakgrund

I mitten av maj 2020 gjordes på Malenagymnasiet i Sjöbo under en planeringsdag för lärarna en utvärdering av vårterminens distansundervisning. Detta är en skola med enbart yrkesprogram. Resultatet för elever på bygg- och anläggningsprogrammets årskurs ett och två (vilka var skribentens) visade att cirka 30% var nöjda, cirka 30% var missnöjda med studieresultatet, 18% hade inte fått den hjälp de ansett sig behöva, 25% önskade mer hjälp i engelska och 14 % önskade mer hjälp i matematik.

**Figur 2**

*Utvalda svar ur enkäten i Sjöbo 2021 angående distansundervisning digitalt..*



*Kommentar.* Figuren visar att ett flertal elever som deltog i enkäten i Sjöbo efterlyste mer hjälp och stöd vid distansundervisning. En tredjedel hade varit missnöjda med resultatet av undervisningen men en tredjedel hade varit nöjda.

De insamlade kommentarerna från eleverna visar att mer hade kunnat göras speciellt vad gäller engelska och matematik. Dessutom framkom tankar om avsaknaden av skolans sociala del. Enstaka elever hade också en mycket dålig utbyggnad och lågt användande av digital teknik i sin hemmiljö. Utvärderingen visar att här finns en förbättringspotential att utforska. Frågorna som ställdes i Sjöbo kan läsas i bilaga 7.1, men det var elevernas kommentarer som gav information som primärt kunde användas i förbättringssyfte.



### 1.3 Forsknings- och litteraturgenomgång

Begreppet "Digital Natives", vilket innebär individer som är uppvuxna med digitala verktyg och därmed anses ha större kunskaper och erfarenheter av dessa jämfört med individer födda tidigare, var själva upprinnelsen till denna text. Det har därför använts som brett primärt sökbegrepp i rubriker och sammanfattningar på publikationer (avhandlingar och vetenskapliga artiklar) tillgängliga via internet. I andra hand har publikationer som haft detta begrepp i sina referenser betraktats (kedjesökning), likaså på internet. Då referenslistor lästs igenom fick relevanta och intresseväckande rubriker ge uppslag till ytterligare läsande. Genom att i första hand söka via Google Scholar bör träffarna förhoppningsvis ha kommit från vetenskapliga och akademiska webbkällor. Den hypotes som valet av internet grundades på var att "det finns inte en enda faktabaserad fråga du kan ställa dig som det inte går att hitta svar på via sökning på internet" (Internetstiftelsen, u.å.). Valda språk har varit engelska och svenska. Läroböcker och bredvidläsningslitteratur från lärarutbildningarna i Lund och Mälardalen har i några fall bidragit samt i något fall tips från lärarkollegor. Urvalet till denna genomgång har baserats på en direkt koppling till artikeln om Digital Natives och undersökningar om digitala verktyg i västvärldens skolsystem. De betraktade publikationerna spänner över ett tidsområde från 2001 och framåt. Dock verkade antalet relevanta publikationer som tog upp teman fokuserade på pandemin vid tidpunkten denna undersökning ännu vara få. Nedan presenteras de texter vilka uppfattades som mest relevanta för denna studie.

Det som lade grunden till intresset för den här undersökningen var Prenskys beskrivning av Digital Natives (2001). Han vill där göra gällande att en stor förändring har skett; elever som nu vuxit upp omgivna av digital information och digitala verktyg skiljer sig markant från de som tidigare inte gjort det. Prensky följer sedan upp Digital Natives med en beskrivning, "Do They Really Think Differently?", av hur han uppfattar att själva tänkandet hos dessa elever har förändrats (2001b).

Ett visst stöd för Prenskys teorier hittar man i undersökningar gjorda i Storbritannien som presenteras av Helsper (2010) men också att det eventuella gapet mellan grupperna, "Natives" eller icke, också beror av fler parametrar och omständigheter. Detta gap, hävdar Helsper (2010), går definitivt att överbrygga.

Prenskys teorier fick dock inte stå oemotsagda någon längre tid; Guo (2008) påpekar att uppdelningen i "Natives" och "Immigrants" inte existerar. Denna undersökning som gjordes bland cirka 2000 lärarkandidater i Kanada gav vid handen att inga signifikanta statistiska avvikelser fanns. Det intersektionella perspektivet jämförde då faktorerna ålder och digital kompetens. Både motsvarigheten till förskole- och grundskolekandidater fanns med i underlaget. Rapporten refererar också till att observationer gjorda efter 2003 i olika utbildningsmiljöer i Kanada och USA stödjer resultatet. Guos linje försvaras bland annat av Smith (2012) som skriver att bilden som sprids till fördel för Digital Natives inte låter sig påverkas av det växande antalet bevis för att så inte är fallet. Även relativt färsk publikationer refererar till Guo. Ett sådant exempel är Guillén-Gámez et al. (2020) som testade 108 lärarkandidater med avseende på digital kompetens och motivation att

använda digitala metoder. Den visade alltså detsamma som Guos undersökning. I skrivande stund finns nästan tre hundra referenser till Guo att finna vilket skulle kunna tyda på att dennes funderingar äger viss relevans.

Kirschner och De Bruyckere (2017) har också presenterat en rapport vilken avfärdar den digitale infödingen som en myt. Lärare, administratörer, politiker och media i rapporten har blivit matade med bilden av en ny typ av elev som har andra förutsättningar eftersom de inte vuxit upp i en ”analog” värld. Rapporten lägger speciellt fokus på uppfattningen att dessa elever kan göra flera saker samtidigt (multitasking). Bevis som motsäger detta presenteras och en slutledning dras att denna uppfattning hindrar snarare än hjälper inläring. Frågan som då dyker upp är huruvida detta, beroende på vem av forskarna som har mest korrekt verklighetsbild, påverkar den vanlige lärarens vardag. Till exempel har Evans och Robertson (2020) i en litteraturstudie kommit med praktiska förslag till strategier för lärares hantering av gapet mellan digitalt och analogt. De tar upp problematiken då de lärare som är så kallade ”digitala immigranter” skall komma till rätta med utmaningar såsom multitasking, negativa och positiva effekter av sociala medier samt nya strategier för att nå de ”digitala infödingarna”. Evans och Robertson (2020) delar in utvecklingen i fyra faser; den första är själva upprinnelsen, den andra är den efterföljande reaktionen, den tredje är anpassningen, den fjärde är en omdefinition av problematiken. Det är i den senare fasen vi befinner oss nu, där diskussionen har tillåtits breddas, med fokus på både problem och lösningar.

Under dåvarande pandemi har rapporter börjat dyka upp som avhandlar just digital distansundervisning för gymnasieelever. Ett exempel kommer från Lilja (2021) som undersökt elevers upplevelse av distansundervisning i förhållande till deras socioekonomiska bakgrund. Resultatet visade att i Sverige finns ingen påtaglig skillnad beroende på bakgrund utan att studieresultaten blivit generellt försämrade. Studien tar upp elevernas upplevda och inte deras faktiska lärande men varnar ändå för att en potentiell svensk kunskapsskuld uppstått. Ahlström och Peterson (2021) har på ett liknande sätt använt pandemin och distansundervisningen på gymnasiet som en utgångspunkt för sin rapportering. Fokus har däremot i detta fall varit på lärarnas upplevelser. Kommunikationen mellan lärare och elever rapporteras här blivit bristande vilket ju då påverkat studieresultaten negativt. Dessutom verkar arbetsbördan hos lärare ha ökat vilket kan ta värdefull tid från kommunikation med eleverna. Däremot finner man argument för att digitaliseringen haft en positiv inverkan på så kallade hemmasittare. Rapporten redovisar typ av skola, friskola eller kommunal, men inte vilka program som varit aktuella (högskoleförberedande, yrkesprogram eller annat).

Ett annat sätt att tolka erfarenheterna efter pandemins distansundervisning presenteras av Hall (2020). Rapporten är egentligen inriktad mot begreppen kvalitet och innovation men tar upp bieffekten av pandemins stålbad: att nu både lärare och elever har större erfarenhet och kunskap rörande de digitala resurserna. Lärarna har till exempel tvingats att bredda sin pedagogiska repertoar. Detta kan kopplas till två sorters lärande, nämligen anpassningsinriktat och utvecklingsinriktat, och deras samexistens. Övergången från analoga till digitala lektioner under pandemin har alltså medfört delvis nya roller för både lärare och elever. Alla inblandade kanske inte

har haft samma förutsättningar att ta till sig dessa förändringar.

Ovan har lagts tonvikten på rapporter som ifrågasatt sanningshalten i begreppet Digital Natives. Det får väl samtidigt anses allom bekant att den vanlige medborgaren i dag riskerar att hamna i ett digitalt utanförskap om vederbörande inte så att säga följer med sin tid (Sverige, Digitaliseringskommissionen, 2015). I Sveriges regioners digitala agendor 2015 hamnade arbetet med digitalisering i skolan på delad andraplats tillsammans med begreppet hälsa. Frågan om infrastruktur kom logiskt nog först (Sverige, Digitaliseringskommissionen, 2015).

”Utan mobiler och datorer skulle ingenting fungera” skriver Henriksson (2018) och citerar då en respondent i sin rapport. Denna tar upp de positiva sidorna digitala verktyg kan ha för elever i gymnasiesärskolans yrkesprogram. För denna elevgrupp är tillgången till dessa verktyg en ibland förutsättning för samspel och lärande. Just denna elevgrupp har extra stora krav på att verktygen blir funktionella och passar in i elevens lärandesituation. Å andra sidan, åter igen, finns det underlag som visar att relationsbyggande mellan lärare och elever blivit eftersatt vid digital kommunikation (Pazur & Rosenström Bergkvist, 2020). Antalet klassiska hjälpmedel (penna, papper tavla, tärningar, modeller med mera) som kan användas vid distansundervisning blir begränsat och uppfyller inte alltid elevens behov (Pazur & Rosenström Bergkvist, 2020). En fråga man kan ställa sig är om kommunikation via en laptop med inbyggd kamera kan liknas vid att tala och lyssna genom ett nyckelhål.

Ovanstående genomgång visar att olika tolkningar av resultaten av elevers användande av digitala verktyg fortfarande är rådande. Som gymnasielärare med stort intresse för och lång bakgrund inom IT drev nyfikenheten till att försöka läsa av de egna elevernas förhållningssätt på ett strukturerat vis. En smygande kunskapslucka kan påstås efter hand ha uppstått eftersom de presenterade referenserna hade några år på nacken och, speciellt efter pandemin. Det ansågs därför angeläget att förnya förståelsen för elevers relation till den ständigt expanderande digitaliseringen (jämför Moores lag om informationsteknikens utveckling, Moore G. E. 1965, och The Law of Accelerating Returns, Kurzweil R. 2004) och dess inverkan på lärandet. Kunskapsinsamling om detta område sker därför så att säga genom att ”skjuta på ett rörligt mål”. Därför behöver denna typ av studier upprepas. Denna text är ett försök att komma en liten bit på vägen i det avseendet.

## 2 Teori

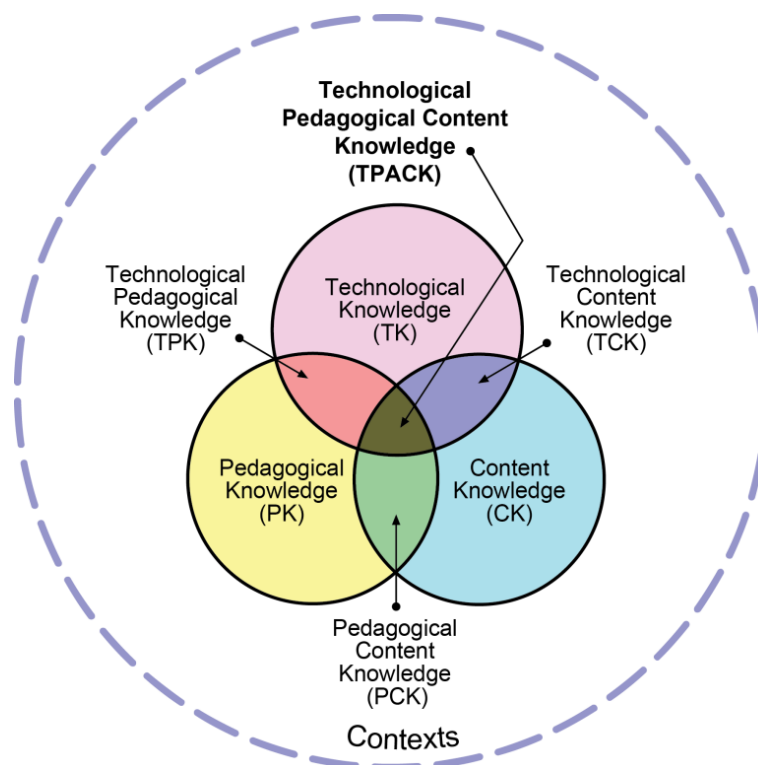
Syftet med studien medför att undersökningen ser på hur väl elevers hantering av digitala verktyg fungerar, vilka kompetenser som krävs och hur de upplevt de digitala verktygen under distansundervisningen. I detta kapitel presenteras undersökningens teoretiska referensram. Kapitlet inleds av en genomgång av det teoretiska ramverket TPACK och i avsnitt 2.2 behandlas Grounded Theory som använts som teori till den kvalitativa delen av analysen i studien.

### 2.1 TPACK

De elevgrupper vilka varit respondenter i denna undersökning har jämförts utifrån sina prestationer i ämnena matematik och naturkunskap kontra deras upplevda färdigheter med digitala verktyg. Enligt det teoretiska ramverket Technological Pedagogical And Content Knowledge (TPACK) är dessa två faktorer integrerade.

**Figur 3**

*TPACK-ramverkets ingående komponenter.*



*Kommentar.* Teknik, pedagogik och ämnesinnehåll är undervisningens tre huvuddelar enligt TPACK. Där dessa komponenter möts blir undervisningen som mest effektiv vilket symboliseras av

cirklarnas överlappande areor (intersektioner). I mitten sammanstrålar alla tre komponenterna i ett dynamiskt samspel för bästa kunskapsförmedling. Den streckade yttre cirkeln symboliserar det sammanhang (den kontext) som undervisningen befinner sig i, alltså bland annat nivån på tillgängliga tekniska hjälpmedel, från penna till individuellt tillgängliga datorer (<http://tpack.org>).

Ramverket är en vidareutveckling av det ramverk Lee Shulman presenterade 1986: PCK (Pedagogical Content Knowledge), pedagogisk ämneskunskap, vilket består av PK- och CK-delarna (se figur 2). PK (Pedagogical Knowledge) handlar då om undervisningens metoder och processer, lärande, lärarens agerande i klassrummet och leverans av information, bedömning, planering med mera. CK (Content Knowledge) innefattar då breda kunskaper om det aktuella ämnet vilket är väsentligt för undervisningen. Detta visar på komplexiteten i lärarens arbete där dennes pedagogiska kunskaper hela tiden samverkar med dennes ämneskunskaper vilket skapar en didaktisk utgångspunkt. PCK ville överbrygga klyftan mellan ämneskunskap och pedagogik. Det är nämligen sättet att representera och formulera ämnet som gör det förståeligt för andra (Shulman, 1986).

Nu har nästan varje elev, oavsett skolnivå, tillgång till dator eller surfplatta och telefon (Skolverket 2019b). Efter hand har behovet att lägga till ytterligare en dimension i modellen uppdagats – den teknologiska. Denna benämns då TK (Technological Knowledge) och handlar följaktligen om hur tekniken fungerar samt när och hur den kan användas. I analogi med begreppet PCK tillkommer då TCK (Technological Content Knowledge) och TPK (Technological Pedagogical Knowledge) ur överlappningarna mellan TK och CK, TK och PK (se figur 2).

Gradvis har flera upphovspersoner bidragit till dagens syn på ramverket. Det som oftast hänvisas till i litteratur är dock Mishra och Kohlers (2006) variant (Angeli & Valanides, 2009). Forskning kring användandet av digital teknik i undervisning visar att det delar flera av de problem som Shulman identifierat på 80-talet (Mishra & Kohler, 2006). Teknologin borde därför inte behandlas som en separat företeelse oberoende av PCK utan integreras i ramverket vilket då formeras om till TPACK. Detta betyder inte att rena IS/IT-tekniker skall leda undervisningen eller av tekniker som kan lite om pedagogik. Inte heller av lärare som kan lite om det aktuella ämnet eller om teknik. All den här kunskapen ligger i stället inom speciella sammanhang (Mishra & Kohler, 2006). Som lärare är man en del av sammanhanget samtidigt som elever och omgivning också bidrar till sammanhanget. I olika situationer ändras sammanhanget vilket kräver ständiga förändringar i syfte att skapa de bästa förutsättningarna för lärandet. Det går alltså inte att se TPACK som en universell och helt färdig mall (Willermark, 2018).

Genom integreringen kan elever tillgodogöra sig undervisningen mycket bättre (Willermark, 2018). Till exempel bör lärare tillämpa ramverket då de uppdaterar eller utvecklar kurser. Harris et al. (2010) beskriver i en artikel hur TPACK bör förändra sättet att planera lektioner. De beskriver en process där man först bestämmer sig för vad resultatet av lektionen bör vara. Sedan väljer man en pedagogisk aktivitet där eleverna skall kunna tillgodogöra sig lektionens innehåll. Slutligen väljer man den eller de tekniker som skall stödja aktiviteten och därigenom elevernas lärande. I Harris et

al. (2010) beskrivningar visar de hur lektionsplaneringen bör innefatta alla delarna av TPACK där speciellt de överlappande areorna i figuren (figur 2) bearbetas i syfte att ge eleverna de bästa förutsättningarna. Som verkligheten ser ut i dag och med nya forskningsrön så krävs alltså av en bra lärare en kombination av ämneskunskap, pedagogiskt kunnande och förmågan att hantera teknik (Willermark, 2018). Denna slutsats relativt den digitala teknikens kontinuerliga utveckling gör föreliggande undersökning ständigt aktuell. Fokus i denna undersökning var på att analysera hur TK och CK såg ut hos eleverna och hur resultaten sedan förhöll sig till varandra i det undersökta materialet.

## 2.2 Grounded Theory

För den kvalitativa delen av materialet blev metoden kallad Grounded Theory (Glaser & Strauss, 1967) använd. Det är en strukturerad och iterativ forskningsmetod som ändå ger en viss frihet till kreativitet (Chun Tie & Birks & Francis, 2019).

Grounded Theory innebär att följande frågor ställs (Trainor & Graue, 2012):

- Vad händer här?
- Vad är dessa data en studie av?
- Vilken teoretisk kategori indikerar denna utgångspunkt?

De flesta forskningsmetoder börjar med en övergripande teori där en hypotes föreslås baserad på tidigare kunskap och forskning. Data samlas sedan in för att bevisa den föreslagna hypotesen. Men med Grounded Theory samlar man noggrant in data och undersöker denna för att skapa ny kunskap runt vilka nya teorier blir föreslagna. En induktiv strategi tillämpas för att upptäcka förenklingar av verkligheten vilka är empiriskt representerade (Hatch, 2002). Detta är en mekanism för att skapa varierande teorier under det att forskaren förses med en transparent och pålitlig process (Sutcliffe, 2016). Från dessa verkliga teorier kan sedan mer formella eller abstrakta teorier formuleras. Grounded Theory är mer troligt att utmytna i ett förslag än i en hypotes (Creswell, 2011). De stora fördelarna med Grounded Theory kan summeras av begreppen rigorös, flexibel, pålitlig, opartisk och mångsidig:

- Rigorös men flexibel – metoden resulterar i data som är så nära empiriska i sin natur som någon form av kvalitativ forskning kan vara. Data analyseras intensivt och systematiskt med avseende på mönster och beteenden som är gemensamma för gruppen och resultaten presenteras i form av analytiska generaliseringar (Hatch, 2002).
- Opertisk – den här teorin grundar sig speciellt i deltagarnas syn eftersom data inte kommer från forskarens personliga agenda vilket reducerar partiskhet. Detta är, dessvärre, aldrig helt möjligt men man kan argumentera för att det har en större sannolikhet att det verkligen handlar om den information som kommer från respondenterna.
- Pålitlig – en av de signifikanta fördelarna vid tillämpningen av denna metod är en strategi som kallas teoretisk mättnad. Detta betyder att forskaren tydligt har visat att inga nya

egenskaper eller erfarenheter uppenbarade sig vid efterföljande datainsamlingar. Därför har resultatet nått en mättnadspunkt och ingen ny information göres synlig.

- Mångsidig – Grounded Theory har utvecklats till en familj av metoder (Seidel & Urquhart, 2013) med varianter på hur kunskap skapas. Denna möjlighet till val erbjuder mångsidighet eftersom det kan omfatta ett spektra av varianter. Utvecklad Grounded Theory är nu den dominerade formen av Grounded Theory (Seidel & Urquhart, 2013).

### 3 Metod

I detta kapitel redovisas studiens metod som har använts vid insamling av data samt metod som använts för analys av det inkomna materialet. Slutligen diskuteras studiens validitet och reliabilitet samt etiska överväganden.

Materialet samlades alltså in via enkäter på yrkesgymnasierna i Ystad och Sjöbo. Flera klasser med gymnasieelever på några olika yrkesprogram fanns att tillgå. Programmen som studerades i undersökningen var bygg- och anläggning (två klasser, BA x och BA y), el- och energi (två klasser, EE x och EE y) samt hantverk (HV, en klass). Det var här alltså frågan om ett bekvämlighetsurval, vilket i vissa fall kan vara problematiskt (Bryman, 2011) genom att göra det svårt att generalisera resultaten. Klassernas specifika identiteter är delvis dolda.

En avgränsning var att undersökningen egentligen bara kom att se på den teoretiska delen av undervisningen (t ex kärnämnen). De praktiska övningarna (t ex det mesta av karaktärsämnen) kom att lämnas därhän. Två gymnasieskolor med varierande upptagningsområden blev representerade i materialet. Svarsfrekvensen var relativt hög beroende på direktkontakt med klassernas lärare. Denna direktkontakt och därigenom höga tillgänglighet motiverade alltså även valet av respondenter vilket å andra sidan också medförde avgränsningar.

Bland nackdelarna med alla typer av enkäter kan nämnas att data påverkas av respondenternas referenser, deras minne, kunskaper, erfarenheter, motivation och personlighet (Robson, 2002). Likaså behöver inte respondenterna nödvändigtvis beskriva sina övertygelser, attityder med mera. Det finns troligen ett socialt mål att svara på ett sådant sätt att man framstår i en positiv dager (Robson, 2002). Däremot tillhandahåller enkäter en rättfram möjlighet att studera attityder, värderingar, uppfattning och motiv (Robson, 2002). Om, som i detta fall, handledning finns tillgänglig, t ex i form av en intervjuare (här: lärare), är detta en fördel då frågeställningar vid behov kan förklaras (Robson, 2002).

Några få frågor runt användandet av digitala verktyg ställdes och analyserades sedan. Detta blev alltså en fallstudie där undersökningen gick in på djupet av fenomen som inte helt lätt kunde skiljas från sammanhanget (Bryman, 2011). Det betyder att undersökningens avgränsningar måste noga beaktas vid bedömandet av reliabilitet, replikation och validitet (Bryman, 2011). Både kvantitativa och kvalitativa aspekter finns dessutom med i undersökningen.

I syfte att hålla nere omfattningen av undersökningen och därmed också belastningen på eleverna fokuserades enkätformuläret på TK-delen av TPACK-ramverket (figur 3). Det var elevernas digitala tekniska kunnande som inventerades, inte lärarnas. Därefter kunde elevernas ämneskunskaper (CK) via deras betyg ställas mot deras TK-resultat. Undersökningen berörde alltså bara delar av hela ramverket på ett liknande sätt som Jang och Tsais studie (2012). Denna förenkling sparade inte bara tid utan medförde också att ett större antal respondenter kunde involveras vilket gynnade den



kvantitativa delen av undersökningen. Begränsningen var också i samklang med studiens syfte.

De digitala verktygen som belystes i denna undersökning var;

- Funktioner av övergripande skoladministrativ karaktär (till exempel Unikum, Google Meet, Vklass, MS Teams)
- Funktioner för att få sig tilldelade övningar och inlämningsuppgifter (till exempel Google Classroom, Kunskapsmatrisen, MS Teams)
- Funktioner för att lämna in arbeten och/eller att utföra prov (till exempel Google Classroom, Vklass, Exam.net, DigiExam)

Undersökningen lades upp som en lärarledd enkät av semistrukturerad karaktär (Robson, 2002). Det var bara tre korta frågor men med möjlighet att bifoga kommentarer. Detta var huvudkällan. Just på grund av kommentarerna kom läraren att behöva instruera på plats. På så sätt fanns möjlighet att nå ut med kommunikationen till eleverna på olika sätt (skriftligt, verbalt, på tavlan, repetitivt) beroende på deras preferenser. Det är inte ovanligt att elever på yrkesprogrammen har behov av speciellt stöd under lektioner och genom att kunna erbjuda multipla kanaler för kommunikation tillgodosågs detta. Fördelen med denna metod var att den lämpade sig för att få fram rikare och detaljerad data med ökad validitet och flexibilitet samt krävde ingen särskild utrustning (Denscombe, 2000). De metodologiska övervägandena, datainsamlingen (Bryman, 2011), baserades i första hand på egna erfarenheter av den aktuella frågeställningen och alltså vad som borde vara praktiskt framgångsrikt under den för undersökningen tillgängliga tiden.

Vad gällde metoder för analys av insamlat material – det kom att bli cirka 80 svar - användes för den kvantitativa delen programmet IBM SPSS Statistics (IBM, u.å.). Med hjälp av detta kunde ett större material effektivt granskas och sorteras med avseende på storheter för statistiska fördelningar och datamängder såsom läges-, spridnings- och beroendemått (Robson, 2002). Förhoppningen var att just några intressanta beroenden skulle komma att synliggöras.

Undersökningens validitet kan sannolikt sägas vara hög om svarsfrekvensen är hög vilket den i detta fallet blev. Urvalet för undersökningens enkät är begränsat vilket gör en generalisering omöjlig. Antalet enkäter var också begränsat vilket heller inte stärker möjligheten till generalisering. Däremot förväntas sanningshalten i svaren varit hög beroende på elevernas relation till rapportens författare. Reliabiliteten borde blivit hög eftersom tolkningen av de enkla frågorna inte förväntades ställa till med några problem. Då frågorna var förutbestämda kunde de skärma bort viktiga aspekter men i denna undersökningen fanns möjlighet att lägga till personliga kommentarer. Man får också vara medveten om att undersökningen redovisar vad respondenterna upplevde, inte verkligheten. Även om reliabilitet och validitet gick att skilja åt är de ändå sammankopplade eftersom validitet kräver reliabilitet. Är alltså en mätning inte reliabel kan den inte heller vara valid (Bryman, 2011).

Vad gäller etik blev respondenterna informerade i förväg om vad undersökningen innebar medelst ett dokument (se bilaga 3) som de fick underteckna. Detta överensstämde med rekommendationerna

från LU (Görman, 2017), ((EU) 2016/679, §33). Insamlade uppgifter anonymiserades enligt vad som i dagligt tal kallas GDPR ((EU) 2016/679, §26).

## 4 Resultat och analys

I detta kapitel redovisas studiens resultat och analys av enkäterna. I avsnitt 4.1 redogörs för resultatet i form av beskrivande statistik. Sedan följer avsnitt 4.2 där enkla sambandsanalyser redovisas. Avsnitt 4.3 presenterar sofistikerade sambandsanalyser och avsnitt 4.4 presenterar alternativa test för sambanden. Efter dessa analyser presenteras avsnitt 4.5 där inkomna kommentarer som framkommit i enkäten redovisas. Slutligen summeras studien i förhållande till frågeställningarna i avsnitt 4.6

Merparten av enkäten genomfördes under vecka 15, 2021. För Ystads del delades formulären ut i början av lektionerna i matematik eller naturkunskap, av författaren, då denne var på plats i skolan tillsammans med eleverna. Enkäten i Sjöbo hanterades på ett liknande sätt via arbetslagsledaren på byggprogrammet. Respondenterna informerades av vikten av att samtycket på baksidan av formulären först accepterades och skrevs under. Likaså påpekades önskemålet om personliga kommentarer till respektive fråga.

De insamlade blanketterna sammanställdes efter hand i ett separat OpenOffice Calc-dokument (en fri motsvarighet till Excel. <https://www.openoffice.org/>). Där kodades också betyg, för vilka kurser de fanns, från skalan F till A i stället om från 0 till 5. Denna representation bildar då en ordinalskala, vilket är en kategorisering med inbyggd rangordning (Sundell, 2012). Syftet med denna var då att kunna beskriva nyanser i sammanställda resultat på ett tydligare sätt. Likaså ersattes formulärets begrepp ”ofta”, ”ibland” och ”aldrig” med de numeriska värdena 1, 3 och 5, där alltså ett högre värde är mer gynnsamt, på samma sätt som för betygen. Likaså befanns här en ordinalskala vara lämpligast. Av bekvämlighetsskäl gjordes medelvärdesberäkningar på ordinalskalorna vilket inte är statistiskt korrekt men ofta görs i praktiken (Sundell, 2012). En korrekt hantering hade i stället varit att använda intervallskalor som alltså har ekvidistans mellan värdena. Denna ej korrekta hantering ställer dock inte till några problem för SPSS så att det påverkar analyserna. Kommentarer som respondenterna kunde bifoga respektive frågeställning samlades däremot i en och samma kolumn då de visade sig överlappa varandra alltför ofta. Några speciella eller generella kommentarer som inkom, även muntligen, kom att få en egen plats lite längre fram i denna text. Variablerna skola, klass och kön lämnades som tillhörande nominalskalor, vilket är en kategorisering utan rangordning (Sundell, 2012). Själva statistiska analyserna genomfördes sedan med SPSS. Stapeldiagram genererades från SPSS resultat via OpenOffice Calc.

Den här använda metoden att som en auktoritativ person söka upp respondenterna gav en nästan fullständig svarsfrekvens. Endast de elever som inte var närvarande på de aktuella lektionerna föll bort. Samtidigt kan det vara så att dessa elever var speciellt intressanta att fånga upp, eftersom de visade sig ha svaga studieresultat. Mer om detta senare i texten.

Det valda verktyget för att analysera inkomna data, SPSS, har i texten ovan redan introducerats lite kort. En rekommenderad arbetsgång vid genomlysandet av ett statistiskt angripbart material på

kandidatnivå (Sundell, 2012) är den som tillämpas i de följande avsnitten:

- Beskrivande statistik
- Enkla och tydliga sambandsanalyser
- Sofistikerade sambandsanalyser
- Alternativa test av sambanden

Arbetsgången genomfördes sedan i enlighet med den valda undersökningsmetoden. I bilaga 2 finns enkätformuläret presenterat. Följande frågor fick en komprimerad benämning i SPSS:

Har du haft problem med schema, närvaro eller liknande? => Admin problem

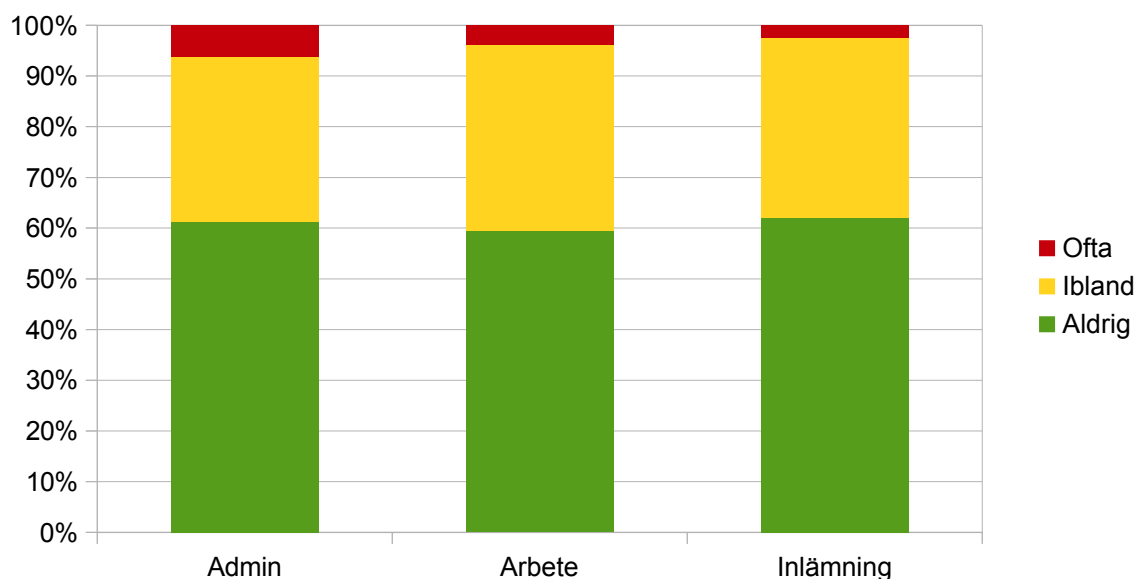
Har du haft svårt att hitta och få fram dina arbetsuppgifter? => Arbetsuppgift problem

Har du haft svårt att lämna in uppgifter eller att göra prov? => Inlämning, prov problem

Här följer en första grundläggande analys av materialet. Den är egentligen det huvudsakliga resultatet av undersökningen.

#### Figur 4

*Fördelningen av upplevda problem.*



*Kommentar.* Inkomna svar från undersökningen fördelat på relativ frekvens och typ av upplevda problemområden.

Andelen elever som rapporterade att de ofta upplevde administrativa problem var 6.3%, ofta upplevde problem med arbetsuppgifter var 3.8% och ofta upplevde problem med inlämning och prov var 2.5%. Här var alltså de administrativa problemen störst (schema, närvaroregistrering och liknande) och de andra betydligt mindre frekventa. Målet borde vara en nollvision eller i alla fall i

den riktningen. Andelen elever som bara ibland upplevde problem var runt 35% och andelen elever som aldrig upplevde problem var runt 60%. Målet borde vara att den sista andelen skulle varit betydligt större.

I följande avsnitt analyseras materialet mer detaljerat för att utröna om någon speciell trend visar sig, till exempel om någon skola eller klass utmärker sig.

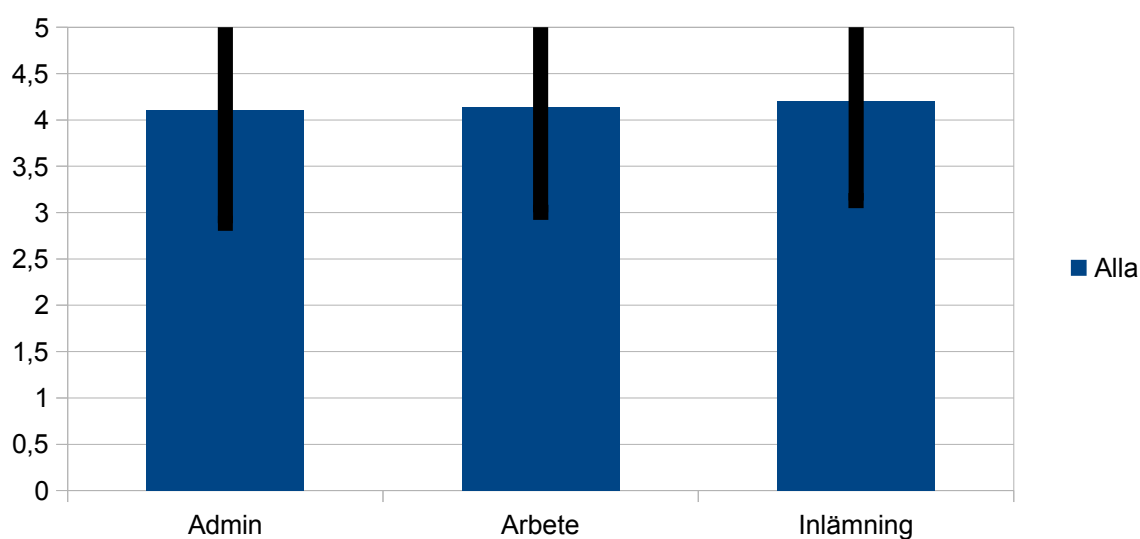
## 4.1 Beskrivande statistik

Resultatet av undersökningens primära bearbetning i SPSS var antalet observationer, medelvärden, standardavvikelser (den genomsnittliga avvikelser från medelvärdet) samt största och minsta värden. Notera igen att ett högre värde betyder färre antal upplevda problem. Med begreppet materialet menas i fortsättningen inkomna enkätsvar.

86 elever skulle ha funnits tillgängliga, 81 svar inkom, vilket gav en svarsfrekvens på 94 procent. Detta är mycket högt men som påpekats tidigare var betingelserna speciella. Antalet svar i respektive figur eller tabell markeras med bokstaven N. Man ser här nedan att högst värde och minsta antal problem uppstått vid inlämning och prov. Kan detta delvis bero på elevernas motivation? Detta gällde för alla fem klasserna.

**Figur 4**

*Grafisk representation av hela materialet med standardavvikelse som svarta staplar.*

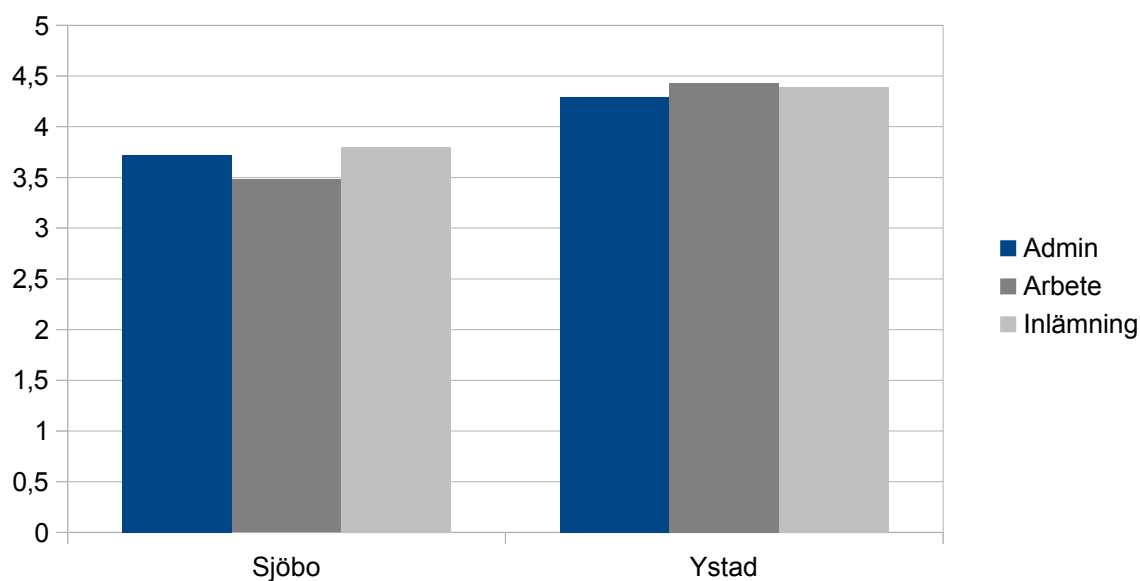


*Kommentar.* Oavsett typen av upplevda problem var deras medelvärden och standardavvikelser relativt likvärdiga. Idealet hade alltså varit att samtliga blå staplar nått upp till värdet 5 vilket betytt att inga problem upplevdes. Värdena kommer från tabell 5 i bilagorna.

Var det någon skola eller klass som utmärkte sig? Först jämförs skolorna i Sjöbo och Ystad.

### Figur 5

*Grafisk representation av materialet fördelat på skola.*



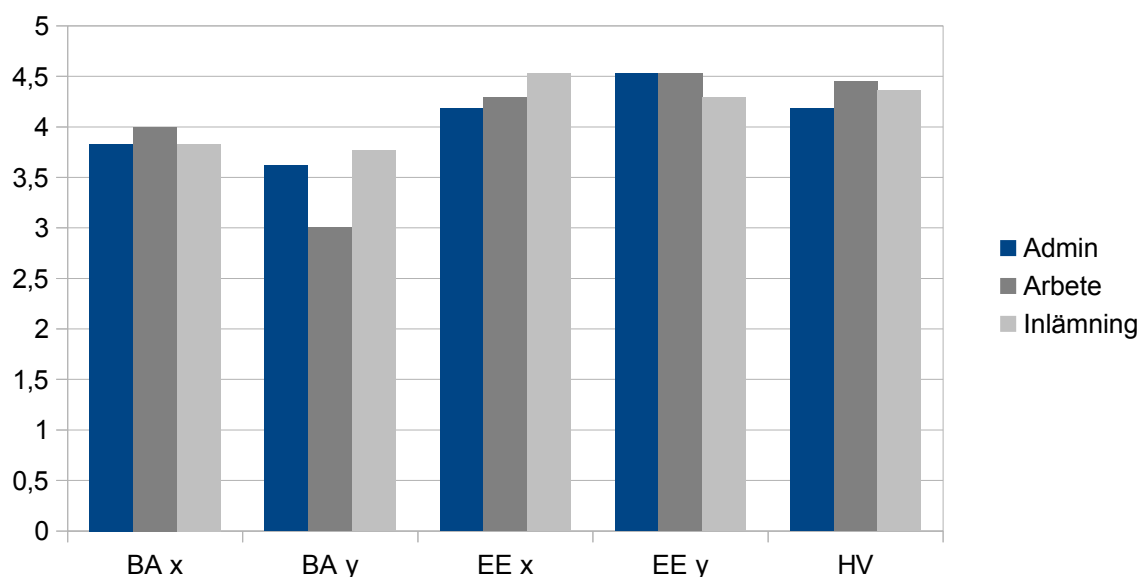
*Kommentar.* Oavsett typen av upplevda problem upplevde Ystad-eleverna färre. Det högsta värdet, 5, betydde att eleven aldrig hade problem med de digitala verktygen. Avståndet mellan värdet 5 och respektive stapels övre begränsning representerade alltså mängden upplevda problem. Värdena kommer från tabell 6 och 7 i bilagorna.

Här avslöjas att eleverna i Sjöbo uppfattade att de tydligen hade mer problem med digitala verktyg än eleverna i Ystad. Ingen av undersökningens skolor nådde upp till idealet som var värdet 5. För övrigt var standardavvikelsen lägre i Ystad (tabell 6 och 7, bilagorna) vilket kan tolkas som att de utgjorde en mer homogen grupp.

Hur såg det ut mellan de olika klasserna?

**Figur 6**

*Grafisk representation av materialet uppdelat per skolklass.*



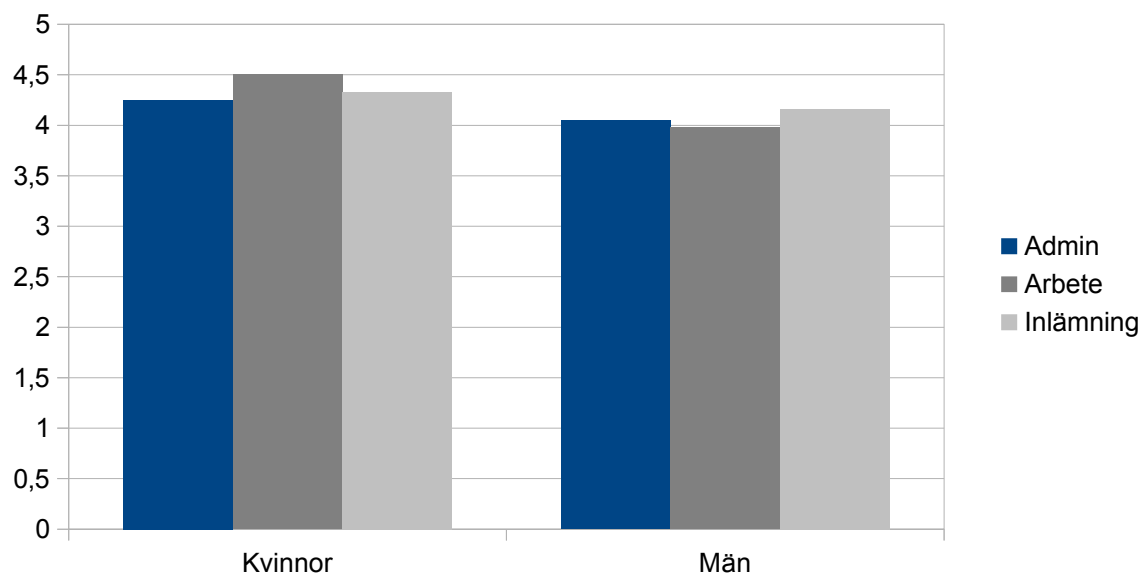
*Kommentar.* Mindre variationer mellan typ (administrativt, arbete, inlämning och prov) av upplevda problem gick att utläsa. Vidare framkom att en trend fanns som visade att BA-elever upplevde sig ha lite svårare för digitala verktyg. BA var alltså en klass på bygg- och anläggningsprogrammet, EE stod för el och energi samt HV som stod för hantverksprogrammet. Bokstäverna x och y döljer klassernas verkliga identitet. Klassen HV saknar helt identitet i presentationen. Värdena kommer från tabell 8 till 12 i bilagorna.

Minst problematiskt med digitala verktyg upplevdes alltså el- och energieleverna ha, vilka fanns i Ystad, därefter följde hantverksprogrammet, också i Ystad. De som upplevde sig ha mest problem var byggarna och anläggarna i Sjöbo. Resultatet i denna figur, figur 6, följde väl resultatet i föregående figur, figur 5. Klasserna var ju strikt fördelade per skola vilket gjorde det svårt att särskilja om resultaten berodde på betraktat gymnasieprogram eller betraktad skola.

Eftersom SPSS gav generösa möjligheter att betrakta data från en mängd olika vinklar var det också möjligt att jämföra med avseende på kön.

### Figur 7

*Grafisk representation av materialet uppdelat på kön.*



*Kommentar.* Kvinnorna upplevde färre problem med digitala verktyg än männen i undersökningen. Värdena kommer från tabell 13 och 14 i bilagorna.

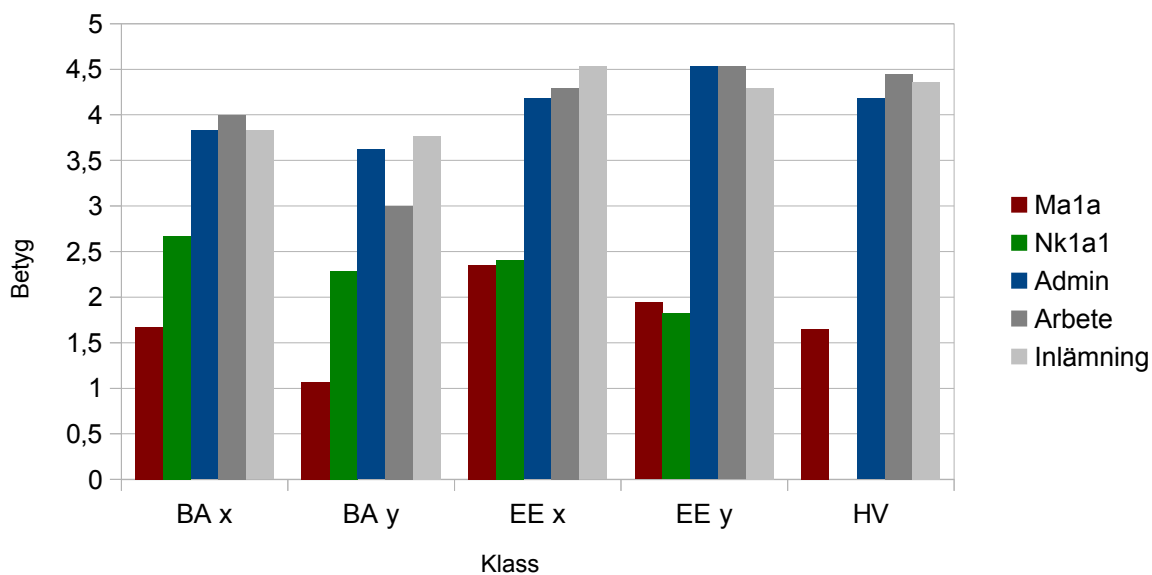
De 25 (31%) kvinnor som deltog i undersökningen visade sig ha något högre medelvärden, alltså färre upplevda problem i jämförelse deltagande män. Kvinnornas standardavvikelse (se tabell 13, bilagorna) var också något lägre vilket kan tolkas som att de var en mer homogen grupp. Det syns alltså att männen i undersökningen upplevde problem något oftare och med större standardavvikelse (se tabell 14, bilagorna), alltså med större variation inom sin grupp, än de kvinnliga respondenterna. Noteras bör att i stort sett alla kvinnor var elever i Ystad. Detta kan ha viss påverkan på resultatet på samma sätt som noterats i fallen med figur 6, uppdelningen per klass, som också hade en bakomliggande uppdelning per skola.



Till sist kommer en sammanställning av betyg i matematik och naturkunskap plus upplevd andel problem per klass.

### Figur 8

Medelvärden för betyg och upplevda problem per undersökt klass



*Kommentar.* Figuren är en sammanställning för jämförelse mellan betyg i två ämnen och frånvaron av upplevda problem med digitala verktyg. Det kan finnas en koppling, vilken inte får en hypotes här, utan kommer att undersökas på följande sidor.

Här var alltså röd stapel medelvärdet för betyg i matematik (Ma1a) och grön stapel medelvärdet för betyg i naturkunskap (NK1a1). Betygen var kodade: F=0, E=1, D=2, C=3, B=4, A=5. Medelvärdena skiljde sig något åt mellan klasserna. Däremot verkade staplarna för upplevda problem (högre värde betyder mindre andel problem) något mer jämnt fördelade. Blå stapel avsåg problem med administrativa funktioner, grå stapel avsåg problem med arbetsuppgifter och ljusgrå stapel avsåg inlämning och prov.

## 4.2 Enkla sambandsanalyser

I detta avsnitt presenteras enligt planen (Sundell, 2012) bivariata korrelationsmatriser mellan två utvalda variabler. Med dessa kan man identifiera en korrelation (styrkan och riktningen av samband) mellan både beroende och oberoende variabler. Funna samband illustreras sedan med spridningsdiagram (scatterplots). Dessa diagram visar variablernas fördelning, korrelation och vad enskilda observationer har för värden. Då går det också lätt att upptäcka observationer som kan störa sambanden.

Den vanligaste formen av korrelationsanalys är nedanstående tabell över Pearsons produktmomentkorrelationskoefficient. Om koefficienten, som kan ha värden mellan -1 och +1, är positiv så finns ett positivt samband. Värdet 0 ger att inget samband finns. I bilaga 7.5 finns mer att läsa om Pearson och SPSS.

**Tabell 1**

*Tabell över eventuella samband i insamlad material.*

		<b>Correlations</b>				
		Betyg matematik	Betyg naturkunskap	Admin problem	Arbetsuppgift problem	Inlämning, prov problem
Betyg matematik	Pearson Correlation	1	.547**	.494**	.419**	.363**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.001
	N	83	60	81	81	81
Betyg naturkunskap	Pearson Correlation	.547**	1	.538**	.272*	.210
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.037	.110
	N	60	60	59	59	59
Admin problem	Pearson Correlation	.494**	.538**	1	.698**	.520**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	81	59	81	81	81
Arbetsuppgift problem	Pearson Correlation	.419**	.272*	.698**	1	.373**
	Sig. (2-tailed)	.000	.037	.000		.001
	N	81	59	81	81	81
Inlämning, prov problem	Pearson Correlation	.363**	.210	.520**	.373**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.110	.000	.001	
	N	81	59	81	81	81

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

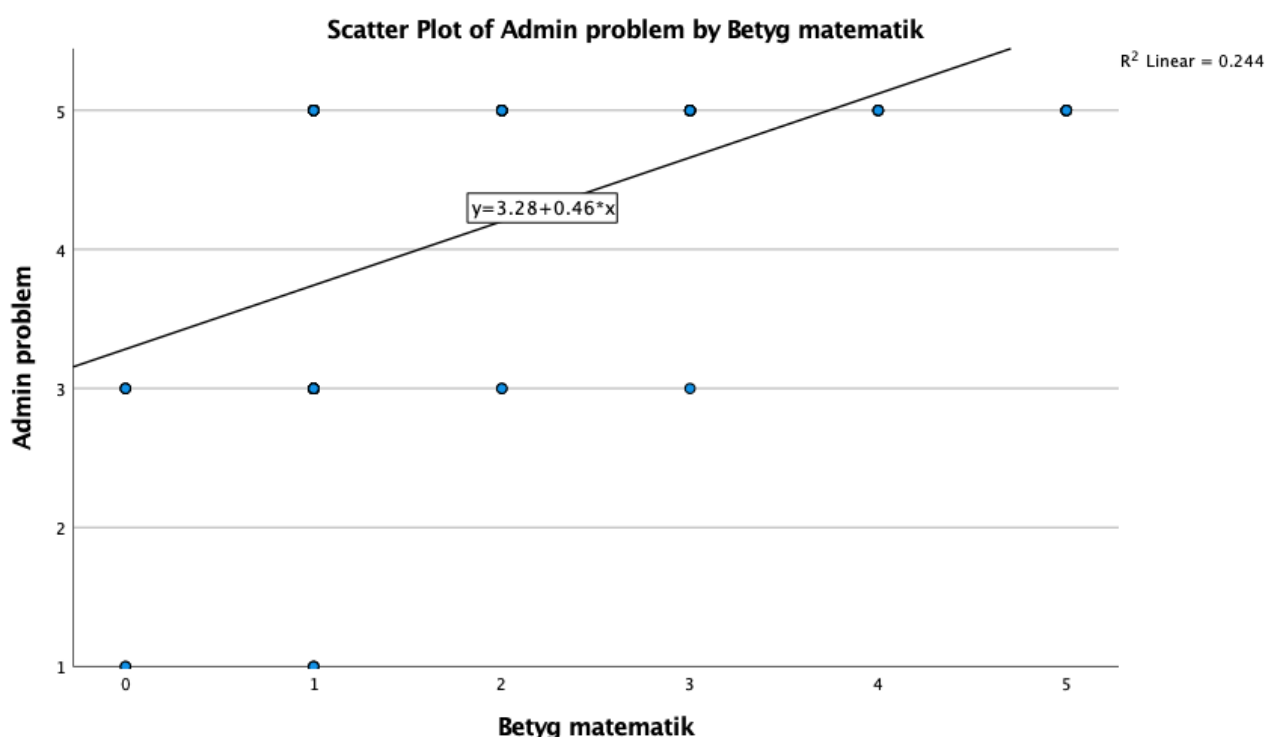
\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

*Kommentar.* Detta är en matris genererad av SPSS för att kunna identifiera eventuella samband mellan betyg och upplevda problem med digitala verktyg. Här var hela materialet med och alltså inte separerat på vare sig skola, klass eller kön. Ett högre värde för Pearsons koefficient ger ett starkare samband. Till exempel gick att utläsa att betyget i matematik hade en starkaste koppling till betyget i naturkunskap (koefficient 0.547).

Här ovan ses alltså att det fanns en positiv koppling (0.547) mellan betyget i matematik och naturkunskap, vilket kanske inte var direkt överraskande. En speciellt hög korrelation noterades också mellan problem med arbetsuppgifter och administrativa problem (0.698). Men de som var bäst i matematik rapporterade också minst andel administrativa problem. Generellt går att utläsa att högre betyg i de redovisade ämnena också visar på färre andel problem med de digitala verktygens i denna undersökning tre komponenter och följdaktligen tvärt om. Detta resultat skulle kunna vara förväntat och ett försök till analys görs i den följande texten.

**Figur 9**

*Spridningsdiagram med linjär trendlinje.*



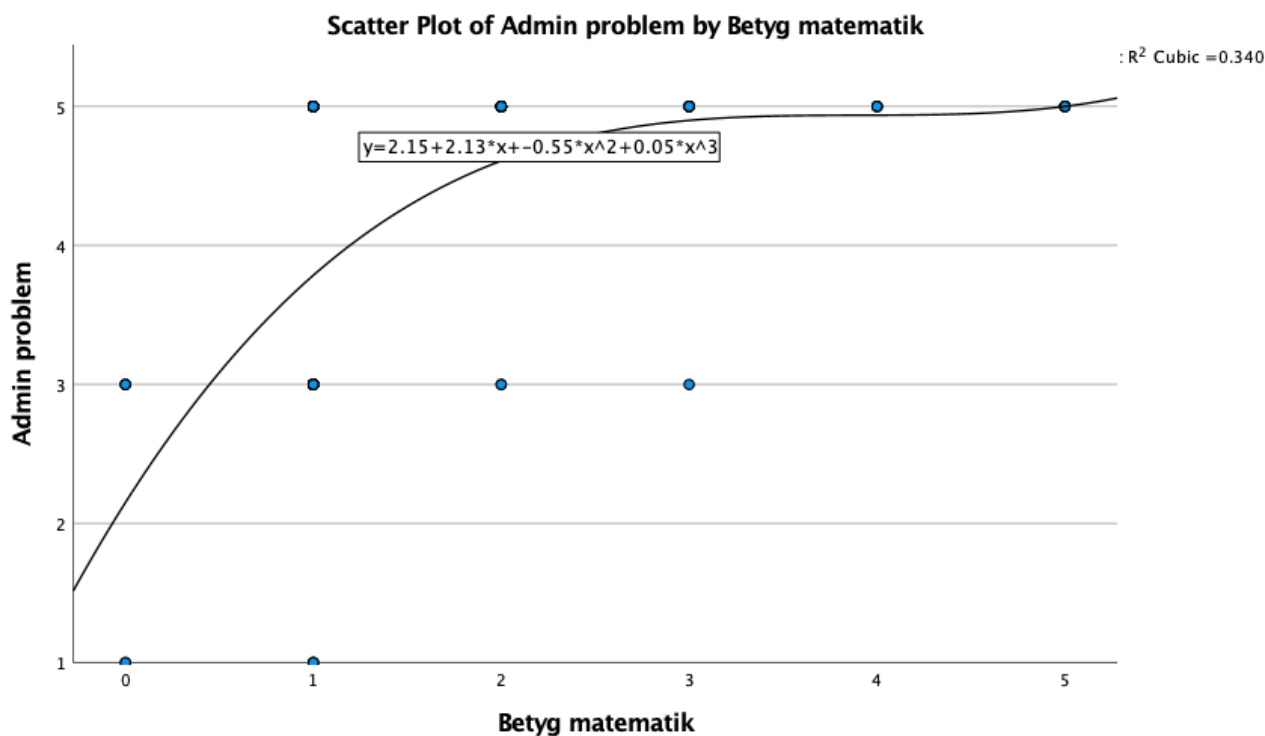
*Kommentar.* Figuren är genererad av SPSS och ett försök att bedöma den eventuella korrelationen mellan betyg och frånvaron av upplevda problem medelst en rät linje. En alltför svag koppling blev resultatet.

$R^2$  är förhållandet mellan den varians (hur stor spridningen är runt medelvärdet) som förklaras av modellen och den totala variansen. Är värdet alltså 1 är modellen en perfekt beskrivning av aktuella data. Ett spridningsdiagram med linjär trendlinje och där betyget i matematik visas här ovan mot andelen upplevda administrativa problem har en koefficient ( $R^2$ ) på 0.244. Detta betyder att bara ungefär en fjärdedel av resultaten berodde på modellen – en alltså ganska svag koppling. Grafens speciella och sparsamma utseende berodde på att de båda variablerna bara hade fem respektive sex diskreta värden som de kunde anta. Trendlinjen är egentligen meningslös men är ett kvitto på att ett

försök gjorts.

## Figur 10

*Spridningsdiagram med exponentiell trendlinje.*



*Kommentar.* Figuren visar ytterligare ett försök via SPSS att bedöma den eventuella korrelationen mellan betyg och frånvaron av upplevda problem. Resultatet blev något mera påtagligt än i det förra fallet, figur 9.

En exponentiell trendlinje, i detta fall en kubisk ( $x^3$ ), gav däremot en högre koefficient (0.340) vilket kunde tolkas som en starkare korrelation. Men ingen av dessa ovanstående trendlinjer gav tillräckligt högt värde på koefficienten för att kunna användas i någon tyngre argumentation. Däremot var det fullt legitimt att betrakta och benämna företeelsen som just en trend enligt Karlander på KTH (personlig kommunikation, 24 maj 2021).

### 4.3 Sofistikerade sambandsanalyser

Här testades om de samband som hittats i de enklare analyserna verkligen höll. Ett så kallat t-test är ett sätt att pröva om medelvärden skiljer sig mellan två grupper, men det räckte inte här. Då antalet grupper var flera, som i detta fall, brukar man i stället använda sig av ANOVA (Analysis of Variance) vilket är en envägs variansanalys. Analysen används för att undersöka skillnader i medelvärde och standardavvikelsen (kvadratroten ur variansen) mellan två eller flera populationer. Ger den sedan ett signifikant resultat kan man förkasta nollhypotesen, det vill säga att man kan vara 95 procent säker på skillnader som inte beror av slumpen. Men analysen gav ingen information om vilket medelvärde som skiljde ut sig. I så fall krävdes ett så kallat post hoc-test. Mer om detta senare i denna text.

Tabell 2

*Gruppedelvärden för de ingående klasserna avseende administrativa problem.*

Descriptives								
Admin problem								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
BA x	12	3.83	1.337	.386	2.98	4.68	1	5
BA y	13	3.62	1.261	.350	2.85	4.38	1	5
EE x	17	4.18	1.425	.346	3.44	4.91	1	5
EE y	17	4.53	.874	.212	4.08	4.98	3	5
HV	22	4.18	1.181	.252	3.66	4.71	1	5
Total	81	4.11	1.225	.136	3.84	4.38	1	5

*Kommentar.* SPSS har här jämfört medelvärde och standardavvikelse för de olika klasserna i syfte att finna eventuella samband.

Högst medelvärde hade klass EE y, 4.53, vilka var de som var mest bekväma med den administrativa delen av de digitala verktygen. För att finna om någon skillnad var signifikant skulle det i så fall visa sig i resultatet av den följande variansanalysen (ANOVA).

**Tabell 3**

*Variansanalys av de ingående klassernas medelvärden för administrativa problem.*

<b>ANOVA</b>					
Admin problem	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.278	4	1.819	1.227	.307
Within Groups	112.722	76	1.483		
Total	120.000	80			

*Kommentar.* Svaret från SPSS visar här på signifikansen (Sig.) mellan grupperna i den föregående tabellen, 2.

Här framkom att skillnaden i variation mellan grupperna fick en signifikans på 0.307. Detta var långt över den rekommenderade gränsen 0.050 (95 procent säkerhet) och det var då inte meningsfullt att gå vidare eftersom alla klasser kunde sägas ha samma medelvärde. Ett post hoc-test (det finns minst fem varianter som är frekvent använda, men det ligger utanför denna rapports ramar att presentera dem i detalj) vore då överflödigt eftersom det inte skulle kunna urskilja någon klass.

## **4.4 Alternativa test av sambanden**

För att testa sambanden ytterligare kunde man enligt Sundell (2012) för fullständighetens skull göra en ”robusthets-test” av materialet. Detta förfarande innebär en analys och ett ifrågasättande av undersökningens upplägg och har därför här uteslutits. Skälen till detta tas upp i avsnitt 5, diskussionen.

## **4.5 Inkomna kommentarer**

Enkäten resulterade även i ett antal skrivna kommentarer. Av de 81 inkomna svaren fanns 13 med en eller flera kommentarer. Dessa presenteras frikopplade från den kvantitativa delen av enkäten (då de därigenom blir mer anonyma) och sorteras först i tre grupper beroende på tema. I nästa avsnitt, analysen, presenteras funderingar runt elevernas kommentarer tillsammans med några erfarenheter av undervisningen med dessa elever under den aktuella tidsperioden.

Kommentarer rörande prov:

”Vill ha svårare prov.”

”Gillar inte prov på dator.”

”Vill ha högre betyg än Kunskapsmatrisen.”

”För lätt att blanda ihop proven.”

”Vill göra muntligt prov på A-nivå.”

”Muntliga prov!”

”Jag vill ha muntligt.”

De flesta kommentarerna eleverna hade var relaterade till proven och då i matematik. Detta hade sin grund i att lärarna ständigt repeterade anledningen till att eleverna gick på sitt yrkesprogram: en hägrande yrkesexamen som tillsammans med diverse behörigheter blev en inkörsport till ett förhoppningsvis framgångsrikt vuxen- och yrkesliv. Denna yrkesexamen krävde ett visst antal poäng i för varje program specifika kombinationer av kurser, i både kärn- och karaktärsämnen. Ingen elev tilläts missa den informationen. Undersökningen gjordes då bedömningen och betygsättningen var kursbaserad och inte som i framtiden då den kommer att vara ämnesbaserad. Eleverna diskuterade i förväg en möjlig och eller önskad betygsnivå med sina respektive lärare och mentorer. När proven i matematik genomfördes digitalt över distans fanns två varianter att välja på: en mer automatiserad variant för betyget E till C eller den mer manuella och därför omständigare för betyget C till A. Därav fokuseringen på att få göra ”rätt” prov för önskat betyg. Det framgick också att muntliga prov var populära då eleverna där kände sig mer bekväma och vid behov kunde resonera fram tillräckligt acceptabla lösningar på de problem läraren presenterat.

Kommentarer rörande utrustning:

”Vi jobbar inte med dator hemma.”

”Har dåligt internet hemma.”

”Har inget rum.”

”Min dator dör ofta.”

Här kommer två begrepp att belysas: tillgänglighet och plats. Det förutsattes att alla hade tillgång till bredband i hemmet. Så var dock inte fallet. Skolorna lånade vid behov ut ”internet-dosor” till (i Ystad 45 av cirka 1600) elever som behövde komma åt internet utanför skolans lokaler men som inte hade någon egen uppkoppling tillgänglig. Detta kunde också vara en grund för bristande jämlikhet under studierna (Lilja, 2021). Några elever rapporterade att inga vuxna i hemmet använde sig av datorer vilket påverkade elevernas egna vana av teknik på ett negativt sätt. Detta visade sig vara ett exempel på digital segregation. Skolverkets tanke är att digitalisering skall kunna vara just ett av flera verktyg som skulle motverka segregation (Hydén, 2021).

Det fanns också elever som inte hade någon egen eller ens en tillgänglig arbetsplats i hemmet. I ett fall i denna undersökning satt eleven i sin säng med dator och böcker då denne skulle delta i lektioner på distans. En sådan lösning är långt ifrån tillfredsställande (Lilja, 2021). Det finns en risk att som lärare bortse från att alla elever kanske inte har samma möjligheter rent bostadsmässigt. Självklart behöver eleverna vettiga arbetsplatser både i skolan och hemma.

Övriga kommentarer:

”Svårt att minnas alla lösenord.”

”Vill ha mer individuellt stöd.”

”För många ställen att leta på.”

”Många i klassen fuskar.”

Här väljs att fokusera på begreppet fusk eftersom det motarbetar korrekta studieresultat. Eleverna hade i vissa klasser mycket lätt att hjälpa varandra under prov och inlämningar. Visst är det bra att lära sig att samarbeta, men när det övergår till kopiering och fusk är det helt fel. Betygen på de aktuella programmen sattes per individ. Kontroller och motmedel var svårlösta. Skulle elevens skoldator varit delvis låst (genom tekniken i prov-programmet) under ett prov på distans gick det lätt att kringgå med en mobiltelefon eller en egen hemdator vid sidan om. Detta har erfarenheten tydligt visat under aktuell pandemitid då distansundervisning varit standard. Verktygen för att göra prov digitalt var fokuserade på avgivna svar – inte på presentation av en möjlig lösning av uppgiften. Oftast var faktiskt svaren helt ointressanta, de fanns att finna i facit, medan det viktiga var i stället hur eleven angrep och löste det aktuella problemet.

Ett exempel dök upp under detta arbetets gång: ett prov i matematik genomfördes i maj 2021 på distans med verktyget Kunskapsmatrisen. Det fanns 23 elever i klassen. Två elever var sjukanmälda och bara 12 ville göra provet vid det aktuella tillfället. Av de 12 som lämnat in svar – inga lösningar behövdes eller kunde visas digitalt – hade sju uppnått samma antal poäng. På två av frågorna, vilka bestod av flera delar, hade dessa sju svarat med exakt samma fel. Detta kunde inte varit en tillfällighet.

## 4.6 Analys

Vad gav då denna undersökning för svar på de tre frågeställningarna (avsnitt 1.1)?

- Hur stor andel av gymnasieeleverna som deltagit i undersökningen har haft negativa eller rent av hindrande erfarenheter av att använda digitala verktyg i undervisningen?

Frågan besvarades av resultatet i den kvantitativa delen av undersökningen (avsnitt 4.1 – 4.4). Det som där framkom visade på att det fanns elever som har haft negativa och förhindrade erfarenheter av att använda sig av digitala verktyg i undervisningen. Cirka fyrtio procent av eleverna uppvisade sig ha upplevt negativa erfarenheter kring digitala verktyg i anslutning till undervisning.

- Vilka har då problemen varit?

Frågan fick ledtrådar i enkätens kommentarer, alltså den kvalitativa delen av empiri. Föregående avsnitts (4.5) tre grupperingar av kommentarer visade på flera faktorer som stabiliteten hos den tekniska utrustningen. Exempelvis berättade en elev att “datorn dör ofta”. Flera elever uppgav att de



inte hade några egna rum att sitta och arbeta i ostört under distansundervisningen och att dålig internetuppkoppling var en orsak till att den digitala undervisningen upplevdes negativt. Socioekonomisk bakgrund kan vara en orsak till skillnader i lärande enligt SCB:s rapport (2021). Därför kan boendemiljön vara en bidragande faktor till svårigheter i studier. Enligt Lilja (2021) som undersökt elevers upplevelse av distansundervisning i förhållande till deras socioekonomiska bakgrund uppkom ett resultat som visade på att det inte fanns någon påtaglig skillnad beroende på deras bakgrund, utan skolresultaten var försämrade i alla socioekonomiska grupper. Andra problem som upplevdes med den digitala undervisningen var att det fanns svårigheter i att söka information då antalet källor var stort samt att det var lätt att blanda ihop proven.

- Vad upplevde de elever som deltog i undersökningen skulle ha kunnat förbättra undervisningen?

Denna fråga gavs också några svar i undersökningens kommentarsdel. Det som hade kunnat förbättra den digitala undervisningen enligt de deltagande eleverna i denna studie var en önskan om att kunna ha fler muntliga prov då en del elever fann det bekymmersamt och svårt att presentera sina kunskaper på papper. En annan önskan var att eleverna ville ha mer av individuellt stöd i undervisningen. TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge), som tidigare nämnts är en teori som skiljer sig från rent pedagogisk, ämnes- och expertkunskap och beskriver att det krävs en förståelse för hur digital teknik kan användas i undervisningen för att kunna förklara ett ämnesinnehåll på ett bärande och konstruktivt sätt för eleverna (Mishra & Koehler, 2006). Enligt Harris et al. (2010) bör en lektion innehålla alla delar av TPACK för att kunna ge eleverna de bästa förutsättningarna. Några elever uppgav att det var svårt att minnas alla lösenord och här skulle pedagogens tekniska kunskaper kunnat användas för att nå ut till eleverna utifrån en pedagogisk och teknisk lösning. Utifrån TPACK har det brustit i kombinationen av pedagogens kunskaper eftersom TPACK handlar om hur kompetenser kombineras (Mishra & Koehler, 2006). I studiens resultat framkom organisatoriska svårigheter för eleverna i den digitala undervisningen som att det var svårt att söka information då antalet källor var stort samt att de lätt blandade ihop lösenord och prov. Detta är även något som kan kopplas till bristande kunskaper inom TPACK hos pedagogen, då information och kunskaper om vilka sökvägar och sökmotorer som med fördel kan användas inom skoluppgifterna och hur organisering av lösenord och prov på datorn brustit.

Begreppet Digital Natives från litteraturgenomgången, som myntades av Prensky (2001) och innebär att de individer som är födda i den digitala tidseran, med datorer och internet som en väsentlig del av samhället, är begåvade och bekväma i den digitala miljön. Resultatet som framkommit i denna studie visar på att eleverna inte är så bekväma i den digitala skolmiljön att de inte stöter på problem och att vissa problem uppstått under den digitala undervisningen, vilket även kan kopplas till bristande kunskaper inom TPACK hos pedagogen.

## 5 Diskussion

I följande kapitel diskuteras studiens resultat som även kopplas till studiens valda teoretiska ramverk samt till tidigare forskning. Slutligen diskuteras studiens metodval, reliabilitet samt validitet och förslag på vidare forskning

Under pandemin väcktes mitt intresse för hur digitala verktyg används i skolan. Med digitala verktyg menar jag alla digitala resurser och som innefattar allt från teknisk utrustning, digitalt innehåll och digitala läromedel som används i skolundervisningen (Skolverket, 2019). Stora delar av undervisningen blev förlagd till distansundervisning och detta ställer krav på att både lärare och elever kan hantera de digitala verktygen. Undersökningens syfte var att undersöka hur stor andel av eleverna som haft negativa erfarenheter av att använda de digitala verktygen i undervisningen och hur problemen för dessa elever yttrat sig samt vad eleverna anser hade kunnat förbättrat undervisningen. Totalt 40 procent av eleverna som deltog i studien upplevde problem kring de digitala verktygen och det var fler män än kvinnor som upplevde problematik kring de digitala verktygen. Prensky (2001) myntade uttrycket Digital Natives vilket innebär att de generationer som föds in i den digitala tidsepoken finner de digitala verktygen som en naturlig del i deras liv, de blir med andra ord internaliserade in i den digitala världen. Den här studiens resultat visar på en annan riktning, då fyrtio procent kan ses som en relativt hög andel elever som upplever problematik kring de digitala verktygen. Kritik har riktats mot Prenskys teori kring Digital Natives där teorin har avfärdats och menar att det inte finns några uppdelningar mellan generationer gällande Digital Natives och Digital Immigrants (Guo, 2008; Kirchner & De Bruyckere, 2017; Smith, 2012) Idag ställer omgivningen krav på att eleverna ska kunna hantera den digitala utvecklingen och skolan ska bidra med att utveckla elevernas digitala kompetens (Skolverket, 2019). Detta i sin tur ställer höga krav på att lärarna innehar såväl digitala kunskaper som kunskaper inom förändringsledning och hur individen påverkas av en verksamhetsförändring (Uhlin, 2022).

Pandemin bidrog till en verksamhetsförändring för både elever och pedagoger då undervisningen för många skedde på distans och med hjälp av digitala verktyg. Även om pedagogerna och eleverna är vana att arbeta med datorer och iPads samt övriga digitala verktyg kan det ändå inte likställas med en undervisning helt på distans. Genom att vara väl förberedd och inneha kunskaper inom TPACK (Technological Pedagogical and Content Knowledge) samt förändringsledning och hur en verksamhetsförändring påverkar omgivningen kunde kanske en del av problematiken eleverna upplevde minskat.

De problem som eleverna upplevde kring att arbeta med digitala verktyg var ganska omfattande och innefattade exempelvis avsaknaden av muntliga prov inom ämnet matematik. Många av eleverna känner sig tryggare med att använda sig av muntliga prov och ansåg även att muntliga prov hade förbättrat deras undervisningssituation. Andra anledningar till negativa upplevelser av studier med digitala verktyg var att många av eleverna saknade eget rum i sitt hem att sitta ostört och arbeta i och några elever uppgav att de hade osäker internetuppkoppling i hemmet som försvårade studierna. Andra faktorer som försvårade studierna var av organisatorisk karaktär där lösenord lätt blandades ihop och att de exempelvis hade vissa svårigheter med vilken sökmotor de skulle använda vid

informationssökning samt att en del av eleverna ansåg att det var för många prov på datorn som de lätt blandade ihop. Individuellt stöd i undervisningen var även något som en del elever upplevde att de inte fick vilket borde kunna förbättras.

Ett verktyg som kan användas i undervisningen är TPACK där de tre huvuddelarna, teknik, pedagogik och ämnesinnehåll, gör undervisningen som mest effektiv när dessa tre komponenter möts (Harris et al., 2010). Undervisningen digitalt under pandemin kan enligt mina tankar ha förbättrats om pedagogerna arbetat utifrån TPACK och inkluderat de tre komponenterna i begreppet. Enligt mina tankar har en brist gällande TPACK funnits hos pedagoger såväl som elever. Exempelvis hade eleverna svårt med tekniken och en del inom TPACK (delen TK) handlar om kunskaper gällande teknikens funktion. Delen PK handlar om undervisningens metoder och här kan pedagogerna anses ha en brist då planering, information och lärandes agerande i "klassrummet" brustit med tanke på att eleverna önskade mer individuellt stöd, samt att de hade organisatoriska svårigheter med prov etc. Andra faktorer som skolan inte kunnat råda över har även haft en betydande roll i hur eleverna upplevt undervisning med digitala verktyg som exempelvis problematik kring internetuppkoppling i elevens hem samt avsaknad av en ostörd miljö att studera i. När det gäller socioekonomisk grupp har en studie gjord av Lilja (2021) visat att betygen inte skiljde sig mellan olika socioekonomiska grupper under distansundervisningen medan andra studier visar på att digitaliseringen ökar skillnaden mellan olika socioekonomiska grupper (Hall et al., 2020). Enligt mina tankar borde en ostörd miljö bidra till bättre betyg och denna studie som gjorts visar att eleverna upplever en problematik kring att inte kunna studera i en ostörd miljö.

## **Metoddiskussion**

Metoden som använts i denna studie är kvantitativ i form av enkäter men där eleverna har haft möjlighet att lämna kvalitativa svar i form av kommentarer. Fördelen med kvantitativa studier är att de kan fånga upp en stor andel respondenter, vilket denna studie får anses ha gjort då totalt 81 elever deltog i undersökningen. Kommentarer som lämnats av eleverna i svarsfältet har varit korta och en nackdel med detta är att man på så vis inte kan fånga respondenternas upplevelse på djupet kring hur de upplevt de digitala verktygen under distansundervisningen. För att ytterligare och mer generella konkreta slutsatser skulle kunna dras krävs en mer omfattande studie där en ökad variation inkluderas, över en längre tidsperiod, alternativt en undersökning med en mer kvalitativ utformning för att komma åt ett bredare spektrum av elever och problemställningar.

Studien har använt sig av tidigare forskning samt den teoretiska referensramen TPACK vilket får anse stärka studiens validitet eftersom det vilar på en vetenskaplig och beprövad grund. Svarsfrekvensen har även varit hög vilket bidrar till ökad validitet.

Studien har varit begränsad tidsmässigt och urvalet har alltså bestått av 81 respondenter. Urvalet får ändå anses vara tillräckligt för denna studie då det är ett examensarbete på kandidatnivå men för att öka reliabilitet i en studie kan urvalet vara större samt att mätningarna kunde upprepats vid flera tillfällen (Bryman, 2011). Noteras bör också att den tidigare forskning som relaterats till grundar sig på undersökningar i andra länder än Sverige, detta beroende på att forskningen före pandemin var begränsad. Visserligen var svarsfrekvensen i den utförda undersökningen hög men valet av ett

fåtal gymnasieprogram leder till ett urval som inte alls kan sägas representera den totala elevpopulationen i Sverige.

För framtida forskning vore det intressant att se mer forskning i Sverige kring TPACK och hur de digitala verktygen kan användas för att säkerställa den bästa undervisningen både för elever och pedagoger. Ett annat förslag på vidare forskning är att undersöka om det finns någon koppling mellan socioekonomisk tillhörighet och användande av digitala verktyg i en mer omfattande studie än de som tidigare gjorts. Huruvida en svensk kunskapsskuld bildats skulle också kunna undersökas, med konkreta och flera jämförelser av studieresultat före och efter distansundervisningens införande samt forskning med inriktning på elevers mående i samband med digital distansundervisning.

### **Forskningsetisk diskussion**

Studien har följt Vetenskapsrådets (2002) fyra huvudkrav vilket är informationskravet, samtyckeskravet, konfidentialitetskravet samt nyttjandekravet. Alla respondenter har blivit informerade om studiens syfte och även fått fylla i en samtyckesblankett. All information som uppkommit i samband med studien har behandlats endast av forskningspersonen och förvarats säkert på dator med krypterat lösenord. Informationen som framkommit kommer efter studiens avslut att raderas. Ingen information som uppkommit i studien kan kopplas till någon enskild individ. Nyttjandekravet uppfylls även i studien då allt material som framkommit endast används till detta examensarbete och delas inte vidare till några andra parter.

## 6 Referenser

- Andersson, J. (2020). *Svenskarna och internet 2019*. Internetstiftelsen.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, v52, 154-168.
- Bryman, A. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder*. (2., [rev.] uppl.) Malmö: Liber.
- Chun Tie, Y., Birks, M., & Francis, K. (2019). Grounded theory research: A design framework for novice researchers. *SAGE Open Medicine*. <https://doi.org/10.1177/2050312118822927>
- Creswell, J.W. (2011). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. (4. ed.) Upper Saddle River, N.J.: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Denscombe, M. (2000). *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. (Fjärde upplagan). Lund: Studentlitteratur.
- Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 av den 27 april 2016 om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter och om upphävande av direktiv 95/46/EG (allmän dataskyddsförordning). *Europeiska Unionens Officiella Tidning*, L 119, 1-88. Hämtad från <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=celex%3A32016R0679>
- Evans, C., & Robertson, W., (2020) The four phases of the digital natives debate. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(3) 269-277. doi:10.1002/HBE2.196
- Fleck, L. (1997). *Uppkomsten och utvecklingen av ett vetenskapligt faktum: inledning till läran om tankestil och tankekollektiv*. Eslöv: B. Östlings bokförl. Symposium.
- Glaser, B.G. & Strauss, A.L. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine de Gruyter.
- Guillén-Gámez, F.D., Mayorga-Fernández, M.J. & Álvarez-García, F.J. (2020) A Study on the Actual Use of Digital Competence in the Practicum of Education Degree. *Tech Know Learn* 25, 667–684 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10758-018-9390-z>
- Guo, R. X., Dobson, T., & Petrina, S. (2008). Digital natives, digital immigrants: An analysis of age and ICT competency in teacher education. *Journal of Educational Computing Research*, 38(3), 235–254. doi: 10.2190/EC.38.3.a

- Görman, U. (2017). *Lathund för etikprövning*. Lund: Lunds universitet
- Hall, C., Lundin, M. & Sibbmark, K. (2019). *Hur påverkas studieprestationer i skolan av en dator per elev?* [Uppsala]: IFAU - Institutet för arbetsmarknads- och utbildningspolitisk utvärdering.
- Hall, C. (2020). *Att främja innovation i undervisning och utbildning: En studie om lärstödande förändringsledning i samband med omställningen till fjärr- och distansundervisning inom gymnasiet våren 2020* (Magisteruppsats, Mittuniversitetet, Avdelningen för kvalitets- och maskinteknik), från: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn%3Anbn%3Ase%3Amiun%3Adiva-40447>
- Harris, Judith B.; Hofer, Mark J.; Schmidt, Denise A.; Blanchard, Margaret R.; Grandgenett, Neal; and Van Olphen, Marcela, "'Grounded' Technology Integration: Instructional Planning Using Curriculum-Based Activity Type Taxonomies" (2010). *Teacher Education Faculty Publications*. 40.
- Hatch, J.A. (2002). *Doing qualitative research in education settings*. Albany: State University of New York Press.
- Helsper, E. J., & Eynon, R. (2010). Digital natives: where is the evidence? *British Educational Research Journal*, 36(3), 503-520. doi:10.1080/01411920902989227
- Henriksson, A., (2018). *"Utan mobiler och datorer skulle ingenting fungera": Elever i gymnasiesärskolan ger perspektiv på digitala verktyg i undervisningen, det sociala samspelet och i vardagslivet* (Uppsats, Karlstads universitet, Fakulteten för humaniora och samhällvetenskap), från: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn%3Anbn%3Ase%3Akau%3Adiva-69527>
- Hydén, J. (2021). *Digitalisering som verktyg mot segregation*. Hämtad 6 maj, 2021, från Skolverket, <https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-stod-i-arbetet/inspiration-och-reportage/digitalisering-som-verktyg-mot-segregation>
- IBM (u.å.). IBM SPSS Software. Hämtad 10 juni, 2021, från: <https://www.ibm.com/analytics/spss-statistics-software>
- Internetstiftelsen, (u.å.). Internets möjligheter. Hämtad 5 november, 2022, från Internetstiftelsen, <https://internetstiftelsen.se/guide/introduktion-till-internet-for-aldre/internets-mojligheter/>
- Kirschner, P. A., & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>

- Kurzweil, R. (2004). The Law of Accelerating Returns. In: Teuscher, C. (eds) Alan Turing: Life and Legacy of a Great Thinker. Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-662-05642-4\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-662-05642-4_16)
- Jang, S-J. & Tsai, M-F. (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59(2), 327–338.
- Lilja, E. (2021). *Bland ettor och nollor – ett digitalt klassrum: Distansundervisning och gymnasieelevers lärande* (Kandidatuppsats, Uppsala universitet, Statsvetenskapliga institutionen), från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn%3Anbn%3Ase%3Auu%3Adiva-437605>
- McKnight, K. M., & Glennie, E. J. (2019). Are you ready for this? Preparing for school change by assessing readiness. *RTI Press. RTI Press Publication No. PB-0020-1903* <https://doi.org/10.3768/rtipress.2019.pb.0020.1903>
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrations in teacher knowledge. *Teachers College Record*, v108, 6, 1017-1054.
- Moore, G. E. (1965). *Cramming More Components onto Integrated Circuits*. Hämtad 30 maj, 2023, från <https://www.cs.utexas.edu/~fussell/courses/cs352h/papers/moore.pdf>
- OECD (2019), PISA 2021 ICT Framework, OECD Publishing, Paris.
- Pazur, A. & Rosenström Bergkvist, I. (2020) *Digitalisering över en natt: En Studie om skolkuratorers upplevelser under coronapandemin* (Kandidatuppsats, Lunds universitet, Socialhögskolan), från: <http://lup.lub.lu.se/student-papers/record/9027644>
- Prensky, M. (2001). “Digital Natives, Digital Immigrants”. In *On the Horizon*, October 2001, 9 (5). Lincoln: NCB University Press.
- Prensky, M. (2001b). “Do They Really Think Differently?”. In *On the Horizon*, December 2001, 9 (6). Lincoln: NCB University Press.
- Robson, C. (2002). *Real world research: a resource for social scientists and practitioner-researchers*. (2. ed.) Oxford: Blackwell.
- SCB (2021). *Elever i årskurs 9 med högutbildade föräldrar presterar bättre*. Hämtad 5 februari 2023 från [https://www.scb.se/contentassets/204d0ef0b76c4f638976de0a1e31ab1e/uf0101\\_2016i18\\_ufsa\\_mbr2101.pdf](https://www.scb.se/contentassets/204d0ef0b76c4f638976de0a1e31ab1e/uf0101_2016i18_ufsa_mbr2101.pdf)

- Seidel, S., & Urquhart, C. (2013). On Emergence and Forcing in Information Systems Grounded Theory Studies: The Case of Strauss and Corbin. *Journal of Information Technology*, 28(3), 237–260. <https://doi.org/10.1057/jit.2013.17>
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, v15, 2, 4-14.
- Skolverket (2019): *Digital kompetens i förskola, skola och vuxenutbildning – Skolverkets uppföljning av den nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet 2018*.
- Skolverket (2022). *Covid-19-pandemins konsekvenser för skolväsendet – slutredovisning [Elektronisk resurs]*
- Skolverket (u.å.). *Så väljer och värderar du digitala lärresurser*. Hämtad 6 mars, 2021, från Skolverket, <https://www.skolverket.se/skolutveckling/inspiration-och-stod-i-arbetet/stod-i-arbetet/sa-valjer-och-varderar-du-digitala-larresurser>
- Smith, E. E. (2012). "The digital native debate in Higher Education: A comparative analysis of recent literature". *Canadian Journal of Learning and Technology*, 38(3), 1–18.
- Sundell, A. (2012). Guide: En i mitt tycke bra resultatredovisning. Hämtad 6 mars, 2021, från <https://spssakuten.com/2012/05/05/guide-en-i-mitt-tycke-bra-resultatredovisning/>
- Sutcliffe, A. (2016). Grounded theory: a practitioner research by educational psychologists. *Educational And Child Psychology*, 33(3), 44-54.
- Sverige (2020). *Skollagen (2010:800): med lagen om införande av skollagen (2010:801)*. (Elfte upplagan). Stockholm: Norstedts juridik.
- Sverige. Digitaliseringskommissionen (2015). *Gör Sverige i framtiden: digital kompetens*. Stockholm: Fritzes, ett Wolters Kluwer-företag.
- Swahn, L.B.A. (2013). *En vitbok om grundskolan: från en skola som totalt tappat taget till en modern och förstklassig skola som bildar grunden till ett rättvist, solidariskt och hållbart samhälle och näringsliv*. [Stockholm]: [Books on Demand GmbH].
- Trainor, A. & Graue, M.E. (red.) (2012). *Reviewing qualitative research in the social sciences*. London: Routledge.
- Uhlin, A. (2022). *"You are on mute...": Enabling coming together in digitally mediated meetings*. Diss. Mälardalens universitet, 2022.



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

Willermark, Sara (2018): *Digital Didaktisk Design – Att utveckla undervisningspraktiken i och för en digitaliserad skola*. University West: Trollhättan.

## 7 Bilagor

### 7.1 Utvärdering distansundervisning, Sjöbo, maj 2020

Frågor:

1. Vet du varför vi måste ha skola på distans?
2. Har du pratat med dina vårdnadshavare om hur skolan fungerar nu?
3. Vad tycker du fungerar BRA med att plugga på distans?
4. Vad tycker du fungerar DÅLIGT med att plugga på distans?
5. Hur tycker du att vi kan göra distansundervisningen BÄTTRE?
6. Har du fått den hjälp du behöver?
7. Om du behöver mer hjälp, vilka ämnen gäller det? (Du kan kryssa i en eller flera)
8. Något annat du vill säga?

## 7.2 Enkäten

v2 2021-03-22/me

### Digital Natives – enkät

Har du gett samtycke på baksidan?

Namn

Klass

Frågorna nedan gäller digitala funktioner för ditt skolarbete

1. Har du haft problem med schema, närvaro eller liknande?

Ofta     Ibland     Aldrig

Kommentar

2. Har du haft svårt att hitta och få fram dina arbetsuppgifter?

Ofta     Ibland     Aldrig

Kommentar

3. Har du haft svårt att lämna in uppgifter eller att göra prov?

Ofta     Ibland     Aldrig

Kommentar

4. Vad tycker du behöver förbättras?

**Sjöbo:**

1. Unikum, Google Meet
2. Google Classroom
3. DigiExam

**Ystad:**

1. Vklass, Teams
2. Teams, Kunskapsmatrisen
3. Exam.net, DigiExam

## 7.3 Samtycket

2021-03-07/me

### Digital Natives – enkät

#### Samtycke

Nedan ger du ditt samtycke till att delta i en studie där jag undersöker resultatet av digital teknik i undervisningen inom ramen för matematik och naturkunskap. Läs igenom punkterna och ge ditt medgivande genom att signera med din namnteckning längst ned.

#### Medgivande

- Jag deltar i studien helt frivilligt och jag kan när som helst under forskningens gång avbryta min medverkan.
- Jag har blivit informerad om varför jag är tillfrågad att delta och vad syftet med studien och mitt deltagande är.
- Jag ger mitt medgivande till Michael Ed att lagra och bearbeta den information som insamlats under studien. Inga andra än de personer som är knutna till studien kommer att ta del av det insamlade materialet och inga känsliga personuppgifter kommer att samlas in.
- Jag är medveten om att all min medverkan är anonym, vilket innebär att jag kommer att tilldelas ett fingerat namn under tiden forskningen pågår och när examensarbetet är färdigt.

Till sist vill jag tacka dig för att du genom ditt deltagande vill hjälpa mig i genomförandet av mitt examensarbete.

Sjöbo / Ystad 2021- . . . - . . .

.....  
Signatur

.....  
Namnförtydligande

## 7.4 Tabeller genererade med SPSS från insamlat material.

Tabell 5

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för alla respondenters upplevelse av problem.*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	81	1	5	4.11	1.225
Arbetsuppgift problem	81	1	5	4.14	1.137
Inlämning, prov problem	81	1	5	4.21	1.081
Valid N (listwise)	81				

Tabell 6

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för respondenter i Sjöbo.*

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	25	1	5	3.72	1.275
Arbetsuppgift problem	25	1	5	3.48	1.327
Inlämning, prov problem	25	1	5	3.80	1.291
Valid N (listwise)	25				

a. Skola = Sjöbo

**Tabell 7**

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för alla respondenter i Ystad.*

**Descriptive Statistics<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	56	1	5	4.29	1.171
Arbetsuppgift problem	56	3	5	4.43	.912
Inlämning, prov problem	56	3	5	4.39	.928
Valid N (listwise)	56				

a. Skola = Ystad

**Tabell 8**

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för klass BA x.*

**Descriptive Statistics<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	12	1	5	3.83	1.337
Arbetsuppgift problem	12	1	5	4.00	1.348
Inlämning, prov problem	12	1	5	3.83	1.337
Valid N (listwise)	12				

a. Klass = BA x

**Tabell 9**

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för klass BA y.*

**Descriptive Statistics<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	13	1	5	3.62	1.261
Arbetsuppgift problem	13	1	5	3.00	1.155
Inlämning, prov problem	13	1	5	3.77	1.301
Valid N (listwise)	13				

a. Klass = BA y

**Tabell 10**

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för klass EE x.*

**Descriptive Statistics<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	17	1	5	4.18	1.425
Arbetsuppgift problem	17	3	5	4.29	.985
Inlämning, prov problem	17	3	5	4.53	.874
Valid N (listwise)	17				

a. Klass = EE x

**Tabell 11**

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för klass EE y.*

**Descriptive Statistics<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	17	3	5	4.53	.874
Arbetsuppgift problem	17	3	5	4.53	.874
Inlämning, prov problem	17	3	5	4.29	.985
Valid N (listwise)	17				

a. Klass = EE y

**Tabell 12**

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för klass HV.*

**Descriptive Statistics<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	22	1	5	4.18	1.181
Arbetsuppgift problem	22	3	5	4.45	.912
Inlämning, prov problem	22	3	5	4.36	.953
Valid N (listwise)	22				

a. Klass = HV

**Tabell 13**

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för kvinnor.*

**Descriptive Statistics<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	24	1	5	4.25	1.152
Arbetsuppgift problem	24	3	5	4.50	.885
Inlämning, prov problem	24	3	5	4.33	.963
Valid N (listwise)	24				

a. Kön = Female

**Tabell 14**

*Antal, minimum, maximum, medelvärden och standardavvikelser för män.*

**Descriptive Statistics<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Admin problem	57	1	5	4.05	1.260
Arbetsuppgift problem	57	1	5	3.98	1.203
Inlämning, prov problem	57	1	5	4.16	1.131
Valid N (listwise)	57				

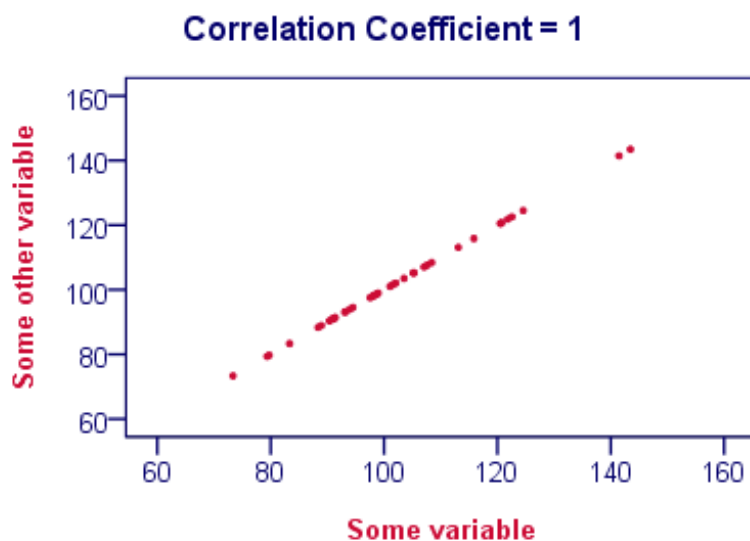
a. Kön = Male



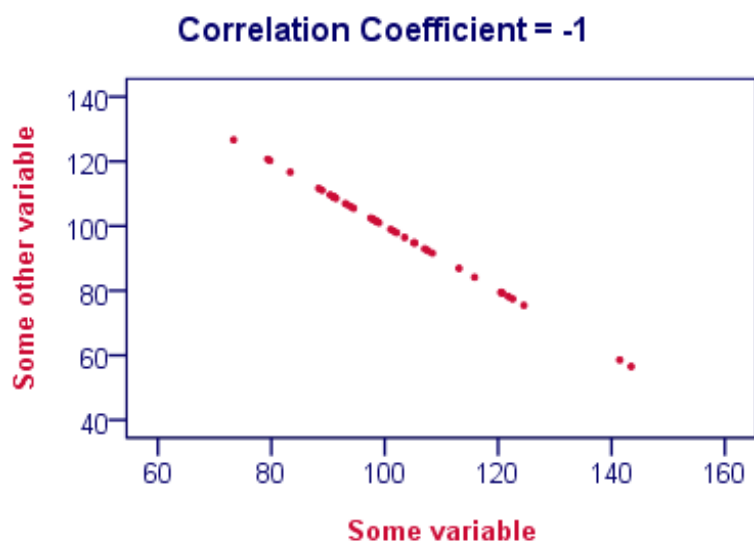
## 7.5 Kort om Pearson och SPSS

Då en korrelation, ett samband, mellan kvantitativa variabler (variabler som antar numeriska värden, med ordning mellan mätvärdena och ekvidistanta steg) eftersöks är det lämpligt att använda Pearsons metod. Det finns andra metoder för kvalitativa variabler och om de är av typen ordnade (ordinal) eller oordnade (nominal). Pearsons korrelation kallas också produktmomentkorrelation (PMCC) eller rätt och slätt korrelation.

Den eftersökta koefficienten kan anta värden mellan -1 och +1. Vad detta betyder framgår bäst om man först betraktar en scatterplot, ett sambandsdiagram, över de variabler man vill jämföra. Varje punkt motsvarar där ett mätillfälle, till exempel en respondent.

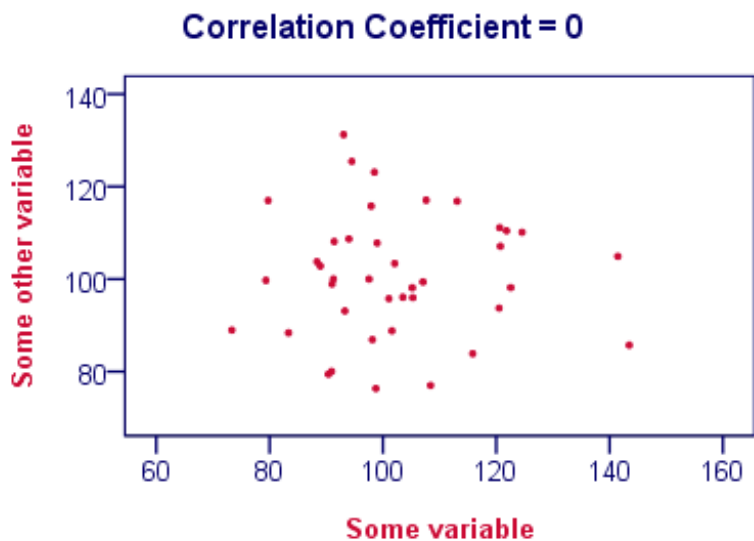


I ovanstående graf är de två undersökta variablerna perfekt och positivt relaterade. Den som kommer ihåg rätas linjens ekvation ser en analogi här och även nedan.



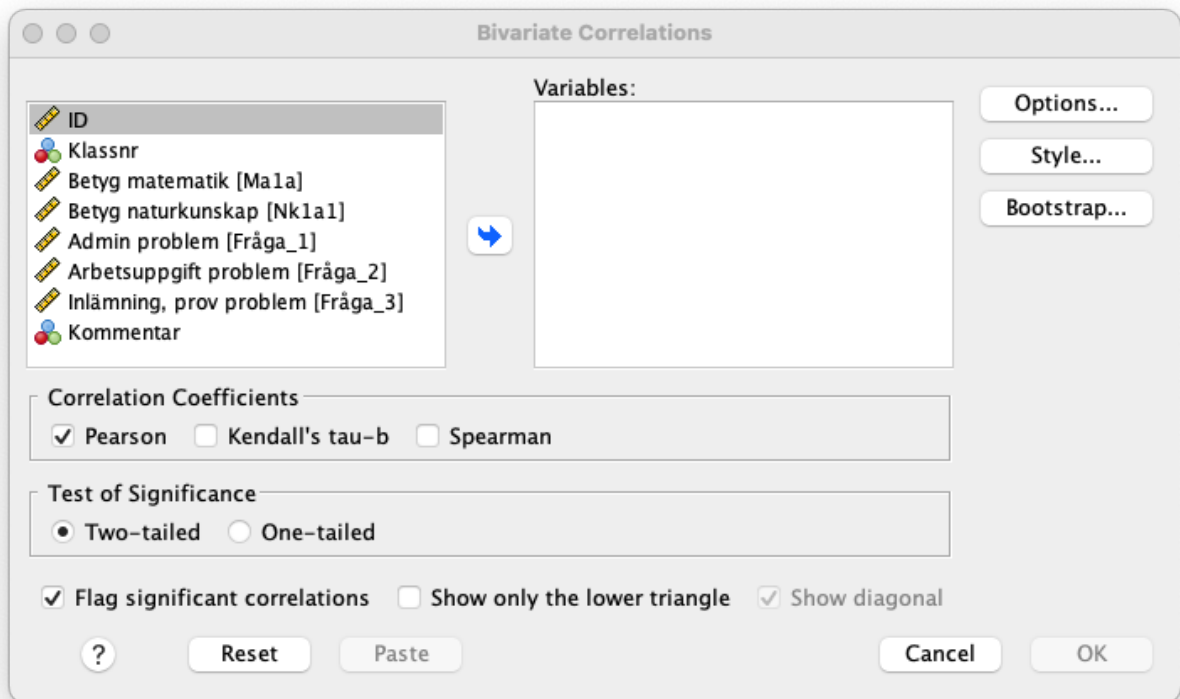
I ovanstående graf visas en perfekt men negativ relation.

Skulle däremot koefficienten vara noll blir grafens resultat helt slumpmässigt utspritt, se nedan.



Det finns några fällor att fastna i då korrelationer tolkas. Kort kan nämnas att slumpmässiga förhållanden kan eller kan inte påverka utgången vilket kan vara otillfredsställande. Dessutom kan så kallade ”outliers” (ytterlighetsvärden) ha stark inverkan på resultatet, men de är å andra sidan enkelt identifierade med hjälp av en scatterplot.

Det går i dag lätt att med hjälp av en dator att rita avsedd scatterplot. Likaså att få ut en Pearson-tabell ur till exempel SPSS genom att för aktuell datamängd begära bivariat korrelationsanalys och sedan välja variabler och metoder.



Ut kom för detta arbete nedanstående tabell.

		<b>Correlations</b>				
		Betyg matematik	Betyg naturkunskap	Admin problem	Arbetsuppgift problem	Inlämning, prov problem
Betyg matematik	Pearson Correlation	1	.547**	.494**	.419**	.363**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.001
	N	83	60	81	81	81
Betyg naturkunskap	Pearson Correlation	.547**	1	.538**	.272*	.210
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.037	.110
	N	60	60	59	59	59
Admin problem	Pearson Correlation	.494**	.538**	1	.698**	.520**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000
	N	81	59	81	81	81
Arbetsuppgift problem	Pearson Correlation	.419**	.272*	.698**	1	.373**
	Sig. (2-tailed)	.000	.037	.000		.001
	N	81	59	81	81	81
Inlämning, prov problem	Pearson Correlation	.363**	.210	.520**	.373**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.110	.000	.001	
	N	81	59	81	81	81

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Men vad döljer sig då bakom siffrorna? Första raden för varje variabel gäller den sökta *Pearson Correlation* vilken brukar betecknas  $r_{XY}$  och beräknas på följande sätt:

$$r_{XY} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

Ovanför bråkstrecket, täljaren, finns en summering över alla mätvärden, från 1 till n, det första till det sista. Summeringen sker av produkter för varje mätvärdes X- respektive Y-variabel vilka först subtraheras sitt medelvärde,  $\bar{X}$  respektive  $\bar{Y}$ . Under bråkstrecket, nämnaren, består formeln av en multiplikation av summerade kvadratrötter. Dessa summeringar över samtliga mätvärden gäller åter igen skillnaden mellan variabeln och dess medelvärde, fast nu i kvadrat. Den händige matematiske statistikern kan lämpligen arrangera om formeln så att den bildar en algoritm för vidare befordran till en dator. SPSS gör som tur är allt detta åt den som så önskar.

Under tabellen ovan meddelas för vissa  $r_{XY}$  (vilka markerats med en asterisk) att *Correlation is significant at the 0.05 level*. Detta betyder att, eftersom värdet på signifikansnivån är mindre än 0.05, korrelationen är statistiskt signifikant. Denna tröskel, 0.05, är en väl etablerad definition inom statistik i de flesta discipliner och betyder i korthet att minst 95% av mätvärdena är signifikanta vilket är mycket bra. *Correlation is significant at the 0.01 level* betyder då att mätvärdena är ytterligare signifikanta. Begreppet *2-tailed* i sammanhanget står för att värden kan avvika både uppåt och neråt utanför ett intervall. Alternativet, *1-tailed*, är inte aktuellt för denna undersökningens data. Jämför med övre och undre kvartil i en normalfördelning i förhållande till

exempelvis enbart en övre eller en undre kvartil.

På andra raden för varje variabel i tabellen ovan finns *Sig. (2-tailed)*, vilket är signifikansnivån, även kallat p-värdet, för resultatet i cellen ovan. Läroböckerna definierar ofta p-värdet som sannolikheten att hitta ett mätvärde utanför vad som observerats i insamlade mätdata, eventuellt genom slumpens inverkan. P-värdet beräknas utifrån så kallade test vilka är matematiska metoder för att försöka uppskatta egenskaper hos mätdata. Vanligast är Z-test, vilken är lämpligt i detta fallet då mätdata kommer från mänsklig verksamhet vilken oftast resulterar i en normalfördelning. En korrekt teoretisk förklaring till denna test tar stor plats inklusive en djupdykning i normalfördelningen och därför hänvisas här i stället till de färdiga p-värdes-tabeller som finns tillgängliga. Då Pearson-tabellen efterfrågas genomför SPSS en test, visserligen en T-test som är baserad på Students t-fördelning, men denna närmar sig normalfördelningen efter hand som populationerna växer. Sedan sker via inbyggda p-värdes-tabeller en omräkning av T-testresultatet till ett p-värde.

På tredje raden för varje variabel anges antalet, i detta fallet respondenter, vilka representeras med bokstaven N. Det framgår också tydligt att kopplingen mellan *Betyg matematik* (rad) och *Betyg matematik* (kolumn) har ett  $r_{XY}$  med värdet 1 – de är alltså helt och positivt kopplade till varandra, vilket de ju måste vara eftersom det rör sig om samma variabel.

**Källor:** [spss-tutorials.com](http://spss-tutorials.com), [statistics-help-for-students.com](http://statistics-help-for-students.com), [wikipedia.org](http://wikipedia.org), [wallstreetmojo.com](http://wallstreetmojo.com)