

## **Undervisning i matematik – erfarenheter och utvecklingsmöjligheter**

"Jag kan inte multiplikationstabellen, inte fullständigt i alla fall." berättade Sara i det personliga samtal som jag brukar föra med alla elever inför deras första mattekurs på gymnasiet, för att kartlägga förkunskaperna från Högstadiet. Sara är inte ensam. Ca. 60% svarar på liknande sätt. Vad gör man i en klass på gymnasiet där majoriteten av eleverna inte verkligen nått grundskolans mål i matematik? Hur ska undervisningen bedrivas för att uppnå gymnasiets mål? Saras svar kan ses som en blyxtbelysning av matematikundervisningen i den svenska skolan.

### ***Kommunikation***

De inledande personliga samtalen omfattar även frågan vilka svårigheter de enskilda eleverna har i matematiken generellt. "Vad anser du som det svåraste i matte? Är det huvudräkning, textuppgifter, algebran, geometrin, ...?" De flesta har svårt att formulera sina svårigheter. Det gäller att själv dra slutsatser. En sak är klar: Vi måste kämpa tillsammans! När de lämnar intervjun måste alla lova att inte lämna klassen förrän de förstått varenda minsta detalj: språket, problemställningen, lösningsmetoderna och förstås matten bakom det hela – ett mål som ska uppnås genom att ställa frågor och föra diskussion. Det gäller att bryta isläget i relationen mellan elever och lärare, både på det personliga planet och vad gäller matematikämnet – en absolut förutsättning för allt annat.

### ***Motivation för matematik***

Första lektionen börjar med frågan "Varför ska vi lära oss matematik?". Av dem som svarar pekar nästan alla på att de kommer att behöva det senare i livet. Jag instämmer, men tillägger att andelen av den matematik vi lär oss i skolan som kommer att komma till praktisk användning är väldigt liten. Vem kommer att använda t.ex. komplexa tal, andragsgradsekvationer, logaritmer eller derivatan någon gång i livet förutom de som kommer att läsa matte eller ett tekniskt ämne på högskolan? Mitt svar på frågan är: Motivationen för att lära sig matte i skolan borde vara att träna hjärnan, öva sig i självständigt och logiskt tänkande samt stärka sin abstraktionsförmåga. Detta gör matematiken mer meningsfull och mer inkluderande för alla elever, inte bara för dem som vill läsa tekniska ämnen senare. Kort sagt, att bli smartare och lära sig något nytt man inte kände till och inte trodde att man kunde. Att känna lusten och den intellektuella njutning man får när sinnena öppnas och nya världar upptäcks. Att inte bara kunna räkna utan att upptäcka matematikens skönhet och elegans. Historiskt har matematiken skapats som en abstrakt vetenskap av människor som har tänkt på det viset.

### ***Kursupplägg***

Nästa lektion presenteras kursens detaljerade planering för hela det aktuella läsåret. Tanken är att undervisning ska genomföras på ett strukturerat sätt, baseras på ett genomtänkt och klart formulerat helhetskoncept och följa en röd tråd. I slutet av planeringen står datumet för nationella provet. Den alltid återkommande elevfrågan "Är nationella provet obligatoriskt?" bejakas och motiveras med den speciella betydelsen NP har med hänsyn till likabehandling, standardisering och rättsäkerhet. Nästa elevfråga "Kan resultatet i NP även sänka betyget?" besvaras med motfrågan "Är ett prov som inte påverkar betyget och därmed inte kan sänka betyget värt namnet?". Att det sedan i praktiken nästan aldrig inträffar behöver inte nämnas i detta skede.

### ***Lektionsupplägg***

Varje lektion börjar med en kort genomgång. Valet av dess innehåll och sättet att presentera är avgörande för elevernas förståelse och påverkar deras motivation att följa kursen. Exempel: "Vad är

*derivatan?*" Ska man börja med att formulera en definition av det nya begreppet? Filosofen Wittgenstein skrev: Viktigare än vad någonting *är*, är vad man kan *göra* med det. I och med vi får reda på vad en sak *gör* börjar vi förstå vad den *är*. Han menar att ett ords betydelse bestäms av dess användning i en konkret situation. En annan insikt är att förståelseprocessen hos människan går från det konkreta till det generella, inte omvänt. Därför börjar jag alla mina genomgångar med ett praktiskt exempel istället för en abstrakt definition. Nya, centrala begrepp inleds dessutom med en elevaktivitet, en slags laboration. Exempel: Introduktionen till *derivata* börjar med en elevaktivitet som behandlar ett [simhopp från 10-meterstorn](#). I en rad laborativa anvisningar beräknar eleverna simhoppets hastighet för att få en första känsla för begreppet *derivata*. Det är inte förrän tre avsnitt senare som derivatans matematiska definition tas upp.

### **Kursmaterial**

Avgörande för kursens framgång är valet av kursmaterial, övnings- och provuppgifter samt deras didaktiska utformning, inte minst med hänsyn till nationella provens nivå. I den svenska skolan är det vanligt att elevresultaten i lärarnas egna prov samt slutbedömning markant skiljer sig från resultaten i de nationella proven. En orsak kan bl.a. vara att kursmaterialets didaktiska upplägg inte förmår att tillräckligt förbereda eleverna på NP. Eleverna berättar ofta att de inte kunde lösa en NP-uppgift eftersom de inte haft uppgifter av liknande typ i sina övningar under läsåret. Det finns en tendens att kringgå – antingen utelämna eller undervärdera – matematikens svårare delar i kursmaterialet, vilket ställer till problem senare. Svårigheterna växer genom att förskjutas. Exempel: bråkräkning, minsta gemensamma nämnare, division med rest, hantering av algebraiska uttryck, att bryta ut gemensam faktor, faktorisering, jämförelse av koefficienter etc. Det var en av anledningarna till att jag ganska tidigt började utveckla eget undervisningsmaterial för gymnasiets matematikkurser enligt Skolverkets kursplaner, men också med hänsyn till nationella provens svårighetsgrad.

### **Digitala läromedel**

Tidsandan medförde att det nya läromedels utformning blev digital: Webbsidan [Math Online](#) innehåller teorigenomgångar och övningar med fullständiga lösningar, diagnos- och kapitelprov, repetitioner samt förberedelsetest för nationella proven. Sedan flera år har läromedlet använts i klassrum på gymnasiets olika program. I teknikprogrammets kurs Matematik 3c genomfördes [utvärderingar](#) som visar elevernas synpunkter. Över lag har det visat sig att användningen av webbverktyget bidrar till bättre studieresultat. Webbens permanenta tillgänglighet samt den psykologiska faktorn att dagens ungdomar hellre surfar än att öppna boken är några av orsakerna.

Den senaste tiden har webbverktyget kompletterats med boken [Koda matte med Python](#). Meningen är att följa Skolverkets rekommendation att införa programmeringen i matematikundervisningen och höja elevernas förmågor för logiskt och algoritmiskt tänkande som programmeringen är förknippad med.

Ytterligare en bok med titeln *Programmering i matematik – Tio lektioner* har uavslutats nyligen. Syftet är att hjälpa lärare utan förkunskaper i programmering att integrera programmeringen i sin matematikundervisning.

Taifun Alishenas, lärare i matematik och programmering

[Taifuns CV](#)