

# Hur gör vi det osynliga synligt? Kooperativt lärande tillsammans med digitala verktyg som stöd för yngre elevers förståelse för naturvetenskapliga begrepp

*Suvi Mikkonen*  
*Camilla Lundqvist*

Stockholm teaching and learning studies  
Stockholm teaching and learning studies

Hur kan vi undervisa barn i åk 2 om sådant som är för litet för att vi ska kunna se det med blotta ögat? Cellen är ett exempel på ett sådant innehåll, vilket tidigare forskning har visat kan vara svårt även för äldre elever att förstå. I den här artikeln beskriver vi hur vi utgående från det kooperativa arbetssättet har utformat undervisning om cellen där digitala verktyg har en viktig roll. Vi reflekterar över vad som händer i klassrummet när vi gör de olika övningarna. Enligt våra erfarenheter hjälper de kooperativa strukturerna eleverna att tillsammans utveckla kunskap om detta abstrakta innehåll. Vi upplever att eleverna stödjer varandra, och bidrar till att skapa en tillåtande och ödmjuk lärandemiljö. Vi lyfter också utmaningar som vi stött på i vårt arbete med kooperativt lärande med digitala verktyg.

Undervisningen i åk 2 har många utmaningar. Några av dessa är att undervisa om sådant som inte syns och att anpassa undervisningen efter elevernas förutsättningar och olikheter. För att hantera detta har vi hämtat inspiration från två olika områden, dels från det kooperativa lärandet, dels användandet av digitala verktyg. Tanken med denna artikel är att dela med oss av våra reflektioner och erfarenheter kring hur ett kooperativt arbetssätt med hjälp av digitala verktyg kan stödja elever att få syn på något abstrakt som inte går att se med blotta ögat, i detta fall cellen.

Tidigare forskning kring elevers förståelse för begreppet cellen har främst riktat sig mot äldre elever. Vi tog särskild hänsyn till de vanliga missuppfattningar som forskningen visat att äldre elever kan ha om cellen. Exempel på sådana missuppfattningar är att cellen upplevs som platt [1] eller att de existerar på en specifik plats i kroppen, likt russin i en kaka [2].

Som lärare valde vi att fokusera på att möta våra elever där de befann sig och erbjuda dem möjlighet att bekanta sig med och skapa intresse för det naturvetenskapliga språket. Vi såg det som en vinst att redan i tidigare år bana väg för elevernas begreppsutveckling i ett längre perspektiv.

Vi ser att alla våra elever utvecklat förståelse för vad cellen är samt dess funktioner. Detta redovisas mer detaljerat för i vår tidigare artikel "Begrepp, metaforer och liknelser i yngre barns samtal om cellen" [3] som bygger på samma data. I den har vi bidragit med exempel på hur naturvetenskaplig undervisning om ett komplext begrepp som cellen kan genomföras med yngre elever med hjälp av vardagliga uttryck och liknelser.

I denna artikel väljer vi att belysa det kooperativa arbetssättet tillsammans med digitala verktyg och hur vi med hjälp av detta kan inkludera fler elever i undervisningen. Vi lyfter även våra tankar kring att arbeta med naturvetenskapliga begrepp som cellen redan i tidiga åldrar.

## Kooperativt lärande för att bemöta variationer i klassrummet

En ständigt återkommande utmaning i vår profession är att skapa en likvärdig undervisning med hänsyn till den samlade elevgruppen vi har framför oss. De två elevgrupper som vi refererar till i denna artikel bestod av tjugosex elever vardera. Inom bägge grupper fanns stor variation av behov som vi behövde förhålla oss till i våra lektionsdesigner. För att kunna erbjuda undervisning som utmanade dem alla krävdes att vi lärare hittade sätt att göra det möjligt.

En viktig grundprincip som vi lärare var överens om att prova var att få eleverna att engagerat välja att delta i sitt eget kunskapande. Därför valde vi att inspireras av det kooperativa lärandet som en lärandemodell. Det är ett elevaktivt arbetssätt där alla har en viktig roll och fungerar som läresurser till varandra [4].

Inom det kooperativa lärandet är det vanligt att elever arbetar tillsammans i både lärgrupper och lärpar [5]. Det är ett arbetssätt som stöttar eleverna i att vara aktiva i sitt samarbete med varandra och som låter dem öva på flera förmågor samtidigt.

Tillsammans designade vi lärare en lektionsserie som syftade till att eleverna skulle få en förståelse för cellen, det vill säga att kunna prata om vad en cell är och vad den gör. En ambition var att eleverna skulle bekanta sig med det naturvetenskapliga språket och utveckla förståelse för begrepp som cell, liv, modell, bakterie-, växt- och djurcell samt förkortningen DNA.

Lektionsserien om cellen bestod av ett tiotal lektioner med kooperativa inslag som grund. Redan i uppstarten av arbetet problematiserade vi missuppfattningen att cellen är platt genom att visa tvådimensionella och tredimensionella bilder tagna ur läroböcker. Eleverna fick diskutera hur ovanstående missuppfattningar kan ha uppstått med tanke på hur bilder kan tolkas. Eleverna dokumenterade sitt lärande med hjälp av digitala böcker med skriv-, ljud-, film- och fotofunktioner. Vi skapade skraddarsytt lektionsmaterial från lektion till lektion i form av egna filmer och bildspel. Eleverna fick konstruera egna tredimensionella cellmodeller, skapa redovisningsfilmer och arbeta med mikroskopering på Vetenskapens Hus i Stockholm.

En förutsättning och en stor fördel under projektet var att vi tog oss tid att samplanera och revidera innehållet kontinuerligt. Inför våra undervisningssituationer kunde vi på så sätt tillsammans hitta fler aspekter av det som eleverna skulle lära sig om. Vi delade erfarenheter och framgångsfaktorer när vi upptäckt något som gynnat våra elever.

## Digitala redovisningsverktyg öppnar upp möjligheter

Våra elever hade tillgång till personliga iPads. Det gav dem möjligheter att redovisa sina kunskaper genom att skapa filmer, foton och ljudinspelningar. Vi har även utforskat digitala verktyg som vi som lärare kan använda i vår undervisning. Vi kommer nu redogöra för de digitala resurser som vi använt och hur vi har använt dem i arbetet med kooperativt lärande.

### Skapa digitala multimedieböcker

Book Creator är en app med vilken du kan skapa digitala böcker med film, foto, ljud och text. Vi har använt appen som ett verktyg för eleverna att koppla lärandet till sig själv och till det vardagsnära som de kan relatera till. Nedan ser ni till exempel hur en elev tagit kort på sig själv och med pilar visar vilka slags celler hon är uppbyggd av (Figur 1).



**Figur 1.** Exempel på hur en elev visar sitt kunnande om cellen i Book Creator.

Appen möjliggjorde ett tillgängligt och varierat sätt att uttrycka kunskaper på. En del elever valde att skriva mycket i textform medan andra spelade in sina svar. Några elever skapade filmsnuttar där de redovisade sina svar muntligt samt visuellt visade på fakta och funktioner hos cellen.

Nedan kan ni se hur en elev skrivit frågor om immunförsvaret där hen spelat in svaren som ljudfiler ([Figur 2](#)). På den andra sidan i uppslaget har eleven dokumenterat sitt besök på Vetenskapens hus med text och fotografier tagna under mikroskoperingen av bland annat sina egna kindceller.



**Figur 2.** Ett uppslag som visar elevens dokumentation kring cellen.

Den ovannämnda ljudfunktionen har varit en räddning för flertalet av våra elever. Vi tänker då främst på våra elever med ADHD, ADD, våra elever med svenska som andraspråk, med språkstörningar, dyslexi och motoriska funktionsnedsättningar.

## Visa kunskaper genom att skapa film

Appen PuppetPals 2 användes av den ena elevgruppen som redovisningsverktyg. Den gav möjlighet att lägga in egna bakgrundsbilder och ljudfiler. Det blev också möjligt för våra elever att använda sig själva som klippdockor i huvudrollerna. På bilden nedan ser ni ett screenshot med ett exempel i vilken två elever samtalar kring celledelning ([Figur 3](#)).



**Figur 3.** Bild från en redovisningsfilm skapad av elever med appen PuppetPals 2.

Den andra elevgruppen använde sig i stället av appen iMovie som redovisningsverktyg. Appen är ett filmverktyg med redigeringsmöjligheter. Fördelen med denna var att eleverna kunde pausa en inspelning och göra flera klipp som de sedan satte ihop till en slutgiltig version. Samma möjlighet fanns inte i appen PuppetPals 2 som den första gruppen använde. Det skapade frustation vilket var anledningen till att vi ändrade redovisningsverktyg.

PuppetPals 2 passade dock till att skraddarsy undervisningsmaterial för våra elever. Vi kunde välja ut och lyfta de fakta som lektionerna syftade till samtidigt som lärandet kopplades till elevernas egen närmiljö och vardag. Inom kooperativt lärande används ofta modellering av läraren som ett sätt att visa på hur en struktur kan genomföras av eleverna. Med oss i huvudrollerna kunde våra elever få tydliga exempel på hur ett samtal kring ett begrepp kunde gå till och klippas ihop. Bilden nedan visar ett screenshot där vi lärare samtalar kring vilka olika sorters celler som finns ([Figur 4](#)).



**Figur 4.** Bild från vår undervisningsfilm om cellen.

## Digital tavla för att skapa struktur

Classroomscreen var ytterligare ett välanvänt verktyg i vår undervisning (Figur 5). Verktöget är en webbaserad digital klassrumstavla med verktyg för att skapa struktur. Den kan användas som både ett visuellt och ett auditivt hjälpmedel. Vi använder den ofta i inledningar av lektioner för att fånga våra elevers intresse och nyfikenhet. Det gör vi exempelvis med olika påståenden eller QR-koder som leder till olika fakta, filmer och övningar.



**Figur 5.** Exempel på hur den digitala klassrumstavlan kan användas för att starta upp en lektion där elever inbjuds att diskutera med varandra.

## Kooperativt lärande anpassat för lärande med digitala verktyg

Litteratur kring det kooperativa arbetssättet erbjuder lärare färdiga samarbetsstrukturer [6]. I den litteratur som vi under undersökningen tagit del av nämndes dock inte digitala verktyg som ett

centralt komplement till de olika strukturerna. Vi har därför fått inspireras av dessa strukturer och själva kombinerat dem med digitala verktyg. I det följande ger vi exempel på de övningar med inslag av digitala verktyg som vi utvecklat och använt utifrån kooperativa strukturer.

## Utveckla varandras texter - "skriv i stafett"

Ett exempel på en övning inspirerad av det kooperativa tankesättet var då eleverna under förutbestämd tid och i stafettform fick dokumentera cellfakta som de mindes efter en lektion. Skrivtiden var planerad i tidsintervaller med en synlig nedräkning av tiden. Varje gång den blivit nedräknad på den digitala tavlan, växlade eleverna iPads med varandra. De läste kompisens text och fyllde på med något nytt. Så fortsatte de tills alla i gruppen hade skrivit i varandras digitala böcker. Slutligen bearbetade de sina egna texter och tog ställning till om och vad de ville behålla av den text som lagts till, eller om de själva ville lägga till något som de fått med sig efter att ha läst någon annans bok.

När övningen utvärderades tillsammans med eleverna kommenterade flera att de tack vare sina klasskamrater blivit påmind om fakta som de kände till men inte tänkt på att skriva om. Bilden nedan visar ett exempel på en text skriven under denna övning (**Figur 6**). Eleven har i detta fall fått med många olika begrepp, och har fått hjälp av sina kamrater att skriva utförliga förklaringar.



**Figur 6.** Eleve exempel från övningen att skriva i stafett.

## Skapa och språka - "turas om"

Den kooperativa strukturen "Turas om" (se <https://kooperativt.com/2016/05/13/struktur-turas-om/>) är en struktur som kan användas vid mer fördjupade samtal och uppgifter. Strukturen gör det enklare för pedagogen att strukturera uppgiften på ett sätt så att båda behövs i samarbetet. Tanken är att erbjuda eleverna möjlighet att stötta varandra att förstå samtidigt som de uppmuntrar varandra och håller motivationen uppe. Det enda som behövs är ett innehåll att turas om kring.

Vi använde strukturen i samband med att vi, för att motverka den vanliga missuppfattningen att celler är platta [1], lät våra elever bygga egna tredimensionella cellmodeller. I andra studier har

även äldre elever fått prova samma upplägg för att befästa den tredimensionella bilden av cellen [7].

I samband med byggandet erbjöd vi våra elever flera vardagliga uttryck där organellerna jämfördes med en stad. Ordlistor som vi författat tillsammans med eleverna låg framme. Där stod till exempel "mitokondrie = restaurang" och "lysosom = sopstation". De vardagliga uttrycken kom från Lennart Nilssons filmserie "Utflykter till livets kärna", som vi tidigare sett tillsammans med klassen.

Under tiden eleverna byggde sina modeller hörde vi hur de använde sig av ordlistorna. De pratade med varandra om hur deras mitokondrier skulle se ut och bad varandra om hjälp. När någon valde att klippa 46 kromosomer av garn att lägga in i cellkärnan spreds det som en löpeld i barngruppen. "Var finns det garn? Jag vill också ha 46 kromosomer i min cellkärna" hördes överallt i klassrummet.

När cellmodellerna var färdiga fick de i uppgift att parvis spela in redovisningar där de beskrev vad de byggt. Inför dessa fick eleverna en instruktion kring hur händelseförloppet skulle gå till. I linje med strukturen "Turas om" fick våra elever instruktionen att som intervjuare ställa frågor som "Vad är det här?" och "Vad gör den i cellen?". Film- och ljudinspelningarna lades sedan in i deras digitala böcker. [Figur 7](#) visar ett exempel på en färdigbyggd cellmodell.



**Figur 7.** Exempel på en cellmodell som eleverna fick bygga under övningen. På bilden visar en elev en av kromosomerna som finns inne i cellkärnan.

I utdraget nedan intar elev 1 rollen som intervjuare, medan elev 2 får svara på frågorna.

Elev 1: Vet du va cytoplasma är?

Elev 2: Ja cytoplasma är det här rosa (Eleven tar tag i det rosa silkespapper som hon lagt i sin cellmodell).

Elev 1: Det där.

Elev 2: Eh, det gör så att eh aa allting flyter runt och att man kan gå runt där.

Elev 1: Vätska eller hur?

Elev 2: Ja det är vätska i cellen.

Elev 1: Eh, vet du va ehm...eh kromosomer med DNA och gener e´?

Elev 2: Ja! Det är recept för hur vi ska se ut, som våra föräldrar har gjort.

Elev 1: Ja, typ!

Elev 2: ja typ.

Elev 1: Vet du vad ribosomer är?

Elev 2: Ja ribosomer är fabriker som bygger ihop protoiner.

Figurativa uttryck och modeller har hjälpt oss att prata om sådant som är för litet att se (se även [3]). Det blir lättare för eleven att föreställa sig det lilla när vi språkar på ett sätt som närmar sig dennes erfarenhetsvärld. Enligt vår upplevelse förstod eleverna jämförelserna mellan naturvetenskapliga begrepp och mer vardagliga fenomen utan att det uppstod missförstånd. För att minska risken för missförstånd när vi till exempel jämförde cellkärnan med ett bibliotek var vi noggranna med att påpeka att vi endast låtsas för att det ska bli lättare att prata om funktionerna i cellkärnan, och att det egentligen inte finns några bibliotekarier eller fysiska böcker där. Detta kräver av läraren att hela tiden vara uppmärksam på att elevernas tolkningar kan skilja sig från lärarens.

## **Berätta vad gruppen minns av en film - "stå upp för din grupp"**

En strategi inom kooperativt lärande kallas för "Stå upp för din grupp" (se <https://kooperativt.com/2018/09/18/sta-upp-for-din-grupp/>). Den bygger på att gruppmedlemmarna tar ansvar för varandras kunskapande och att vem som helst i gruppen kan slumpas fram att redovisa. Detta använde vi till exempel vid tillfällena då vi använt oss av film i vår undervisning. Med inspiration av strategin fick eleverna i uppdrag att efter filmvisningarna gruppvis återberätta vad de mindes.

Som stöd fanns frågor kopplade till innehållet uppskrivna på den digitala tavlan. Vi har erfarit att det blir enklare för våra elever att sortera information och lyssna mer aktivt då de vet vad de ska lyssna efter. De är mer fokuserade och inriktade på själva innehållet. De fick också organisera och planera för hur de inom gruppen skulle redovisa svaren på de olika frågorna samt säkerställa att grupprepresentanterna kände sig bekväma med vad de skulle presentera.

## **När missuppfattningar uppstår - "sant eller falskt"**

En stor fördel med övningar där elever får tillfälle att samtala eller redovisa för någon annan, som i exemplet ovan, är att vi kan få fram eventuella missuppfattningar. Vid sådana tillfällen kan vi bland annat använda den kooperativa strukturen "Sant eller falskt?" (se <https://kooperativt.com/2016/08/13/struktur-sant-eller-falskt/>), vilket innebär att vi låter elever diskutera och värdera missuppfattningarna för att sedan motivera sin ståndpunkt.

Ett exempel på detta var när vi upptäckte missuppfattningen om att en sten skulle kunna omvandlas till en levande organism om vi bara gjorde hål och stoppade celler i den. Vi stannade då upp i vår planerade lektionsserie och designade efterföljande lektion till att handla om just detta. Vid nästa lektionstillfälle möttes eleverna av ett påstående som stod på den digitala tavlan: "En sten kan börja leva om man stoppar celler i den. Sant eller falskt? Motivera för din lärkamrat."



Efter att de fått tid till att diskutera lottades några lärpar fram att redovisa sina tankar för klassen. Via handuppräkring fick eleverna slutligen visa om de ansåg att påståendet var sant eller falskt. Där kunde vi se att de nu enats om att påståendet var falskt. Efter uppmuntran från oss var det elever som valde att berätta om vad som fick dem att ändra sina åsikter.

Vi märkte att det var särskilt lyckosamt att inleda lektioner med påståenden som eleverna skulle värdera som falska eller sanna. Påståendena som visades på storbildsskärmen triggade i gång diskussioner och samtal där de även motiverade sina ställningstaganden. Överhuvudtaget har vi sett att den typen av diskussioner väcker engagemang hos våra elever.

## Från missuppfattningar till kritiskt tänkande

En grundprincip inom det kooperativa är att kunskapsresan ses som gemensam resa, ett sätt att möjliggöra och stödja både sitt eget och klasskamraternas lärande - "Om jag hjälper dig hjälper jag även mig själv!" (se <https://kooperativt.com/category/teoretiskt-perspektiv/>). Våra elever var till exempel vana vid att vi pratade om missuppfattningar, och de delade gärna med sig om de hade någon som vi kunde diskutera i helklass. Relevanta frågor blev då exempelvis: Hur uppstod missuppfattningen? Hur kom det sig att du trodde det? Vad fick dig att ändra dig?

Vi ser att den här typen av diskussion där eleverna kritiskt får värdera, engagerar dem. De är villiga att dela med sig och hjälpa varandra att lyckas. Vi upplever också att de ödmjukt tar emot hjälpen från varandra utan att känna prestige. Vi tror även att den positiva effekten påverkas av att vi alltid är nogga med att tacka de elever som vågar dela med sig av sina missuppfattningar. Eleverna får på så sätt känna att de bidragit till något viktigt, nämligen gruppens kunskapsutveckling.

Utöver elevernas egna missuppfattningar lyfte vi diskussionen om äldre elevers missuppfattning att cellen är platt, som tidigare forskning rapporterat om. Våra elever uppvisade aldrig den uppfattningen själva, men de fick under diskussionen titta på cellmodeller som är vanliga i läromedel, och diskutera hur föreställningen kan ha uppstått hos de äldre eleverna.

Tack vare de kooperativa strukturerna fick eleverna flera tillfällen att öva på att samtala om cellen och höra klasskamraters uppfattningar. Därigenom blev det möjligt att både repetera och fördjupa kunskaper. Det är tydligt att våra elever vågat språka, och tack vare det blev det lättare att fånga upp eventuella missuppfattningar. De kooperativa strukturerna öppnar upp för att läraren, som förstår både de vardagliga och de naturvetenskapliga uttrycken, får ett gyllene tillfälle att översätta dessa och på så sätt stötta eleverna i deras utveckling.

Det kooperativa arbetssättet med sina samarbetsstrukturer visade sig fungera språkstärkande oavsett individuella utgångspunkter. Andraspråkselever eller elever med språkstörning fick stöttning av klasskamrater, som i sin tur fördjupade sina kunskaper då de fick förklara olika begrepp och samband så att någon annan skulle förstå.

Svårigheter som kan uppstå när man arbetar kooperativt är att lektionen kan upplevas som högljudd och rörig, att elever inte följer instruktioner och att vissa elever har svårt att bidra på ett önskvärt sätt. Vi tror att detta skulle kunna vara något som inledningsvis avskräcker lärare från att arbeta kooperativt med sina elever. Dessa utmaningar har också stundtals varit utmanande för oss.

Tillsammans har vi dock landat i ett gemensamt synsätt gällande misslyckade lektionsförsök. Det som från början kan upplevas som ett misslyckande kan, om man utvärderar genomförandet tillsammans med eleverna, leda till en lärandekultur som vi äger gemensamt. Om vi visar att elevernas tankar är högt värderade kan fokus hamna på förståelse utan prestige. Det gör vi genom att låta dem utvärdera, inte bara sin egen eller kamraternas prestation, utan också vår prestation. Vad hade vi alla kunnat göra annorlunda? I utvärderingssituationen tydliggörs de förväntningar som vi har på varandra för att lyckas. Med detta arbetssätt har vi sett en värdefull ansvarskultur

växa fram och det har lett till att lektionerna har känts lugnare.

En annan insikt har varit att kooperativt lärande kan vara socialt krävande för många elever. Därför har vi sett till att vi inte arbetat med arbetssättet under varje lektionstillfälle under en och samma dag. Elever behöver också få vila i sitt eget lärande och arbeta självständigt.

## **Framgångsfaktorer för användning av digitala verktyg**

De digitala verktygen vi valde att använda gjorde det möjligt för oss lärare att erbjuda en differentierad undervisning och samtidigt hålla ihop gruppen gällande lektionsinnehållet. Det hjälpte oss också att göra en mer rättvis bedömning av elevernas verkliga kunskande, genom att de fick redovisa på så många olika sätt.

Apparna för att göra filmer gjorde det möjligt för oss lärare att skapa egna vardagsnära undervisningsfilmer. Vid filmvisningarna tycktes eleverna lyssna mer aktivt och de ställde fler frågor efteråt jämfört med tillfällena då vi visat upp andra undervisningsfilmer. Vi tror att det beror på två saker. Det första handlar om att vi kunde välja ut fakta som var viktiga för våra elever just där och då. Det andra handlar om att våra elever var vana vid att se oss och höra våra röster.

En annan framgångsfaktor var de digitala böckerna. Dessa blev personliga när eleverna fick designa dem själva. När de dessutom kunde lägga in bilder på sig själva i sitt läromedel blev de huvudrollsinnehavarna i sitt kunskapande. Vi kunde se att våra elever var oerhört villiga att lägga ned mycket tid på att presentera sitt kunskande via dessa böcker.

Vi såg också att de digitala verktygen utjämnade skillnader i elevgruppen och fungerade kompensatoriskt för de elever som hade svårigheter att uttrycka sig skriftligt. Verktygen förenklade elevernas dokumentation. De kunde på ett enkelt sätt dela information och arbeten med varandra samt redigera dem. Att behöva sudda och göra om skapar ofta stor frustration hos yngre elever, vilket kan ta bort energi och lust från lärandet.

De elever som föredrar att uttrycka sig i skrift har skrivit mer medan andra spelat in sitt kunskande. Samtidigt undviker vi att skrivandet blir ett hinder i den naturvetenskapliga undervisningen för elever som har svårigheter gällande sin läs- och skrivutveckling.

Detta ska inte tolkas som att vi menar att våra elever inte behöver öva på att uttrycka sina kunskaper med penna och hand. Tvärtom! Det finns tillfällen då uppgifter passar bäst att genomföra för hand och vi menar inte att allt löser sig om lärare bara blir mer digitala i sin undervisning. Med det sagt vill vi med denna artikel sprida exempel på när digitala verktyg faktiskt kan vara en framgångsfaktor.

## **Avslutande kommentarer**

I vår tidigare artikel "Begrepp, metaforer och liknelser i yngre barns samtal om cellen" [3] lyfter vi vikten av att tillåta elever att skapa egna medel för att bygga relationer mellan det naturvetenskapliga innehållet och språket. Där gav vi exempel på hur figurativa uttryck kan stödja elevers förståelse för komplexa begrepp men problematiserade också användandet av figurativa uttryck. I den här artikeln ville vi i stället visa hur de kooperativa inslagen i kombination med de digitala verktygen är två viktiga komponenter när vi synliggör cell-begreppet för eleverna. Kombinationen har gjort det möjligt för våra elever att undersöka tillsammans, språka och skapa erfarenheter kring cellen i en gemenskap, samtidigt som det synliggör elevernas kunskande för oss som lärare.

Till slut vill vi nämna något om valet att introducera cellen för elever i årskurs 2. Vår upplevelse är att det tar tid att lära sig NO-begrepp och att många elever både behöver höra och använda dessa

vid upprepade tillfällen under grundskolan. Därför tror vi att det är en stor vinst att börja tidigt oavsett när läroplanen anger att vissa begrepp ska tas upp. Genom att kombinera kooperativt lärande med användande av digitala verktyg upplever vi att det är fullt möjligt att undervisa om komplexa naturvetenskapliga fenomen med elever i de yngre åldrarna. Vår erfarenhet är att arbetssättet gör att vi kan differentiera undervisningen på ett sätt som får alla i klassen att bli delaktiga, och får elever att undersöka begrepp ur olika synvinklar samt dela med sig av sina upptäckter till varandra.

## Författare



**Figur 8.** *Suvi Mikkonen och Camilla Lundqvist*

Suvi Mikkonen är verksam lärare i Stockholms stad. Hon har 23 års erfarenhet av att arbeta inom skolan. Hon är utbildad och legitimerad att undervisa elever från årskurs 1 till 6 i naturvetenskap, matematik och svenska. Sedan tre år tillbaka är hon även utbildare på NTA (natur och teknik för alla) och i dagsläget blivande speciallärare.

Camilla Lundqvist är legitimerad lärare och är verksam i Stockholm Stad sedan 2011. I sin lärarutbildning är hon behörig att undervisa elever i grundskolans tidiga år och arbetar idag som förstelärare, samverkanslärare och processledare på en F-9 skola i Stockholm. Camilla har gått Stockholms Stads samtliga ledarutbildningar, till våren 2024 examineras hon i det sista steget, "Att leda som biträdande rektor".

## Referenser

1. Vijapurkar J, Kawalkar A, Nambiar P. What do cells really look like? An inquiry into students' difficulties in visualising a 3-D biological cell and lessons for pedagogy. *Research in Science Education*. 2014;44(2).
2. Dreyfus A, Jungwirth E. The pupil and the living cell: A taxonomy of dysfunctional ideas about an abstract idea. *Journal of Biological Education*. 1989;23(1).
3. Mikkonen S, Lundqvist C, Kozma C, Bürgers A, Seifeddine Ehdwall D, Anderhag P. Begrepp, metaforer och liknelser i yngre barns samtal om cellen. I: Larsson A, Stolpe K, Höst G, redaktörer. *Naturvetenskapernas och teknikens didaktik, Bidrag från konferensen FobasNT19 17-18 oktober 2019 i Norrköping*. 2021.
4. Fohlin N, Moerkerken A, Westman L, Wilson J. *Grundbok till kooperativt lärande: vägen till det samarbetande klassrummet*. 2017.
5. Kagan S, Stenlev J. *Kooperativt lärande: samarbetsstrukturer för elevaktiv undervisning*. 2017.
6. Fohlin N, Wilson J. *Kooperativt lärande i praktiken: handbok för lärare i grundskolan*. 2018.

7. Kress G, Jewitt C, Ogborn J, Tsatsarelis C. Multimodal teaching and learning. The rhetorics of the science classroom. 2001.