

Musikmatematik och barn

För 20 år sedan påbörjade författaren tillsammans med en kollega ett samarbete som fokuserade innehåll från kursplanerna för både matematik och musik. Lektionssekvenser som har arbetats fram under åren utvecklas nu till att även omfatta programmering i förskolans och skolans värld.

Ar 2002 började jag tillsammans med musiklearen Bitten Löfgren att undervisa ämnesövergripande i matematik och musik på lågstadiet på den kommunala grundskolan Ringsbergskolan i Växjö. Anledningen till att jag eftersökte detta samarbete var delvis att skolans utsagda undervisning skulle bygga på det som kallades "kulturens språk". Kulturens språk blev således verktyg för mig när jag skulle förmedla ett matematiskt innehåll. Jag fick inte heller ha en matematikbok som underlag vilket var en stor utmaning under mina första år som yrkesverksam lärare. Bitten och jag skapade under några år många gemensamma lektionssekvenser som fokuserade innehåll från kursplanerna både i matematik och musik. Under åren kom vi att arbeta gemensamt med bland annat taluppfattning, mönster, bråk, rumsuppfattning och geometri. Bitten såg givetvis dessa gemensamma lektioner utifrån sitt ämne musik medan jag tog utgångspunkt i gällande kursplan för matematik. För att samarbetet skulle fungera i relation till våra respektive ämnen behövde vi tydliggöra begrepp för eleverna samtidigt som vi undervisade. Vi behövde vara tydliga med vad som var matematik och vad som var musik samt ibland relationen mellan dem. Utan detta tydliggörande hade eleverna troligen "bara" haft en mycket rolig stund i rytmiksalen, vilket inte är fel i sig, men vi såg det som vår uppgift att uppmärksamma eleverna på begrepp och fenomen från matematik eller musik som den specifika situationen erbjuder.

20 år senare är det arbete vi påbörjade mer aktuellt än någonsin. I boken *Mattemusik: En metod för ämnesintegrerat lärande*, som påbörjades runt 2006, beskrev vi att:

[De]estetiska uttryckssätten kan vara – och bör få vara – ett sätt att erövra kunskap. Inspirationen till skolans arbetssätt hämtas från det som brukar kallas estetiska läroprocesser. De utgår ifrån att vi människor behöver använda alla våra sinnen för att skapa meningsfull kunskap.

Det är intressant att de lektionssekvenser vi skapade i början av 2000-talet sedan dess har levtt ett eget liv ute i Sveriges skolor samtidigt som Bitten och jag har tagit vårt samarbete åt lite olika håll när jag 2009 började jobba på Växjö universitet, idag Linnéuniversitetet.



En lektionssekvens utveckling

Fortsättningen av denna artikel ska handla om just ett sådant exempel. Den lektionssekvens som vi utvecklade i bråk har under de senaste åren blivit en lektionssekvens i relation till programmering för att utveckla sekventiellt tänkande samt inbjuda till rika tillfällen att felsöka, vilket är en central del av datalogiskt tänkande. Efter att ha fått möjlighet att besöka, utmana och dokumentera dessa verksamheter samt ”skruvat” på och delvis gjort om lektionssekvensen valde jag att tillsammans med Susanne Kjällander och Hanna Palmér skriva kapitlet *Matematik, digitalisering och programmering i förskolan* till boken *Programmering i skolmatematiken: möjligheter och utmaningar*.

När vi tar aktiviteter från en kontext till en annan är det viktigt att vi lärare tydliggör för oss själva vad som skiljer de olika sammanhangen åt. Som jag nämnde var denna lektionssekvens utvecklad för att undervisa bråk, del av helheten ett och enkel addition av bråk i förskoleklass och skolans tidigare årskurser. Av olika anledningar har den börjat användas för att bygga upp sekvenser och felsöka för att säkerställa att sekvenserna innehåller delarna som bygger upp helheten.

Det blir viktigt att tydliggöra för eleverna vad som är centralt att lära i förhållande till datalogiskt tänkande. Sze Yee Lye och Joyce Hwee Ling Koh delar in datalogiskt tänkande i tre delar:

- ♦ kunskap och förståelse för datalogiska begrepp (till exempel kod, sekvens, loop)
- ♦ datalogiska aktiviteter (till exempel programmering och felsökning)
- ♦ datalogiska perspektiv (till exempel förståelse för vikten av källkritik).

Ser vi språk som en praktik är det vårt ansvar att se till att eleverna utvecklar tillräckligt goda kunskaper om begreppen ovan så att de förstår de sammanhang de deltar i. Exemplet som beskrivs i *Matematik, digitalisering och programmering i förskolan* inkluderade inte digital teknik från början utan det digitala gränssnittet tillkom efter hand. Vi kan se det som ett val som uppstod på grund av lärarnas erfarenhet i de situationer som skapats. Det digitala gränssnittet blev dock en viktig del, en förutsättning, i felsökningsprocessen.

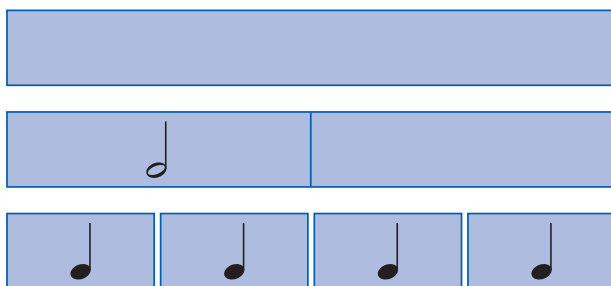
Barnen matematiserar och skapar mening

Ur min synvinkel deltar barnen i denna lektionssekvens genom att matematisera, en process där barn skapar mening i tillvaron utifrån ett specifikt perspektiv. Det är viktigt att utveckla förmågan att matematisera i relation till begreppen utforska, identifiera, fortsätta, dokumentera och beskriva. Lektionssekvensen kan ses som en del av förskolans och förskoleklassens innehåll där matematiska begrepp och uttrycksformer används för att utforska och beskriva, i detta fall programmering. Det handlar om att söka struktur och tillförskaffa sig kunskap om begrepp. Dessa matematiska begrepp blir verktyg när eleverna ska utforska och beskriva programmering. Kortfattat kan man säga att begreppen är viktiga förutsättningar för att förstå logiken i instruktioner; för att kunna utveckla sekventiellt tänkande. Sekventiellt tänkande är även viktigt inom flera olika områden som exempelvis mönster, men även inom andra ämnen såsom läsande och skrivande.

Begreppen puls, takt, helnot, halvnot och fjärdedelsnot

Exemplet tar sin utgångspunkt i två undervisningskontexter, en femårsgrupp och en förskoleklass, där fokus från början var att skapa erfarenheter av rytmik och del av helhet. Det visade sig ganska snabbt, genom lärarnas nya tankar om programmering, att denna situation kunde användas som utgångspunkt i ett större matematiskt sammanhang. Barnen i exemplet har sedan tidigare mycket god erfarenhet av begreppen puls, takt, helnot, halvnot och fjärdedelsnot genom deltagande i musiksammanhang. De har stor erfarenhet av att gå och/eller klappa till pulsen i musiken. Erfarenheten har sedan använts för att utveckla en förståelse för delars längd i förhållande till en helhet, se figur 1. När flera helheter, hela takter, följer efter varandra skapas en sekvens där takterna har en inre struktur som inte får brytas. Takterna kombineras alltså efter varandra i en viss följd. Aktiviteten erbjuder således arbete med sekventiellt tänkande samt tillfälle att felsöka. En sekvens av takter kan också ses som en berättelse. En berättelse där barnen kan bygga upp sekvenser som även utmanar begrepp som före, efter och tillsvidare.

När barnen går in i rytmiksalen spelas musik med en tydlig puls. De får uppleva att gå, klappa eller spela i takt. Olika rytmikövningar avlöser varandra. Genom att räkna ett, två, tre, fyra om och om igen i relation till pulsen skapas en utgångspunkt för att dela in en hel i fyra delar (fyra fjärdedels takt). Efter ett tag samlas barn och lärare på golvet för en genomgång. I just den situation som beskrivs här illustreras en hel genom en remsa som klipps ut från ett blädderblock. Denna remsa är sedan utgångspunkt i hur de visualiserar en hel, en halv och en fjärdedel. Remsan kan vikas och klippas till mindre delar. Yngre barn har många konkreta erfarenheter av delning med sig in i denna situation. En vanlig aktivitet är delning av en hel i antingen halvor eller fjärdedelar vid fruktstunden. När det gäller momentet att dela den hela remsan förespråkar jag att barnen får vara delaktiga. Genom åren har jag förstått att vi lärare gör olika, några av oss, likt lärarna i detta exempel, låter barnen vika och klippa ut sina egna remsor som symboliserar helnot, halvnot och fjärdedelsnot, medan andra använder färdiga remsor. Visst tar det tid för barnen att göra egna remsor men det finns en poäng i att de själva får vika och klippa ut de olika delar som representerar halva remsan eller en fjärdedels hel remsa.



Figur 1. De olika delarna placeras på ett sätt som tydliggör dess relationer.

Susan Lamon framhåller vikten av att låta barnen upptäcka hur byggstenarna hänger ihop, del-av-helhet, för fortsatt lärande i matematik och utvecklandet av förståelse för rationella tal.

Fortsatt utforskande

Barnen får sedan utforska hur många olika sätt halvor och fjärdedelar går att kombinera till en hel. De flesta skapar ganska snabbt fem olika kombinationer, den sista kombinationen ($\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$) brukar vara svår för barnen att hitta. De sex olika kombinationerna blir sedan utgångspunkt i nästa steg där olika sekvenser kan skapas. Egen och andras erfarenhet har visat att en sekvens med tre hela takter är lagom för yngre barn. Här kan läraren försöka att tillsammans med barnen skapa förståelse för den inre logik som finns för hur man skapar sekvensen och samtala om vilka regler som finns för hur de bygger upp sina tre hela takter. Det har även visat sig vara fördelaktigt att låta barnen rita olika representationer på sina remsor. Att remsor som symboliserar en halv har både en halvnot, $\frac{1}{2}$ och till exempel en halv cirkel.



Figur 2. Barnen skapar takter med noter.

Efter att barnen laborerat med olika kombinationer (addition av rationella tal) kan sedan varje grupp försöka "bygga" tre hela takter, se figur 2. För att säkerställa, det vill säga felsöka, att man uppfyller kraven kan musiken spelas upp och ett resonemang kan uppstå om hur många av de olika delarna de har i varje grupp. Har de "fyllt" ut tillräckligt för att det ska bli en hel takt?

I en av undervisningssituationerna som observerats fick ett barn ta bort en valfri remsa och någon annan fick sedan återställa sekvensen. Det visade sig vara mycket enklare att genomföra sista delen av denna lektionssekvens med hjälp av digitala hjälpmedel. Barnen fick själva föra in, tillsammans med läraren, sina tre hela takter i ett musikprogram i en app. Det digitala gränssnittet blev därför en viktig del för att yngre barn skulle klara av att föra resonemang om sekvensens uppbyggnad.

Några slutsatser

Detta exempel visar att det är möjligt att närma sig begrepp som rör datalogiskt tänkande och programmering genom stegvisa instruktioner och erfarenheter. Lektionssekvensen engagerade barnen i förskolan och förskoleklass, även om det för många var ganska svårt. I exemplet använder och utforskar barnen begreppen genom estetiska och på slutet digitala resurser. Lektionssekvensen erbjuder barnen ett matematiskt narrativ eller ett estetiskt utforskande och skapande, vilket uppskattas av både barnen och de vuxna.

LITTERATUR

- Bråting, K., Kilhamn, C. & Rolandsson, L. (2021) *Programmering i skolmatematiken: möjligheter och utmaningar*. Studentlitteratur.
- Lamon, S.J. (2007). Rational numbers and proportional reasoning. I F.K. Lester, Jr. (red), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (s 629–667). Information Age Publishing.
- Lye, S.Y. & Koh, J.H.L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K–12? *Computers in Human Behavior* 41, 51–61.
- Löfgren, B. & Ebbelind, A. (2020). *Mattemusik: En metod för ämnesintegrerat lärande*. Gehrmans Förlag.