

# MUSIKENS OCH MATEMATIKENS GEMENSAMMA DIMENSIONER

– MUSIKENS PÅVERKAN PÅ ELEVERNAS  
MATEMATIKPRESTATIONER

Grundnivå  
Pedagogiskt arbete

Josefin Backman Såthén  
Anna Vårhall

2018-LÄR4-6-G07



HÖGSKOLAN I BORÅS

**Program:** Grundlärarutbildning med inriktning mot arbete i grundskolans årskurs 4–6  
**Svensk titel:** Musikens och matematikens gemensamma dimensioner. Musikens påverkan på elevernas matematikprestationer.

**Engelsk titel:** The common dimensions of mathematics and music. The influence of music on students' mathematical performance.

**Utgivningsår:** 2018

**Författare:** Josefin Backman Såthén och Anna Vårhall

**Handledare:** Marie Fahlén

**Examinator:** Catrine Brödje

**Nyckelord:** Matematik, Musik, Undervisning, Mozarteffekten, Spatial förmåga

---

### **Sammanfattning**

Denna kunskapsöversikt undersöker det forskningsfält som rör musikintegrerad matematikundervisning. Syftet med översikten är att få en inblick i hur musiken påverkar elevernas matematikprestationer samt hur forskningen ser ut inom denna kombination. Därför är vår frågeställning: *Vad kännetecknar forskningen om integrationen mellan matematik och musik?* För att besvara denna fråga har vi utfört litteratursökningar för att finna studier och artiklar som tillsammans bildar en överblick. Med hjälp av den metod som Claes Nilholm beskriver i *SMART* (2016) har vi skapat en struktur för hur vi arbetat. Ur det material som vi fann under sökningarna har vi funnit mönster som talar för musikens positiva inverkan på matematikundervisning.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>INLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>SYFTE</b> .....	<b>3</b>
Begreppsdefinitioner .....	3
<b>METOD</b> .....	<b>4</b>
<b>RESULTAT</b> .....	<b>6</b>
Forskningsfältet .....	6
<b>KARTA</b> .....	<b>7</b>
<b>ANALYS</b> .....	<b>9</b>
Från metod till resultat .....	9
Forskning baserad på litteraturöversikter .....	10
Spatial Förmåga .....	11
Mozarteffekten .....	11
<b>DISKUSSION</b> .....	<b>13</b>
Styrkor och Svagheter .....	13
Forskningsfältet .....	14
Inkludering .....	14
Reflektioner .....	15
<b>REFERENSER</b> .....	<b>16</b>
<b>BILAGOR</b> .....	<b>17</b>

## INLEDNING

Intresset för den kunskapsöversikt som följer skapades genom vårt intresse för framför allt estetiskt arbete inom undervisning. Under vår tid på lärarutbildningen har vi fått ta del av undervisning där de estetiska ämnena har integrerats i grundämnesdidaktiken. Inte minst inom matematiken har vi fått flera erfarenheter som bidragit till det intresse för att fortsätta arbeta med estetiska lärprocesser. Varför vi valde att göra en kunskapsöversikt som rör matematik och musik är för att vi upplever att dessa ämnen har flera gemensamma nämnare. Musiken och matematiken är två ämnen som drar nytta av varandra. Våra erfarenheter från praktikperioder är att musik öppnar nya möjligheter för inkludering och samarbete.

Vårt mål med denna översikt är att ta reda på vad som kännetecknar forskningen om hur musik- och matematikdidaktik kan integreras i undervisningen. Vi vill se vilka samband som finns inom detta forskningsområde samt vilken påverkan denna form av integrerad undervisning har på elevernas prestationer i lektionssammanhang. En annan aspekt som vi finner intressant är hur elevernas betyg påverkas av en musikintegrerad matematikundervisning.

Enligt *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011* (reviderad 2016) har varje elev rätt till en harmonisk undervisning utifrån deras behov och förutsättningar. Lektionerna ska bestå av kunskap som ska gynna dem nu och i framtida utbildning. Matematiken ska ha en utvecklande roll som uppmuntrar eleverna till olika uttrycksmöjligheter exempelvis musik, bild och andra estetiska uttryckssätt. Genom att arbeta med estetiska lärprocesser så ska eleverna få en möjlighet att räkna matematik på ett mer varierat plan. I det centrala innehållet inom matematiken framgår flera viktiga komponenter som är beroende av att eleverna utvecklar en förmåga att se och synliggöra samband. Detta är något som ska genomsyra undervisningen i alla årskurser och är därför av stor vikt för deras utbildning.

I det centrala innehållet (LGR11) för musik tas det upp hur musiken ska utveckla och utmana eleverna genom uppgifter där de får utöva eget skapande. Genom det egna skapandet får eleven träna på att analysera och bygga upp fungerande kompositioner. Eleverna ska ges möjlighet till att reflektera över sitt eget lärande då det leder till att de blir metakognitiva. I flera av de punkter som det centrala innehållet tar upp nämns det att eleverna ska kunna synliggöra och använda musikaliska mönster. Eleverna ska med hjälp av noter och ackord bygga upp musik från grunden för att sedan kunna beskriva sin skapandeprocess.

Matematik och musik har flera likheter i sin utövning, exempelvis att se och skapa mönster. Inom både musiken och matematiken finns mönster i form av fraktaler: noter och bråk. I de artiklar som vi valt i vår kunskapsöversikt har vi lagt fokus på hur studierna utförts samt resultatet av dem. Anledningen till valet av dessa delar är att vi vill undersöka vilka tillvägagångssätt i undervisningen som är gynnsamma för elevernas lärande och se hur vi kan tillämpa detta i vår framtida yrkesutövning.

Under förra läsåret ändrades skollagen, och undervisningstiden i matematik utökades med ytterligare en timme i veckan. Denna satsning skedde dessförinnan senast 2013 då matematiken fick fler undervisningstimmar per vecka (Utbildningsdepartementet 2016). Dessa satsningar tyder på att elevernas matematikkunskaper bedöms vara i behov av ytterligare utveckling. En stor del av vår framtida yrkesutövning kommer att bestå av matematikundervisning och därför vill vi göra den mer mångsidig. Den forskning som vi tagit del av belyser flera av de punkter som gör att integrationen mellan matematik och musik blir möjlig. LGR11 lyfter fram att lärare ska arbeta ämnesöverskridande för att skapa en undervisning som möter elevernas förkunskaper

och intressen. Undervisningen ska även främja elevernas möjligheter till att använda alla sina kunskaper i olika former och uppgifter.

Ur ett samhällsperspektiv är matematiken en vardagskunskap då basala sysslor som till exempel betala räkningar, baka och inhandling av mat är i behov av matematiska grundkunskaper. Grundskolans matematik blir ett verktyg för att fungera i samhällets kontext. Musiken har alltid varit ett viktigt uttryckssätt i världen och har representerat allt från tidsepoker (ex. 60, 70, 80-tal) till enskilda individers personliga utveckling. Matematik och musik är två ämnen som skapar förutsättningar för kreativa undervisningsmetoder. Som lärare är det viktigt att variera sin undervisning och därför kan integrationen mellan dessa två ämnen vara gynnsam för elevernas lärande. Idag är musik en del i elevernas vardag och kan därmed öka lusten att lära matematik. Den effekt musik har på människans känsloliv har lett till teorier kring hur den påverkar oss. En av de teorier som uppstått är *Mozarteffekten*. Teorin har bidragit till fortsatt forskning om musikens kognitiva påverkan och gjort att samhället trots att klassisk musik har en förbättrande effekt på intellektet. Rauscher och Hinton (2006, ss. 233–238) ger exempel på hur Mozarteffekten påverkar vårt samhälle. De förklarar att Mozarteffekten inte bara var stor inom skolans värld utan den blev även uppmärksammas inom mödravården. Ett förslag framkom i USA om att alla nyfödda barn skulle få en cd-skiva med klassik musik medskickad hem.

## SYFTE

Syftet med denna undersökning är att skapa en översikt baserad på forskning som berör musikintegrerad matematikundervisning i grundskolan.

- *Vad kännetecknar forskningen om integrationen mellan matematik och musik i grundskolans undervisning?*

## Begreppsdefinitioner

**Spatial förmåga:** Förmågan att lösa uppgifter som avser linjers, ytors och rymders förhållande till varandra.<sup>1</sup>

**Mozarteffekten:** En kortvarig förstärkning som påverkar den spatiala förmågan genom att lyssna på Mozarts musik (Rauscher och Hinton (2006, ss. 233–238).

**Långtidminne:** Minne av det psykologiskt förflutna i motsats till det psykologiskt närvarande (korttidsminnet)<sup>2</sup>

**Ackord:** Samklang, i vid mening samtidigt klingade toner.<sup>3</sup>

**Summativ bedömning:** Insamling om individs kunskapsutveckling och tolkning av denna.<sup>4</sup> Mäter elevernas kunskap via exempelvis skriftliga prov.

**EMP-matematik:** *European Music Portfolio*. Projekt där sju europeiska länder deltagit. Syftet med projektet är att förbättra matematikundervisningen genom musikutövande (Hudáková och Králová 2016, ss. 290–296).

---

<sup>1</sup> Nationalencyklopedin, spatial förmåga. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/spatial-f%C3%B6rm%C3%A5ga> (hämtad 2017-12-22)

<sup>2</sup> Nationalencyklopedin, långtidminne. <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/l%C3%A5ngtidminne> (hämtad 2017-12-22)

<sup>3</sup> Nationalencyklopedin, ackord. <https://www.ne.se/s%C3%B6k/?t=uppslagsverk&q=ackord> (hämtad 2017-12-22)

<sup>4</sup> Nationalencyklopedin, summativ. <https://www.ne.se/s%C3%B6k/?t=uppslagsverk&q=summativ> (hämtad 2017-12-22)

## METOD

Vi har i genomförandet av vår kunskapsöversikt utgått ifrån Claes Nilholms *SMART* (2017) där han förespråkar att en kunskapsöversikt ska genomföras på ett systematiskt sätt så att det ges en överblick över forskningsområdet. Han visar också på vilka delar som ingår i denna form av översikt. Dessa delar är metod, kartläggning, analys och resultat. Med stöd av Nilholms metod kunde vi skapa sökvägar till de artiklar som ligger till grund för vår översikt. Nilholm har även belyst vilken typ av relevans som krävs i artiklarna för att de ska vara vetenskapligt trovärdiga. I nedanstående text beskrivs våra sökvägar som framförallt består av databasen Primo.

Samtliga sökningar har gjorts i samråd med den andre och vi har tittat igenom sökresultaten gemensamt. Vid urvalet av artiklarna förde vi diskussion angående deras relevans för vårt arbete. Några av de artiklar som vi fann vid sökningarna hade vi delade åsikter om. De artiklar som vi båda ansåg relevanta för vår kunskapsöversikt blev kvar. Processen för att framställa denna kunskapsöversikt har skett gemensamt. Ingen av oss har skrivit enskilt utan vi har alltid skrivit tillsammans.

Vi började att söka i databasen Primo, vilken gav oss de flesta artiklarna. Där använde vi under alla sökningarna två filter för att begränsa sökningarna. De filter som vi använde var: Vetenskapligt material och mellan årtalen 2000–2017. Till en början använde vi exempelvis sökorden "mathematics", "education", "aesthetic learning", "arts", "music education" och "achievement". Detta fick vi utveckla eftersom sökorden gav alltför brett resultat och det blev för ospecifikt för det vi undersöker. När dessa sökningar var gjorda sammanförde vi flera ord och begrepp för att få fram artiklar som integrerade både matematik och musik, men ur olika perspektiv. Samtliga tidskrifter där våra valda artiklar publicerats har vi undersökt genom Ulrichweb, för att säkerställa att de håller vetenskaplig kvalitet. Detta ledde till att vi fick ta bort två artiklar från vårt urval. För att urvalet skulle passa vår frågeställning fick vi fokusera mer på grundskolan, istället för endast årskurs 4–6.

Kerr och Lloyd (2008) fann vi i sökmotorn Primo när vi hade sökorden "arts-learning", "creativity", "pedagogical" "aesthetics", "education". Sökningen gav oss 91 resultat och den aktuella artikeln var nummer fyra i listan.

Den andra artikeln som vi fann var Vaughn (2000). Då använde vi sökmotorn Primo och lade in två filter, varav ett filter var åren 2000–2017 och det andra filtret var vetenskapligt material. Därefter sökte vi på orden "Music and mathematics, achievement, aesthetic education" vilket gav oss sju sökresultat. Artikeln av Vaughn (2000) låg först i listan av de sju träffarna. Denna artikeln förekom även i flera olika forskningsartiklar samt examensarbeten till exempel: *Räkna med musik* av Bjelkmar (2014) (Bilaga 1), vilket ökade dess validitet.

Artikeln av Jones och Pearson (2013) fann vi i Primo med sökorden "elementary" "school music" and "math". Artikeln var på tredje plats i listan där 9267 resultat presenterades. Eftersom artikeln hamnade så pass högt upp i sökresultatet liksom abstrakten presenterade forskning som är relevant för vår kartläggning valde vi denna artikel.

Hudáková och Králová (2016) fann vi i Primo genom att använda sökorden "Mathematics and music" "education", "integration", "students", "Europe" . Sökningen resulterade i 5300 sökträffar, dock var abstrakten intressant och artikeln har dykt upp vid flera tillfällen därför blev den en del av vårt urval.

An och Tillman (2015) upptäckte vi genom sökorden ” music and mathematics integrated”, ”elementary”, vilket gav oss 17 sökträffar och denna artikel hamnade på första plats. Den kändes relevant då det är rätt åldersgrupp och ämnen. Efter att vi läst denna artikel så upptäckte vi att de författat flera skrifter inom samma forskningsfält. An, Tillman och Capraro (2013) har även författat en artikel som vi fann genom An och Tillmans (2015) referenslista. Denna artikel fokuserar mer på elevernas förmågor till skillnad från tidigare nämnd artikel.

Efter att ha funnit och läst några artiklar som handlade om musikens roll i matematikundervisningen ville vi finna en artikel där vi fick veta mer om musikens påverkan på elevernas inläring. Sökorden som användes för att hitta artikeln av Rinne, Gregory, Yarmolinskaya och Hardiman (2011) var: “arts integration brain”. Sökningen resulterade i 11 032 stycken artiklar där den aktuella var högst upp.

När vi läste igenom artiklarna markerade vi alla referenser som togs upp. Denna genomgång gjorde att vi hittade referenser som togs upp i flera av artiklarna. En artikel som nämndes ett flertal gånger var Rauscher och Hinton (2006) Detta gjorde att vi valde att söka upp artikeln i Primo och ta del av den. Innehållet i artikeln klargjorde en viktig aspekt inom vårt valda ämne.



# RESULTAT

## Forskningsfältet

Detta forskningsfält innehåller till stor del internationell forskning som rör estetiska läroprocesser. Olika typer av ämneskopplingar presenterades men endast en mindre del innehöll kopplingar mellan musik och matematik. Genom de första sökningarna vi gjorde fick vi fram ett stort antal artiklar som rörde estetiska läroprocesser, vilket bevisar att forskningsfältet är stort. Eftersom estetiska läroprocesser är applicerbart inom alla ämnen fick vi tidigt specificera våra sökvägar för att finna den forskning som berör matematik och musik. Den begränsning som genomfördes gav oss ett mindre och mer precist forskningsfält. Även om forskningsfältet begränsats kunde vi inte använda alla tillgängliga artiklar som vi fann eftersom de inte stämde överens med våra sökkriterier. I Bilaga 1 presenteras artiklar som valdes bort.

Det vi har valt att fokusera främst på i artiklarnas innehåll är hur musiken påverkar matematikundervisningen. Vid sökningarna fann vi flera artiklar som refererade till Mozarteffekten. Eftersom denna teori uppkom vid flera av sökningarna blev den en central del i vår kartläggning och analys. Mycket av den forskning som finns inom detta område är baserat på de yngre åldrarna. Vi har valt att exkludera all forskning som berör förskolan eftersom att den inte tillhör vårt framtida arbetsområde. En stor majoritet av artiklarna är studier som gjorts i USA. Det finns några europeiska, dock inga som är gjorda i Skandinavien. Vi har inte funnit någon svensk forskning som passar vår inriktning.

Alla artiklarna som vi hittade var inte publicerade i tidskrifter som blivit vetenskapligt granskade. Detta ledde till att dessa artiklar inte kunde vara en del av det slutgiltiga urvalet. Exempel på en sådan artikel är *Bild och musik öppnar dörren till matten* (se bilaga 1). Denna artikel fann vi genom Google med sökorden "Bild och musik i matematik". Sökningen som gjordes via Google gav många olika resultat, dock var vi medvetna om att chansen att tidskrifterna var vetenskapligt granskade var liten. Vi använde oss även av sökmotorn Google Scholar där vi fann några artiklar som vi även fann via Primo, men även några som inte var publicerade i vetenskapligt granskade tidskrifter. Några av de artiklar som vi valde bort framkom genom de sökord vi hade trots att de hamnade högt upp i listan. Efter att ha läst dessa artiklarnas sammanfattningar föll de bort eftersom att de inte innehöll de kopplingar vi sökte. En av artiklarna som valdes bort var *Art-informed pedagogy: Tools for Social Transformation* (Bilaga 1). En annan artikel som uppkom under våra sökningar men som inte besvarade vår frågeställning var Smithrim och Upitis (2005) (Bilaga 1) eftersom att den fokuserar på estetiska läroprocesser i stort.

I tabellen som följer finns de artiklar vi valt att analysera djupare. Artiklarna är inlagda i tabellen på ett sätt som skapar en tydlig översikt över deras väsentliga delar. Syftet med tabellens utformning är att förtydliga och sammanfatta artiklarnas innehåll. Nilholm (2017) exemplifierar olika tillvägagångssätt gällande kartläggning av forskning inom ett visst område. Vår uppfattning är att denna typ av tabell är mest effektiv för vårt undersökningssyfte.

## KARTA

Artikel	Författare	Publicerings-data	Publicerings-land	Metod	Innehåll
Elementary Teachers Integrate Music Activities into Regular Mathematics Lesson: Effects on Students' Mathematical Abilities	An, S., Capraro, M. & Tillman, D.	<i>Journal for Learning through the Arts</i> , 9(1) . ss. 1-19. (2013)	USA	Kvantitativa tester som eleverna fick utföra under tiden de fick matematikundervisning i samband med musik.	Mozart-effektens påverkan på elevernas intellektuella och spatiala utveckling.
Music activities as a meaningful context for teaching elementary students mathematics: a quasi-experiment time series design with random assigned control group	An, S. & Tillman, D.	<i>European Journal of Science and Mathematics Education</i> 3(1). ss.45-60 (2015)	USA	Två klasser fick olika undervisning. En fick matematikundervisning tillsammans med musik och den andra fick inte det. Elevernas progression kontrollerades kontinuerligt via kvantitativa tester.	Två parallellklasser som jobbar med musik på olika sätt i samband med matematik.
Why Arts Integration Improves Long-Term Retention of Content	Gregory, E., Hardiman, M., Rinne, L. & Yarmolinskaya, J.	<i>MIND, BRAIN AND EDUCATION</i> 5(2). ss.89-96 (2011)	USA	Forskarna har testat 8 olika sätt för att eleverna ska befästa sina kunskaper i långtidsminnet.	8 olika praktiska/estetiska arbetssätt som hjälper eleverna att befästa kunskap i långtidsminnet.
Creative interdisciplinary math lessons by means of music activities	Hudáková, J & Králová, E	<i>Review of Artistic Education</i> 11(12). ss.290-296. (2016)	Slovakien	Arbetet med matematik i estetiska läroprocesser. Eleverna fick göra test före och efter arbetet.	EMP-matematik som är baserad på tidigare forskning i Europa.

Music: Highly Engaged Students Connect Music To Math	Jones, M. & Pearson Jr, D.	<i>Review of Artistic Education</i> 27(1). ss.18-23. (2013)	USA	Interagerade musik i matematik-undervisningen genom fraktalstenciler (bråk). Eleverna fick skapa musik genom matematiken.	Samarbete mellan forskare och lärare där musik och matematik kopplas samman. Elevernas matematiska färdigheter förbättras i samband med musik.
Pedagogical learning for management education: Developing creativity and innovation	Kerr, C & Lloyd, C	<i>Journal of Management and Education</i> 14(5). ss.486-503. (2008)	Australien	Field-based research analysis där studenter fick arbeta på två olika kreativa sätt. Avslutades med kvalitativa och kvantitativa undersökningar.	Studenter i Australien arbetade med musik på två olika sätt.
The Mozart effect: Music listening in not music instruction	Rauscher, F & Hinton, S	<i>Educational Psychologist</i> 41(4). ss.233–238. (2006)	USA	Eleverna fick lyssna på olika slags musik och mätte sedan deras spatiala förmåga.	Granskar kritiskt hur Mozarteffekten fungerar på elever.
Music and mathematics: Modest support for the oft-claimed relationship	Vaughn, K.	<i>Journal of Aesthetic Education</i> 34(¾). ss.149-166. (2000)	USA	En litteratursökning gjordes genom sex inriktningar som representerar musik och matematik.	Musikens inverkan på matematik-undervisningen. Eleverna fick lyssna på musik på lektionerna och under de tillfällen de skulle prestera.

Samtliga artiklar i tabellen utgör grunden för vår analys. Innehållet i artiklarna har kategoriserats för att se vilka likheter och skillnader som finns mellan de olika studierna. Bland de åtta artiklarna som vi valt ut till vår analys är det ingen som är publicerad i Sverige. Sex av studierna är utförda i USA, vilket vi kommer ha i åtanke när vi analyserar dem djupare.

## ANALYS

De artiklar som är relevanta för vår översikt har vi presenterat i tabellen ovan. Tillvägagångssätten och resultaten är det som ligger till grund för analysen men även andra återkommande begrepp från artiklarna har fått fokus. Tematiska inslag i forskningen gått att urskilja, exempelvis *Mozarteffekten* samt *den spatiala förmågan* och därmed är dessa begrepp något vi kommer att behandla i vår analys. Artiklarna jämförs med varandra för att finna likheter, olikheter och samband.

### Från metod till resultat

Studierna innehåller både kvantitativa och kvalitativa inslag. Metoderna är oftast praktiska i form av musikskapande. Eleverna testades sedan genom en summativ bedömning i form av skriftliga prov. Inledningsvis fick eleverna utföra ett test för att forska om de skulle kunna kartlägga elevernas matematiska kunskaper (An, Capraro och Tillman 2013, ss. 1–19). I studien av Vaughn (2000, ss. 149–166) gjordes även delprov för att klargöra elevernas progression och om det praktiska arbetet hade någon effekt. De kvalitativa inslagen består framförallt av observationer i klassrummet eller av interaktion med utomstående forskare. Ovanstående metoder användes även av Gregory, Hardiman, Rinne och Yarmolinskaya (2011, ss. 89–96) som belyser vikten av musicerande arbete inom matematiken.

Flera av studierna som de valda artiklarna bygger på har genomförts via någon typ av aktionsforskning där det skett en förberedelse, ett genomförande och en reflektion. En av studierna var An och Tillman (2015, ss.45–60) som har genomfört en studie där lärarna fick genomgå en utbildning inom matematik innan studiens start. De två lärarna som ingick i studien fick undervisa i varsin klass i matematik. En klass blev undervisade i matematik integrerat med musik. Samtidigt fick den andra klassen traditionell matematikundervisning. Den klass som hade musik tillsammans med matematik hade fjorton deltester före, under och efter den 9 veckor långa undersökningsperioden. Resultatet som An och Tillman (2015, ss.45–60) presenterar visar tydligt att musiken har en positiv påverkan på elevernas matematikinläring. Den grupp som fått matematikundervisning i samband med musik hade högre resultat än den grupp som endast fått en traditionell matematikundervisning.

I likhet med An och Tillman (2015), har även Hudáková och Králová (2016, ss.290–296) arbetat, då de har utfört lektionsplaneringar som är baserade på läroplanen och på de kursmål som finns inom musik och matematik. En annan effekt av den musikintegrerade matematikundervisningen är att musik gör att eleverna får en utökad förmåga att urskilja och fördjupa olika känslotillstånd. Musiken gör att klassrumsklimatet och attityder elever emellan blir vänligare. Den metod som användes ökade inte bara matematikkunskaperna utan de minskade även de sociala klyftorna. En förutsättning för eleverna ska lyckas i matematikundervisningen är att de ska känna sig trygga samt skapa en tilltro till sin egen förmåga. Därför är en kombination av dessa ämnen framgångsrik då eleverna inte bara utvecklas individuellt i matematik utan även får förutsättningarna att utvecklas som individer.

En studie som är gjord under en längre tid på ett lärosäte i Australien är Kerr och Lloyds studie (2008, ss.486–503) som utfördes under tre år. Studiens fokus riktas mot konstnärliga inslag i utbildningen, i syfte att studenterna ska bli mer flexibla i sitt framtida yrkesutövande. De har utgått ifrån "The artful learning wave trajectory model" som innebär att studenten får en möjlighet att inleda sitt lärande efter de förutsättningar som finns. Därefter får studenten genom sin ökade kunskap se sitt slutresultat i någon form av produkt för att synliggöra lärandet. Utifrån

de nya kunskaperna kan studenten inleda ett nytt skapande projekt på den aktuella nivån. Detta arbetssätt går att applicera på matematikundervisningen då mycket av undervisningen bygger på att eleverna följer en viss progression. Progression inom matematik börjar med att eleverna får grundkunskaper i form av exempelvis tiokamraterna eller multiplikationstabellen. Utifrån dessa kunskaper kan de sedan utveckla strategier och använda dessa i de olika arbetsområdena inom matematiken.

En studie vars metod skiljde sig något från de övriga var Jones och Pearson (2013, ss.18–23). Det som gjorde att deras studie skiljer sig från de andra är att eleverna fick skapa matematik genom musiken istället för att bara arbeta praktiskt. Till en början fick eleverna stenciler med fraktaler och noter samt notvärden ( $\frac{1}{4}$ -not,  $\frac{1}{2}$ -not osv.). När de lärt sig grunderna för noter och bråk fick de arbeta vidare för att till slut använda sina nyvunna kunskaper för att komponera ett eget stycke.

## Forskning baserad på litteraturoversikter

Två av studierna har utförts genom litteraturoversikter som är baserad på tidigare forskning. I artikeln av Gregory, Hardiman, Rinne och Yarmolinskaya (2011, ss.89–96) har det samlats tidigare forskning, detta för att dessa forskare vill stärka sin ståndpunkt och argumentera för hur viktigt skapande är för eleverna ska minnas den information som de får. De kom fram till åtta olika skapande och reflekterande processer där eleverna befäster sina kunskaper i långtidsminnet. Den första metoden som nämns är vikten av *repetition* och att man får göra övningar flera gånger. Inom musiken är det flera moment som är repetitiva. Exempelvis så kan det vara musiken som är repetitiv eller så är det att man behöver träna på samma moment flera gånger.

Det finns flera områden inom matematiken som kräver repetition exempelvis multiplikationstabellen eller tiokamraterna. Repetitionen har bäst effekt om den kopplas till *tidigare kunskap* och infaller med jämna mellanrum. Tillsammans med repetitionen kan en annan estetisk metod appliceras för att få en starkare effekt. Den estetiska metoden gör att eleverna får *reflektera* kring informationen och sitt eget lärande. Genom reflektion och repetition får eleverna chans att använda sina tidigare kunskaper för att utveckla nya. För att befästa sina kunskaper i långtidsminnet är det viktigt att eleverna får uttrycka sig estetiskt. (Gregory, Hardiman, Rinne och Yarmolinskaya 2011, ss.89–96).

Likaså hävdar Gregory, Hardiman, Rinne och Yarmolinskaya att eleverna vid *fysiskt arbete* får en *minnesbild* att koppla till sin kunskap. När eleven använder fler än ett sinne är chansen större att kunskapen kommer att fästas i långtidsminnet. Därför är det viktigt att eleverna får *samtala och diskutera* kring den nyfunna kunskapen. Det är även viktigt att de får använda sin röst på olika sätt för att stärka sina förmågor och öka motivationen. Eleverna behöver tränas i att *förmedla och sammanfatta* sin kunskap på ett sätt som är anpassat till åhörare och situationen. Den sistnämnda metoden är av stor betydelse för att sedan kunna bygga vidare på sin kunskap senare i livet. Framförallt är det viktigt att man som lärare skapar en undervisning där eleverna får vara delaktiga och att eleverna skapar en lust att lära (Gregory, Hardiman, Rinne och Yarmolinskaya 2011, ss.89–96).

Även Vaughn (2000, ss. 149–166) har baserat sin forskningsöversikt på tidigare forskning. De studier som användes var sådana där musik och matematik integrerades. En grupp elever som inte deltog i undersökningen var elever i behov av särskilt stöd. De studier som inte ingick i det slutgiltiga urvalet var studier från tre kategorier: musik som belöning, musik som fritidsintresse

och studier som fokuserade på eleverna som hade lätt för att lära sig musik. De studier som kvarstod var tolv stycken. De hade den relationen som efterfrågades, likaså hade de samma eller liknande undersökningsstrategi samt hypotes. Hypotesen i samtliga artiklar var att musik under matematikprov ökar prestationsförmågan. Resultatet visade att elevers prestationer blev bättre men undersökningarna var inte tillräckligt stora för att fastställa detta.

De valda artiklarna i vår kartläggning har använt olika metoder, men det finns vissa likheter vilket gör att resultaten visar i stort samma sak: musiken har en positiv inverkan på elevernas matematikinläring. De skillnader som finns i resultaten är, som vi har kunnat urskilja av vår analys, följer av frågeställningens utformning samt studiens syfte.

## **Spatial Förmåga**

Det mönster som framträder i de valda artiklarna var att matematik och musik gynnar varandra. Vi har sett att studierna presenterar ett resultat där musik och matematik utvecklar elevernas spatiala förmåga. Detta begrepp nämns i flera av artiklarna, men utan att beskrivas närmare. SAOB (*Svenska Akademiens Ordbok* 2009, s.2924) beskriver begreppet på följande sätt: ”i rymders förhållande till varandra, rotering, spegling, dimensionsförändring och lägesförändring”. Vår tolkning av detta begrepp är att den spatiala förmågan används både inom matematik och inom musik. I musiken förekommer denna förmåga när eleven spelar ett instrument och omvandlar exempelvis noter till toner/ackord eller rörelser. Inom matematiken används den spatiala förmågan vid exempelvis geometri då man omvandlar tvådimensionella kroppar till tredimensionella. Både inom matematiken och musiken måste hjärnan skapa samband mellan olika faktorer för att bilda en helhet. Jones och Pearson (2013, ss. 18–23) förklarar att genom de fraktalstenciler som eleverna fått arbeta med under deras studie får de träna på att se samband mellan delar och helhet. Denna typ av övning gör att eleverna får en ökad förmåga att känna och skapa rytm. Genom elevernas musikutövande får de även reflektera över sitt eget lärande, vilket bidrar till deras metakognitiva utveckling. I stort sett utmanar denna typ av uppgift den spatiala förmågan, vilket bidrar till spatial utveckling hos eleven.

De åtta metoder som Gregory, Hardiman, Rinne och Yarmolinskaya (2011, ss.89–96) lyfter fram i sin studie har en effekt på den spatiala förmågan. Musik utvecklar den spatiala förmågan, vilket sedan kan överföras till matematiken. Författarna förklarar att den spatiala förmågan inte bara utvecklas genom reception eller teoretiskt arbete, utan även genom fysiskt arbete. Vaughn (2000, ss.149–166) kopplar ihop musik och matematik. De delar som är främst blir starka genom musiken är geometri, skala och bråk. Förmågan att läsa och följa instruktioner förbättras genom övningar som stimulerar den spatiala förmågan. De övningar där musik är integrerat är de övningar som är mest framgångsrika. Samtidigt efterlyser Vaughn (2000, ss. 149–166) att detta fält behöver ytterligare forskning då inte de empiriska studierna har varit av tillräckligt stor skala.

## **Mozarteffekten**

Ett flertal av studierna presenterar Mozarteffekten<sup>5</sup> som är den effekt som Wolfgang Amadeus Mozarts musik har på elevernas matematikprestationer. I samband med att musik spelades fick eleverna göra matematikprov, där resultatet visade att eleverna presterade bättre när de lyssnade på musiken.

---

<sup>5</sup> Se begreppsdefinition s.3.

An och Tillman (2013, ss. 1–19) arbetar utifrån metoden ”Mozarteffekten” för att se hur eleverna påverkas av denna metod. I denna studie fick elever lyssna på musik samtidigt som de blev undervisade i matematik under en kortare period. Musiken var av olika slag, exempelvis populärmusik, barnvisor och klassisk musik (Mozart). Den musik som visade sig ha starkast effekt på elevernas spatiala prestationer var den klassiska.

Vaughn (2000, ss.149–166) har utvärderat studier som har flera likheter med undersökningar som har inspirerats av Mozarteffekten. En grupp elever har fått lyssna på musik samtidigt som de utfört matematikprov. Den musik som ansågs vara lugnande var framförallt klassisk, disco, lugn popmusik och muzak (bakgrundsmusik i ex. hissar). En annan grupp fick lyssna på musik som ansågs vara mer distraherande: starkare klassiska stycken, opera, rock och rap. De fick även lyssna på industriella läten och tal utan musik. Forskarna ville undersöka effekten av bakgrundsmusik i samband med att eleverna räknade matematik.

En intressant aspekt som vi fann i Rauscher och Hinton (2006, ss. 233–238) artikel är att Mozarteffekten inte har en långvarig effekt. Det innebär att elevens kunskaper från lektionerna inte befästs i långtidsminnet. De anser att när studien genomfördes hade Mozarteffekten inte något större utbildningsvärde. För att Mozarteffekten som metod ska få större trovärdighet bör mer forskning utföras genom empiriska studier i större skala. Åsikterna kring Mozarteffekten går isär, dock visar studierna att effekterna av denna metod är positiva även om de inte är långvariga.

## DISKUSSION

I den följande diskussionen behandlar vi studiernas olika delar som helhet men även våra egna reflektioner över aspekter forskarna tar upp. Vi har funnit både för- och nackdelar i de artiklar som vi analyserat. Studierna har styrkor och svagheter i sina utföranden, exempelvis studiernas tidperioder. Andra delar som vi lagt fokus på är våra tankar gentemot studiernas syn på inkludering inom matematiken samt hur forskningsfältet ser ut.

### Metoddiskussion

Detta arbete tar sin utgång i det forskningsfält som vi vill undersöka. Till en början gav sökvägarna oss bra, men inte precisa resultat. När vi sedan använde begrepp som är mer relaterat till musikintegrerad matematikundervisning fick vi fram de studier som blev en del av vårt slutgiltiga urval. Själva sökningarna var till stor del problemfria, däremot var våra anteckningar kring sökvägarna bristfälliga. Som tur var upptäckte vi detta tidigt och kunde strukturera upp våra fortsatta sökrutiner. Vid kartläggningen av våra valda artiklar diskuterade vi hur dessa skulle presenteras för att skapa en god överblick. Valet mellan att göra en kartläggning i skriftlig- eller tabellform resulterade i att vi testade att göra en vi varje variant. Vi valde att göra kartläggningen i tabellform eftersom vi upplevde att det blev tydligt, då det var mycket information som skulle förmedlas. En annan anledning till varför vi valde tabellformen var för att vi tydligare kunde urskilja mönster, likheter och skillnader.

### Styrkor och Svagheter

Majoriteten av resultaten som vi analyserat är av positiv karaktär, då musik gynnar matematikinläringen. En tydlig koppling mellan elevernas långtidsminne och rumsuppfattning har trätt fram i samtliga studier, vilket bevisar musikens betydelse. Att arbeta praktiskt i klassrumsmiljö är inte bara positivt ur kognitiv synvinkel utan även för elevernas sociala utveckling. Det saknas en aspekt i undersökningarna som vi inte hade förväntat oss när analysen utfördes. Den aspekt som saknas är elevperspektivet och hur eleven upplever musikintegrerad matematikundervisning. Utifrån ett elevperspektiv hade det varit intressant att få en inblick i hur eleven får vara med och påverka undervisningens utformning. Studierna är baserade på forskare och lärares lektionsplaneringar, vilket kan leda till att lektionerna inte blir individanpassade. Risken med detta är att lektionerna inte uppnår sin fulla potential och resultaten påverkas negativt. Då lektionerna på ett naturligt sätt ska integrera musik och inte göra lektionerna till ett stressmoment där eleverna känner att de måste prestera.

Den teoretiska modell som Kerr och Lloyd (2008, ss. 486–503) arbetade utifrån fann vi hade många likheter med Vygotskjis teori angående proximala utvecklingsnivåer. Båda teorierna grundas i elevernas förkunskaper och låter dem utmanas på ett sådant sätt som gör att de utvecklas till nästa utvecklingszon. Inom både matematik och musik så bygger ämnena på att eleverna ska ha byggt upp förkunskaper innan de kan fortsätta på nästa nivå. Om eleverna inte fått tillräckliga baskunskaper inom ämnena så kan det drabba dem i framtiden, då dessa delar behövs för att skapa en helhet i deras kunskapsutövande.

Musik och matematik stöttar varandra genom den spatiala förmågan. Detta är något som framför allt framgår hos An, Capraro och Tillman (2013, ss. 1–19). Tillsägagångssätten som bygger upp metoden Mozarteffekten har betydelse för eleven inom både matematik och musik. För de elever som är starkare i det ena ämnet än det andra kan detta arbetssätt stötta upp genom det ämnet som eleven är starkare i. Exempelvis om elevens spatiala förmåga är starkare i ämnet musik så kan de hjälpa till att utveckla samma förmåga i matematik. En nackdel med



Mozarteffekten är att den undervisning som eleverna fått ta del av inte kan tillgodoses till fullo. Dock var studien inte långvarig utan pågick endast under en kortare tidsperiod. Inom detta forskningsfält så är Mozarteffekten en central inspirationskälla för flera av de andra studierna. Som tidigare nämnts av bland annat Vaughn (2000, ss.149–166) behövs det ytterligare forskning om denna teori.

## Forskningsfältet

Det forskningsfält som vi studerat, integrering av musik och matematik, kan förväntas vara stort, eftersom forskningsfältet kring estetiska läroprocesser är innehållsrikt. Vid litteratursökningarna inom fältet fick vi många träffar på artiklar med endast ett av ämnena, inte i en kombination. Forskningen som vi tagit del av har främst bestått av studier som har genomförts i USA. Vi upplevde att de inte var så stor tillgång på vetenskapliga studier som är gjorda i Skandinavien. De studier som var gjorda i Sverige uppfyllde inte de vetenskapliga kriterierna och därmed valdes de bort. Flera av undersökningarna var inte inriktade på vår åldersgrupp (åk 4–6) vilket gjorde att vi fick bredda vårt undersökningsområde. Flera av artiklarna innehöll forskning som var inriktad på de yngre åldrarna, 1–6 år. Detta tror vi kan vara en följd av de olika åldersindelningarna i årskurserna utomlands. Inom förskolan är musik en mer vedertagen undervisningsstrategi till skillnad från grundskolan. Flera av de studier som vi har analyserat har pågått under en kortare period, vilket påverkar deras validitet. Med tanke på att Mozarteffekten har visat sig enbart ha en effekt under en kortare tid, så skulle denna metod behöva undersökas ytterligare under en längre tidsperiod. Den studie som utfördes i Australien under tre års tid kändes mer trovärdig då den pågått mer än några månader, vilket var fallet med Song, Capraro och Tillman (2013, ss. 1–19) där studien endast pågick under fem veckor. Vid urvalet uteslöt Vaughn (2000, ss. 149–166) tre kategorier av empiriska studier. (1) En av dem var att ha musik som en belöning i undervisningen, (2) att använda musik för att minnas i form av exempelvis jinglar och (3) de som hade hög matematisk och musikalisk förmåga. Att dessa tre kategorier uteslöts gjorde att Vaughn kändes neutral i sin utgångspunkt. En stor del av de andra artiklarna har inte varit så organiserade i sitt urval innan studierna utförts. Många av lektionerna var parallella vilket gjorde att studierna kunde granskas mer kritiskt.

Vi anser att när en forskare studerar klasser på en och samma skola får denne en större helhetsbild av hur skolan arbetar som organisation. Denna aspekt finns inte med i de utvalda studierna utan de har lagt fokus på klassernas enskilda resultat. Vi finner det intressant att se hur elevernas resultat hade påverkats om hela skola arbetat med musikintegrerad matematikundervisning. Flera av studierna belyser vikten av att fortsatt forskning krävs inom detta område och vi anser att undersöka en hel skola hade bidragit till ett vidare perspektiv.

Det som kännetecknar det forskningsområde som vi studerat är att flera artiklar söker efter en koppling mellan det kognitiva och neurologiska som kan bevisa hur musik kan påverka hjärnans funktion att minnas. Gregory, Hardiman, Rinne och Yarmolinskaya (2011, ss.89–96) förklarar att lärare ska se fördelarna med att arbeta varierat för att eleverna ska befästa sina kunskaper i långtidsminnet med hjälp av olika sinnen.

## Inkludering

Utöver elevernas förbättrade matematikprestationer framgick det även att elevernas sammanhållning i klassrummet blev förbättrad. Denna aspekt visar att klassrumsklimatet förbättrades i samband med musikintegrerad matematik. Hudáková och Králová (2016, ss. 290–

296) belyser att lärarna upplevde att elevernas inställning till matematik blev mer positiv och de blev motiverade. En följd av detta blev att sammanhållningen i klassen blev starkare och elevernas attityder förändrades. Jones och Pearson (2013, ss. 18–23) talar om musiken som drivkraft i inläringen. De menar att musik är något som finns naturligt för barn och kan därför användas som en strategi för att fånga barnens intresse. I undervisningssammanhang är det viktigt att utnyttja de verktyg som musiken har att erbjuda för att skapa ett lustfyllt lärande.

Genom resonemangen i stycket ovan utläser vi att musikens påverkan på eleverna är övervägande positiv. Elever är vana att prestera för att uppnå betygskriterier, vilket kan leda till att de inte reflekterar över sitt eget lärande. Musiken ger en möjlighet att låta eleverna uppleva en känsla av kravlöshet. Utifrån egna erfarenheter upplever vi att musiken har stor betydelse i vårt samhälle. Resultatet från de två studierna ovan visar att musiken kan minska de sociala klyftorna och skapar inkludering. Genom att klassen gemensamt får arbeta med de båda ämnena aktivt får de en känsla av sammanhang. Vi anser därför att matematik inte ska vara ett ämne där man endast arbetar individuellt, utan eleverna ska även få arbeta och utvecklas tillsammans.

## Reflektioner

I artiklarna framgår det att eleverna presterar bättre i matematik då musik integreras eller spelas i bakgrunden. Under vår verksamhetsförlagda utbildning har vi mött olika slags lektionsplaneringar för matematikundervisning. Vi upplever att det är vanligt förekommande att eleverna ofta arbetar i sina matematikböcker utan återkoppling, vilket gör att eleverna inte ser sitt eget lärande lika tydligt. Under de senare åren har även digitala verktyg blivit en större del av matematikundervisningen. Våra erfarenheter av denna typ av undervisning är att eleverna få spela matematikspel som belöning för effektivt arbete. Som lärare är det viktigt att ständigt arbeta på nya berikande sätt som gynnar och inspirerar eleven mot nya mål. Genom att integrera musik i matematikundervisningen skapar vi inte bara en lust att lära, utan även en inkluderande undervisningsmiljö. Genom vårt arbete och analyser av studierna har vi funnit flera nya insikter som känns självklara i dagsläget. Vi minns själva från vår barndom exempelvis ”Fem myror är fler än fyra elefanter” och ”Majas alfabet”. Det som gör att vi minns är att deras ramsor och sånger är repetitiva. På samma sätt kan man arbeta inom matematiken. Flera av de studier som vi analyserat belyser just att repetition och att skapa minnesbilder är viktigt för att utveckla nya matematikkunskaper. Musik har alltid varit en del av vår vardag och vi har varit medvetna om dess känslomässiga effekter. De samband mellan musiken och matematiken som vi upptäckt under analysen av studierna är däremot nya för oss. Efter att ha fått en inblick i hur detta forskningsfält ser ut så har vi fått nya idéer inför vårt framtida examensarbete, då vi vill fortsätta undersöka hur musiken påverkar elevernas matematikprestationer.

## REFERENSER

An, S., Capraro, M. & Tillman, D. (2013). Elementary Teachers Integrate Music Activities into Regular Mathematics Lessons: Effects on Students' Mathematical Abilities. *Journal for Learning through the Arts*, 9(1), ss. 1-19.

An, S. & Tillman, D. (2015). Music activities as a meaningful context for teaching elementary students mathematics: a quasi-experiment time series design with random assigned control group. *European Journal of Science and Mathematics Education*. 3(1) ss. 45-60.

Gregory, E., Hardiman, M., Rinne, L. & Yarmolinskaya, J. (2011). Why Arts Integration Improves Long-Term Retention of Content. *MIND, BRAIN AND EDUCATION*. 5(2) ss. 89-96.

Hudáková, J & Králová, E. (2016). Creative interdisciplinary math lessons by means of music activities. *Review of Artistic Education* 11(12) ss. 290-296.

Jones, M. & Pearson Jr, D. (2013). Music: Highly Engaged Students Connect Music to Math. *General Music of Today*, 27 (1), ss. 18-23.

Kerr, C. & Lloyd, C. (2008). Pedagogical learning for management education: Developing creativity and innovation. *Journal of Management and Organization*. 14(5) ss.486–503.

*Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011*. (2011 rev. 2016). Stockholm: Skolverket

Nilholm, Claes (2017). *SMART: ett sätt att genomföra forskningsöversikter*. Lund: Studentlitteratur

Rauscher, F. H. & Hinton, S. C. (2006). The Mozart effect: Music listening in not music instruction. *Educational Psychologist*, 41(4), ss. 233–238.

Svenska Akademien (2009). *Svensk Ordbok M-Ö*. Stockholm: Svenska Akademien

Utbildningsdepartementet (2016). *Ytterligare undervisningstid i matematik*. Lagrådsremiss, Stockholm, Sverige, 3 mars 2016.  
<http://www.regeringen.se/492f4c/contentassets/64b6bc5584a749e5a62ac88162ab5e7f/ytterligare-undervisningstid-i-matematik.pdf>

Vaughn, K. (2000). Music and mathematics: Modest support for the oft-claimed relationship. *Journal of Aesthetic Education*, 34(3/4), ss. 149–166.

# BILAGOR

## BILAGA 1

### Referenser till artiklar som valdes bort i vår kunskapsöversikt:

Bjelkmar, C. (2014). *Räkna med musik!: En undersökning om hur musik kan underlätta lärandet i matematik*. Kandidatuppsats, Institutionen för pedagogik. Borås: Högskolan i Borås

Björkman, K. (2010). Bild och musik öppnar dörren till matten. *Origo*.  
<http://tidningenorigo.se/bild-och-musik-oppnar-dorren-till-matten/>

McGregor, C. (2012). Art-informed pedagogy: tools for social transformation. *International Journal of Lifelong Education*, 31(3), ss. 309-329.  
<https://doi.org/10.1080/02601370.2012.683612>

Smithrim, K. & Upitis, R. (2005). Learnig Through the Arts: Lessons of Engagement. *Canadian Journal of education*, 28(1/2) ss.109-128.



# HÖGSKOLAN I BORÅS

Besöksadress: Allégatan 1 · Postadress: 501 90 Borås · Tfn: 033-435 40 00 · E-post: [registrator@hb.se](mailto:registrator@hb.se) · Webb: [www.hb.se](http://www.hb.se)