

# Att räkna med datorn

Ett examensarbete som belönades med GE-stipendiet 2023 beskriver en undersökning av gymnasieelevers erfarenheter av att använda helt digitala matematikläroböcker. Ett viktigt bidrag då sådana erfarenheterna ännu inte finns vetenskapligt undersökta i någon större omfattning.

När jag avslutade min sista VFU frågade en elev vad jag skulle göra härnäst. Jag förklarade kort att jag ville undersöka vad elever tycker om att ha digitala läroböcker. "Dåligt!" utbrast eleven omedelbart och fortsatte "i alla andra ämnen ja, men inte i matte!" Även om mina erfarenheter av digitala läroböcker var begränsade sammanfattades de väl av detta citat. Samtidigt visste jag också att jag inte hade en nyanserad bild av vad elever egentligen tycker om digitala läroböcker eftersom alla mina erfarenheter direkt kunde härledas till situationer då de på ett eller annat sätt hade krånglat. Men det räckte för att väcka nyfikenheten att ta reda på mer.

I svensk skola ska elever ha inflytande på undervisningen, samtidigt som den ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Det innebär att elevers perspektiv på undervisning måste undersökas systematiskt. När jag skrev mitt examensarbete våren 2023 visade sig forskning på elevers upplevelse av digitala matematikläroböcker vara begränsad, trots att behovet uppmärksammats flera gånger. Däremot finns forskningsresultat som belyser lärares perspektiv. För den intresserade rekommenderas exempelvis Marie Utterberg Modéns doktorsavhandling från 2021.

## Om genomförandet

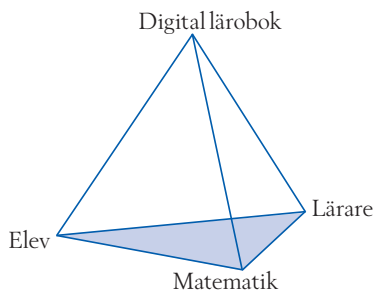
För att bidra med kunskap om elevperspektivet valde jag att genomföra en fokusgruppstudie med 13 elever ur gymnasiets årskurs 1, 2 och 3 på teknikprogrammet och som alla hade en digital matematiklärobok. De frågor jag ville besvara var vilka aspekter av användningen av dem som elever upplever som positiva respektive problematiska. Utifrån dessa frågor ville jag sedan besvara vilka överväganden som bör göras vid valet mellan digitala och tryckta läroböcker.

Med *digital lärobok* menas här en exklusivt digital lärobok som ersatt den traditionellt tryckta läroboken och som erbjuder ytterligare digital funktionalitet. Den digitala läroboken använde erbjöd dem bland annat filmade genomgångar och ledtrådar till uppgifter, belöningssystem i form av poäng och medaljer samt en färgöversikt om hur de låg till.

Valet att genomföra en fokusgruppstudie motiverades av att jag ville låta eleverna reflektera över sitt lärande tillsammans med sina klasskamrater och därmed nå en djupare diskussion. Redan under första intervjun blev det uppenbart att valet var lyckat då eleverna var kapabla att reflektera såväl nyanserat som kritiskt kring hur läroboken påverkade deras lärande av matematik.

## Minsta motståndets väg

Jag kommer att ”börja i slutet” genom att inledningsvis berätta om några av mina slutsatser. För att förstå slutsatserna behöver jag först berätta lite om mitt val av teoretisk ansats, nämligen den didaktiska tetraedern. Kortfattat bygger teorin på den kanske välbekanta didaktiska triangeln som beskriver hur elevers lärande av ett innehåll inte enbart går direkt från ”elev” till ”matematik” utan också tar omvägen via ”läraren”. Triangeln utvidgades av forskarna Rezat och Sträßer till att också åskådliggöra hur artefakter – som exempelvis digitala läroböcker – påverkar elevers lärande av innehållet, det vill säga matematiken. Den didaktiska tetraedern kan alltså hjälpa oss förstå hur elevers lärande tar omvägen via de nu fyra olika hörnen: elev, lärare, matematik och digital lärobok.



Det blev snabbt tydligt att eleverna ansåg att lära sig matematik var synonymt med att bli bättre på att lösa matematikuppgifter och samtidigt förstå vad de har gjort. Läraren hade enligt dem ganska lite med lärande att göra; hans ansvar var att med hjälp av en genomgång begränsa ett arbetsområde och därefter gå runt och hjälpa elever som kört fast när de arbetade i boken. Eftersom lärarens möjlighet att hjälpa alla som kört fast var begränsad så behövde läroboken alltså stötta eleverna att *självständigt* lära sig matematik. Om den digitala läroboken lyckades väl med detta så bedömdes den som positiv. Om inte, så föredrogs den tryckta läroboken per default. Eleverna hade med andra ord en känsla för att det krävdes en förbindelse mellan ”elev” och ”matematik” i den didaktiska tetraedern. De föredrog dessutom att läsa matematik genom ”minsta motståndets väg”, det vill säga den enklaste och starkaste förbindelsen. Så här sa en elev:

Träning är väl den viktigaste saken med matteläroboken, eller? För det är ju att man ska ta kunskaperna som man lär sig under en lektion och så ska man använda dom för och lösa problem. Så i min åsikt i alla fall så tycker jag att den viktigaste saken med läroboken är att man får en möjlighet att testa sina kunskaper och se om dom verkligen håller upp. Har man lärt sig rätt? Eller behöver man utveckla sig själv?

De aspekter av digitala läroböcker som eleverna upplevde som positiva i matematikundervisningen var således de aspekter som stärker förbindelsen mellan ”elev” och ”matematik”. Med andra ord upplevde eleverna aspekter av digitala läroböcker som hjälper dem både att självständigt lösa matematikuppgifter och förstå vad de gjort som positiva. På motsvarande sätt upplevde elever de aspekter som bryter förbindelsen mellan ”elev” och ”matematik” som problematiska. Det gäller sådant som försämrar elevers möjligheter att lösa matematikuppgifter, förstå vad de har gjort eller både och. Ur elevernas perspektiv var den digitala lärobokens utformning alltså avgörande.

## Den digitala lärobokens utformning

Studien visade på fem teman relaterade till den digitala lärobokens utformning och som påverkade elevernas upplevelse av att lära sig matematik.

### Förklaring

En grundläggande förutsättning för att lära sig matematik med hjälp av läroboken ansågs vara att den presenterade och förklarade matematiken så att eleverna lyckades lösa uppgifterna. Det var inte alltid den digitala läroboken lyckades med detta. Ibland upplevdes ett glapp mellan lärobokens förklaring och de uppgifter som eleverna förväntades lösa. Däremot gillade eleverna att den digitala läroboken kunde förklara matematik på olika sätt, exempelvis med hjälp av genomgångar, sammanfattningar och lösta exempel i både text och video. Flera elever önskade att denna funktion kunde utvecklas mer så att samma innehåll förklarades på olika sätt. Då skulle läroboken kunna anpassas efter varje elevs preferenser. Läroboken beskrevs också som en personlig lärare tack vare möjligheten att få ledtrådar eller fullständiga lösningar vid behov. Att kunna ha en artificiell intelligens som kan förklara matematiken var önskat av alla elever.

Det är det här med vad var det, ledtrådar och lösning, det är det, det är typ det enda ... att du kan se, man får en liksom bra förklaring på varför svaret är just svaret, det får du ju inte i en vanlig mattebok, då måste du be läraren.

### Övning

Alla elever var överens om att den i särklass främsta fördelen med digitala läroböcker var möjligheten att räkna matematik överallt eftersom de inte behövde ha med sig vare sig skrivhäftan, pennor, sudd, linjaler, gradskivor, räknare eller tunga matteböcker. Samtidigt innebar detta att de flesta elever inte heller löste uppgifterna för hand. Några elever uppgav till och med att de bara matade in svaret som stod i facit när en uppgift inte gick att ta i huvudet. Eleverna själva beskrev detta som ett problem och önskade en inbyggd skrivyta i läroboken. Ingen av eleverna i årskurs 1 verkade förstå att det gick att skriva för hand trots att läroboken var digital. Detta var en huvudsaklig anledning till att de ville ha en tryckt lärobok i stället.

Jag tror att som individ också att kunna arbeta bättre är att faktiskt sitta med papper och penna också faktiskt skriva ner uppgifterna. För jag tror att det kan hjälpa en att förstå och komma ihåg bättre än att man bara sitter och försöker tänka i huvudet och bara skriver.

### Svarsinmatning

Eleverna upplevde att den digitala lärobokens svarsinmatning fungerade dåligt. Ett klagomål var att helt rätta svar ibland tolkades som fel. Det andra klagomålet var att *nästan* rätta svar tolkades som fel. Eleverna önskade att den digitala läroboken skulle förstå nyansen i deras svar, exempelvis en punkt i stället för ett komma eller svar avrundat till fel antal decimaler. Ett tredje klagomål var rent tekniskt eftersom det var alltför krångligt att mata in komplicerade uttryck. I allmänhet upplevde eleverna att den digitala läroboken krävde dem på svar på uppgifter snarare än lösningar. Det medförde att de inte nödvändigtvis behövde lära sig matematik. Exempelvis tyckte inte eleverna att de fick visa på matematiska resonemang då uppgifter där de skulle svara "ja"/"nej" på om deras resonemang matchade bokens ansågs som meningslösa. Ingen skulle ju svara nej på den frågan, förutom på skoj.

Till skillnad om man skulle göra i matteboken som läraren skulle komma och kolla i så fall skulle du ha 50 % rätt kanske, att det nästan är rätt, nej det är fel eller rätt enligt [den digitala läroboken].

## Återkoppling

På samma sätt som eleverna såg potential hos den digitala läroboken att förklara matematik, såg eleverna potential att få bra återkoppling. Detta ansågs viktigt för att självständigt lära sig matematik. Bra återkoppling var korrekt, lätt att förstå och allra helst kvalitativ. Återkopplingen betraktades enbart som korrekt under förutsättning att svarsinmatningen fungerade väl. Eftersom svarsinmatningen fungerade dåligt tyckte eleverna inte heller att återkopplingen var särskilt korrekt. Elevernas lärobok presenterade återkopplingen genom belöningsystem och genom en färgöversikt. Belöningsystemet med att tilldelas medaljer var uppskattat medan poängsystemet ansågs intetsägande och meningslöst. För att visa på lärande ville eleverna att poäng skulle delas ut utifrån ansträngning och utveckling snarare än antal rätt svar. De önskade att poängsystemet förbättrades så att det blev mer personligt. Färgöversikten däremot gav en omedelbar överblick om vad de verkar kunna och vad de behöver jobba vidare med utan att behöva fråga läraren. Återigen såg eleverna alltså potential hos den digitala läroboken att fungera som en personlig lärare. Eleverna uppskattade också möjligheten att testa sina kunskaper i skarpt läge genom att göra diagnoser.

... inte så här "ah du löser 1000 uppgifter" utan mer så här "ah bra du löste liksom en A-uppgift på det här som du haft svårt med tidigare", liksom såna saker, det blir mer personligt, så man faktiskt får feedback som mer mot dig och inte bara generellt.

## Det tekniska

Det hände ibland att den digitala läroboken var otillgänglig om internet krånglade men detta beskrevs som ett mindre bekymmer. Flera elever tyckte att det var lätt att hitta och praktiskt att starta upp där de slutade i den digitala läroboken. Det fanns integrerade digitala verktyg i läroboken men eleverna uttryckte att dessa inte användes. Det fanns däremot en önskan att ha fler integrerade verktyg för då skulle den digitala läroboken också kunna ha funktionalitet likt digitala provplattformar som läser åtkomsten till enbart läroboken. Alla elever var överens om att det största problemet med digitala läroböcker var allt annat utöver läroboken som också finns i datorn. Frestelsen att syssla med annat, exempelvis sociala medier och spel, blev för stor och eleverna önskade hjälp att kunna motstå.

Bara att det är digitalt är negativt för vi kan ju bli distraherade av spel eller annat, som inte är arbetet. Och då bara kommer vi inte ens fråga lärare för vi kan göra annat, så vi kommer inte riktigt lära oss lika mycket som en bok, som vi gör i en bok, för om vi har en bok då kommer vi inte göra något annat.

Slutligen uttryckte ett antal elever att det fanns en trygghet i att faktiskt ha en tryckt lärobok att fysiskt hantera. Eleverna var dessutom överens om valet mellan en digital och en tryckt lärobok borde ligga hos dem. Uppskattningsvis hälften föredrog att ha en tryckt lärobok.

## Dilemman

Digitala läroböcker har visat sig ha en högre tröskel för att lära sig använda dem än tryckta böcker. Att inte kunna använda delar av den digitala läroboken kan ses som en orsak till att aspekter av den upplevs problematiska, exempelvis svarsinmatningen. Att inte heller förstå hur den digitala läroboken kan användas – eller inte användas – kan också ses som en orsak till att den upplevs problematisk. Det tyder på att den tryckta läroboken inte rakt av kan ersättas av en digital variant.

Läroböcker i matematik tenderar att ofta leda till att elever får uppfattningen att matematik innebär att lösa matematikuppgifter. Digitala läroböcker tenderar också i högre grad att leda till enskilt arbete. Detta tycker eleverna är bra eftersom de trots en mängd identifierade problem ser mycket positivt på digitala läroböckers potential att fungera som personliga lärare. Å andra sidan kanske inte undervisande lärare vill att eleverna främst ska arbeta enskilt eller är bekväm med att digitala läroböcker tar över lärarrollen.

Ett liknande dilemma gäller frågan om att skriva för hand. Den digitala läroboken medförde att majoriteten elever inte skrev för hand trots att alla var överens om att de borde göra det. Att elever behöver skriva för hand är också en vanlig åsikt hos lärare. Om läraren anser att eleverna måste skriva för hand är kanske inte digitala läroböcker optimala. Eller så måste något annat i matematikundervisningen förändras, exempelvis hur digitala läroböcker används men också vilka sorts uppgifter elever förväntas lösa. Svensk matematikundervisning har på senare år utvecklats bort från att elever behöver kunna lösa uppgifter för hand till förmån för att kunna utföra beräkningar med hjälp av digitala verktyg.

Till skillnad från dessa dilemman är troligtvis alla överens om att det största problemet med digitala läroböcker är risken att eleverna distraheras av annat på datorn. Eleverna i studien var väl medvetna om sitt eget ansvar att fokusera på den digitala läroboken men erkände att de behövde hjälp med detta. På något sätt behöver problemet lösas, exempelvis genom en funktion i läroboken som låser ute allt annat.

### *Tre frågor att ställa vid valet av digital eller tryckt lärobok*

Sammanfattningsvis är min insikt från examensarbetet att matematikundervisning med digitala läroböcker blir vad lärare tillsammans med elever gör den till. Eftersom eleverna har visat sig kapabla att reflektera nyanserat och kritiskt om sitt läromedel förefaller det rimligt att ge dem inflytande vid valet av läromedel. Således kom jag fram till tre frågor som lärare, huvudman eller annan aktör behöver ställa sig vid valet av läromedel, nämligen:

- ◆ Hur behöver den digitala läroboken vara utformad?
- ◆ Hur behöver den digitala läroboken implementeras?
- ◆ När behövs en tryckt lärobok i stället?

Jag vill avsluta denna artikel med att uppmuntra läsaren att genomföra någon form av systematisk undersökning så att fler elever får inflytande över undervisningen samt att denna vilar på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Är det något som mitt examensarbete har visat så är det att elever har mycket goda insikter om sitt lärande om de får chansen att uttrycka dem.

#### LITTERATUR

- Downing, J. (2023). *Att räkna med datorn*. Länk till arbetet: <https://kau.diva-portal.org/smash/get/diva2:1763632/FULLTEXT01.pdf>
- Rezat, S. & Sträßler, R. (2012). From the didactical triangle to the socio-didactical tetrahedron: artifacts as fundamental constituents of the didactical situation. *ZDM Mathematics Education*, 44(5), 641–651.
- Utterberg Modén, M. (2021). *Teaching with digital mathematics textbooks: Activity theoretical studies of data-driven technology in classroom practices*. [Doktorsavhandling, Göteborgs universitet]