

Möjligheter och utmaningar med digitala verktyg i undervisning om naturvetenskap

Ulrika Bossér

Linnéuniversitetet och NATDID

Att helt basera NV-undervisningen på digitala verktyg kan ge flera fördelar för både lärare och elever, men är också förenat med vissa utmaningar. Det visar en studie från Karlstads universitet. Forskaren använde ramverket TPACK för att undersöka hur lärares kunskaper om hur ämnesinnehåll, pedagogik och teknik samspelar i planering och genomförande av undervisning med digitala verktyg.

Olika typer av digitala verktyg kan vara viktiga resurser i NV-undervisningen. De kan till exempel hjälpa elever att visualisera abstrakta vetenskapliga fenomen. De kan också ge elever tillgång till den mest aktuella vetenskapliga kunskapen. Det finns däremot inte så mycket kunskap om hur NV-undervisningen i sin helhet påverkas när den till största delen baseras på digitala verktyg.

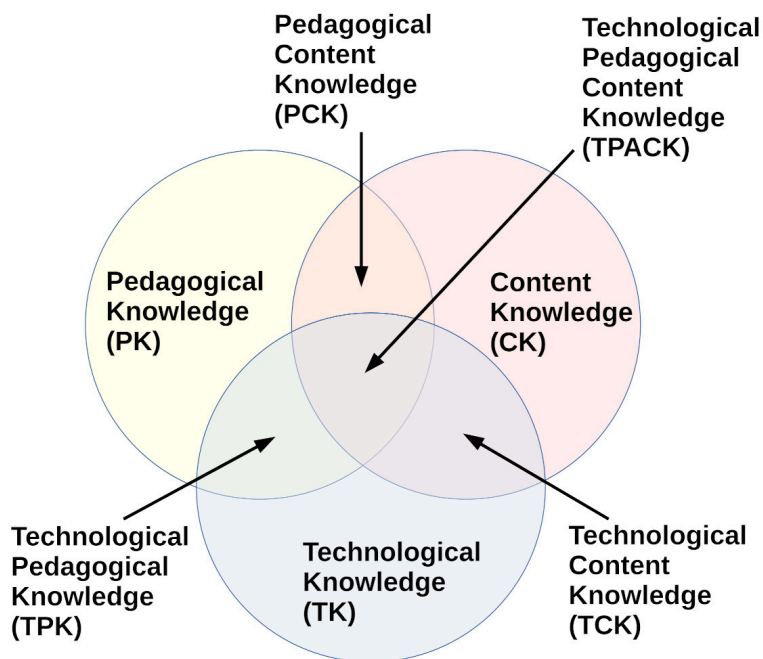
För att få mer kunskap inom det här området följde forskaren Susanne Walan under en hel termin två lärare och deras klasser i årskurs 7 [1]. Undersökningen genomfördes på en skola där varje elev hade en bärbar dator, där alla klassrum var utrustade med projektor och SMARTboard, och där lärarna i alla ämnen sedan ett halvår tillbaka undervisade med hjälp av digitala läromedel.

Lärarna som ingick i studien var positiva till att undervisa med digitala verktyg. Resultaten visar att dessa gav möjligheter till en mer varierande och individualiserad undervisning. Dessutom underlättade det vid återkoppling och betygssättning genom att lärarna hade alla elevernas uppgifter samlade digitalt. Samtidigt behövde lärarna hantera vissa utmaningar. Till exempel behövde de ganska ofta komplettera digitala läromedel med annat material samt bryta av arbetet i digitala läromedel med andra aktiviteter för att främja interaktioner mellan elever.

Ramverk beskriver lärares kunskaper om undervisning med digitala verktyg

I studien använde sig Susanne Walan av ramverket TPACK (se [Figur 1](#)), som illustrerar lärares kunskaper om hur ämnesinnehåll, pedagogik och teknik samspelar i undervisningen [2]. TPACK är en vidareutveckling av ett ramverk för pedagogisk innehållskunskap (Pedagogical Content Knowledge, PCK). PCK beskriver hur lärares allmän didaktiska och pedagogiska kunskaper (Pedagogical Knowledge, PK) samspelar med deras disciplinära ämneskunskaper (Content Knowledge, CK). För en mer utförlig beskrivning av PCK, se [Sjöström \[3\]](#).

När digitala verktyg används i undervisningen behöver lärarens pedagogiska innehållskunskap, PCK, även samspela med lärarens kunskap om tekniken (Technological Knowledge, TK). Det innebär att lärare behöver använda kunskaper om samspelet mellan teknik och ämnesinnehåll (Technological Content Knowledge, TCK), teknik och pedagogik (Technological Pedagogical Knowledge, TPK) samt teknik, pedagogik och ämnesinnehåll (Technological Pedagogical Content Knowledge, TPACK). Susanne Walan fokuserade på just dessa dimensioner av lärares kunskaper och studerade genom klassrumsobservationer och intervjuer både undervisningen och lärarnas perspektiv på undervisningen. Därigenom lyfter studien fram de aspekter av NV-undervisningen som har att göra med användningen av digitala verktyg.



Figur 1. En modell över TPACK, baserad på Mishra & Koehler [2]. TPACK belyser sju olika dimensioner av kunskaper som samspelar vid planering, genomförande och utvärdering av undervisning med digitala verktyg.

Lärarnas kunskap om de digitala verktygen

Den aspekt i ramverket TPACK som benämns Technological Knowledge, TK, omfattar kunskaper om till exempel operativsystem, hårdvara och mjukvara. Här fokuserade undersökningen på om lärarna visade några svårigheter med att hantera de digitala verktygen. Båda lärarna i studien uppgav att de kände sig bekväma med detta. Trots det behövde de lägga mycket förberedelsetid på att lära sig olika program och att söka efter material för att komplettera det digitala läromedlet. Å andra sidan kunde de spara tid i ett senare skede när de hade allt förberett och samlat på ett ställe.

Kunskaper om samspel mellan teknik och ämnesinnehåll

Den aspekt som benämns Technological Content Knowledge, TCK, rör kunskap om hur teknik och ämnesinnehåll kan samspela. Här var fokus i studien huruvida de digitala verktygen främjade elevernas lärande av specifikt naturvetenskapligt ämnesinnehåll. Resultaten visar att lärarna ganska ofta kompletterade det digitala läromedlet med annat material. En anledning var att läromedlet inte innehöll tillräckligt med övningar där eleverna fick träna problemlösning och undersökande arbetsätt. Ibland använde lärarna också annat material för att visualisera olika naturvetenskapliga begrepp i undervisningen.

Kunskaper om samspel mellan teknik och pedagogik

Den aspekt som benämns Technological Pedagogical Knowledge, TPK, innebär kunskap om hur teknik och pedagogik kan samspela. I studien användes den aspekten för att undersöka hur de valda digitala verktygen var lämpade för den specifika undervisningssituationen. Här visar resultaten att en fördel med de digitala verktygen var att de möjliggjorde en mer individualiserad undervisning. Eleverna kunde arbeta i sin egen takt och på olika nivåer. Eleverna verkade uppskatta detta och under lektionerna arbetade de flesta elever aktivt med uppgifterna. En annan fördel var att elever som vanligtvis var väldigt tysta i klassrummet kunde komma till tals genom att skriva i en chat.

Däremot beskrev lärarna det som en utmaning att de behövde hjälpa eleverna att hantera själva tekniken. Detta kunde stjäla både tid och fokus från innehållet i undervisningen. Dessutom kunde lärarna se att i och med att eleverna arbetade mycket individuellt på datorn så påverkades det sociala livet i klassrummet. Eleverna interagerade inte lika mycket med varandra och det förekom färre diskussioner. Lärarna såg därför ett behov av att ibland bryta av och lägga in gruppdiskussioner under lektionerna.

Samspelet mellan teknik, pedagogik och ämnesinnehåll i undervisningen

Avslutningsvis studerade Susanne Walan samspelet mellan samtliga dimensioner av lärarnas kunskaper om ämnesinnehåll, pedagogik och teknik, alltså TPACK. Det gjorde hon genom att undersöka hur lärarna kopplade ihop användningen av digitala verktyg med såväl kunskaper om elevernas förståelse för det aktuella innehållet som med bedömning av elevernas kunskaper och med läroplanen.

Resultaten visar framför allt att digitala verktyg kan ge möjligheter till variation i undervisningen. Lärarna berättade till exempel att de kunde presentera innehållet på en rad olika sätt. Under lektionerna använde de ofta videofilmer för att illustrera fenomen och de demonstrerade med hjälp av SMARTboard användningen av digitala verktyg såsom verktyg för att rita molekyler. De digitala verktygen gav också möjligheter för eleverna att visa sina kunskaper på varierande sätt, till exempel genom quizzar, digitala presentationer eller digitala skrivtytor.

I och med att de digitala verktygen gav lärarna direkt tillgång till de uppgifter som eleverna hade lämnat in förändrades också lärarnas arbete med bedömning och betygssättning. De kunde ge snabbare återkoppling till eleverna och det underlättade vid betygssättning att ha alla bedömningar samlade digitalt.

Viktigt se både möjligheter och begränsningar med digital teknik i undervisningen

Sammantaget visar studien på många möjligheter med digitala verktyg. De digitala verktygen kunde dock inte utan anpassning användas direkt av alla elever. Vissa elever hade stora svårigheter att läsa text digitalt och att lösa uppgifter som kräver att man rör sig mellan olika webbsidor. Till dessa elever behövde lärarna skriva ut texter från det digitala läromedlet på papper. Resultaten visar därmed att digitala verktyg kan ge många fördelar i undervisningen, men att TPACK också handlar om att se verktygens begränsningar och anpassa användningen efter enskilda klassers och elevers behov.

Lärarpanel

Lärare och förskollärare i NATDID:s lärarpanel bidrar med sina röster till Notiser från forskningsfronten i ATENA Didaktik. Syftet med lärarrösten är att lyfta lärares och förskollärares reflektioner kring hur forskning kan relateras till praktiken.



Figur 2. Fredrik Tegbäck

Fredrik Tegbäck ([Figur 2](#)) är lärare i teknik för årskurs 7-9 i Norrköping. Då de kommunala skolorna i Norrköping nyligen gått över till distansundervisning för årskurs 7-9 med anledning av coronaviruspandemin Covid-19 är arbete med och via digitala verktyg mycket aktuellt för Fredrik. Hans tidiga erfarenheter av distansundervisning stämmer med det lärarna i studien berättar om stora behov av hjälp hos eleverna. Han upplever att eleverna ofta har svårt att hantera den digitala infrastrukturen. Problem kan uppstå kring såväl att logga in på tjänster som att förstå hur olika funktioner i programmen kan användas.

- Där måste vi lärare ta ett större ägandeskap för att använda och visa funktioner, infoga foton, spela in videos och så vidare.

Han delar också artikelns slutsats att användningen av den digitala tekniken behöver anpassas till eleverna. Till exempel upplever han att elever ofta har svårigheter att ta till sig digital text, något han menar kräver helt andra strategier jämfört med pappersböcker. En aspekt är möjligheterna som öppnas för eleverna att göra annat.

- Jag tror att motivationen kan höjas genom att jobba med digitala verktyg, men man måste fortfarande förhålla sig kritiskt till vad och varför man gör det.

Fredrik menar att TPACK-modellen hjälper honom att förstå mer om det han behöver ta hänsyn till vid undervisning i en digital kontext. För att kunna få utväxling på sin ämnesmässiga och pedagogiska kunskap vid undervisning på distans behöver han till exempel kunna sätta sig in i hur man hanterar konton och se till att det finns smidiga lösningar för eleverna att logga in på digitala läromedel.

- De tre perspektiven TK, CK och PK ställer krav på mig som lärare att kunna väva samman dessa för att nå ett bättre lärande. Faller en av bitarna så blir den digitala undervisningen, framför allt när det sker på distans, väldigt sårbar.

Med artikeln och sina erfarenheter av övergången till distansundervisning i åtanke ser Fredrik ett behov av vidare diskussioner om användning digitala verktyg inom undervisningen.

- Hur kan vi öka likvärdigheten mellan klassrum och göra så att digitala verktyg blir en naturlig del inom undervisningen?

Referenser

1. Walan S. Embracing digital technology in science classrooms—secondary school teachers' enacted teaching and reflections on practice. *Journal of Science Education and Technology*. 2020;29(3).
2. Mishra P, Koehler MJ. Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teacher knowledge. *Teachers College Record*. 2006;108(6):1017-54.
3. Sjöström J. CoRe - ett didaktiskt verktyg för planering och professionsutveckling. *ATENA Didaktik*. 2019;1(1).