



HÖGSKOLAN
I HALMSTAD

Grundlärarutbildning årskurs 4-6 240hp

EXAMENSARBETE



En lustfylld och motiverande matematikundervisning

En litteraturstudie som belyser olika tillvägagångssätt som kan användas i undervisningen av bråktal

Besfort Shulemaja och Karljohan Stenberg

Examensarbete I för grundlärare åk 4-6, 15hp

Halmstad 2018-02-12

Titel	En lustfylld och motiverande matematikundervisning - En litteraturstudie som belyser olika tillvägagångssätt som kan användas i undervisningen av bråktal
Författare	Besfort Shulemaja & Karljohan Stenberg
Akademi	Akademin för lärande, humaniora och samhälle
Sammanfattning	<p>Elever har svårt att lära sig om bråktal och lärare har svårt för att undervisa detta. Forskning visar att en del elever har svårt att jämföra bråktal och att delarna av helheten ska vara lika stora. Denna litteraturstudie har som syfte att belysa vad forskning säger om hur lärare i grundskolans tidigare åldrar kan utforma sin matematikundervisning i arbete med tal i bråkform. Litteraturstudiens resultat presenterar artiklar som berör årskurs två till sju. Data är framtagen genom systematiska litteratursökningar i databaserna, ERIC och SwePub. Resultatet visar en mängd olika tillvägagångssätt som lärare kan använda för att hjälpa elever framåt i sin förståelse av tal i bråkform. De som presenteras är ämnesintegrerat arbete, traditionella och virtuella spel, konkret-, virtuellt- och laborativt material. Resultatet och slutsatsen tyder på att om tillvägagångssättet är lustfyllt, motiverande eller ger möjlighet till direkt feedback kan detta bidra till en ökad förståelse av tal i bråkform för eleverna. Litteraturstudien går att använda som vägledning i lärares matematikundervisning. Dock belyser inte resultatet alla detaljer för hur tillvägagångssätten används. Förslag till vidare forskning är att undersöka hur olika tillvägagångssätt används av lärarna i matematikundervisningen och vad de har för attityder till tillvägagångssättet.</p>
Nyckelord	Elevers förståelse, grundskolan, tal i bråkform, tillvägagångssätt
Examinator	Anna-Ida Säfström
Handledare	Annette Johnsson & Bo Nurmi

Förord

Det har synliggjorts för oss i vår verksamhetsförlagda utbildning att tal i bråkform är ett svårt område för flera elever. Detta har även synliggjorts för oss genom forskning. Som framtida matematiklärare i årskurs fyra till sex är det intressant för oss att ta del av relevanta tillvägagångssätt som genom forskning visat sig vara effektiva i samband med bråkräkning. Med hjälp av examensarbete I fann vi en möjlighet att utveckla ytterligare kunskaper om olika tillvägagångssätt.

Vi vill tillägna ett tack till våra handledare, Bo Nurmi och Annette Johnsson, som bidragit med stöttning och goda diskussioner genom hela arbetsprocessen. Vi vill även tacka Cajsa Nilsson och Hillevi Karlsson som har gett oss konstruktiv feedback vid varje handledningstillfälle. Ett tack ska också framföras till Anna-Ida Säfström, Ingrid Gyllenlager, Åsa Bengtsson och Biblioteket vid Halmstad högskola för goda och intressanta föreläsningar och workshops. Vi vill även tacka varandra för ett gott samarbete och djupa diskussioner. Litteraturstudien har krävt mycket tid, tid som vi tillsammans har använt för att konstruera en värdefull och givande text. Bearbetningen av artiklar och producerandet av text har hela tiden skett i samråd med varandra. Slutligen vill vi tacka opponenterna Clara Skarhammar och Isabell Andersson, samt medbedömare Ingrid Gyllenlager och Pernilla Granklint Enochson för konstruktiv feedback vid opponeringen.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Bakgrund och tidigare forskning	1
2.1 Grundläggande utgångspunkter för tal i bråkform	2
2.2 Elevers vanliga missuppfattningar inom tal i bråkform	2
2.3 Förändringar över tid i den svenska läroplanen	3
2.4 Utformning av matematikundervisningen	3
2.5 Sammanfattning av bakgrund	5
3. Problemområde	5
4. Syfte och frågeställning	6
5. Metod	6
5.1 ERIC	6
5.2 SwePub	8
5.3 Manuella sökningar	10
5.4 Analys	10
6. Resultat	10
6.1 Laborativt material som tillvägagångssätt för att underlätta förståelsen hos eleverna	11
6.2 Ämnesintegrerat arbete som tillvägagångssätt för att underlätta förståelsen hos eleverna	12
6.3 Spel i två former som tillvägagångssätt för att underlätta förståelsen hos eleverna	14
6.4 Virtuellt och konkret material som tillvägagångssätt för att underlätta förståelsen hos eleverna.	15
6.5 Sammanfattning av resultat	17
7. Diskussion	18
7.1 Metoddiskussion	18
7.2 Resultatdiskussion	20
8. Slutsats och implikation	22
9. Referenslista	23
9.1 Referenslista datamaterial	25
10. Bilaga A - Sökordstabell	26
11. Bilaga B - Artikelöversikt	28
12. Bilaga C – Kategoriöversikt	31

1. Inledning

Matematik är ett skolämne som innefattar många olika områden exempelvis aritmetik, geometri och statistik. Det som kommer ligga i fokus för denna litteraturstudie är mer specifikt tal i bråkform som ingår i området aritmetik. Tal i bråkform återfinns i det centrala innehållet för årskurs fyra till sex i den svenska läroplanen för grundskolan (Skolverket, 2017). En del elever har problem med uppgifter som innehåller bråktal, till exempel förståelsen av att två olika bråktal kan ha samma betydelse samt att ordna bråktal efter storlek (Alghazo & Alghazo, 2017; Löwing, 2016). Genom observationer under vår verksamhetsförlagda utbildning har vi upplevt ett av dessa problem. Vi har upplevt att en del elever har svårt med till exempel ordna bråktal efter storlek, det vill säga “vilket bråktal är störst?” samt “vilket bråktal är minst?”. Här uppstår en problematik, om eleverna inte förstår innebörden av bråktal kan det bli svårt för dem att förstå dess samband med andra komponenter inom matematiken. Skolverket (2014) menar i en rapport att eleverna ska tillägna sig färdigheter för att jämföra tal i bråkform i årskurs fyra. I samma rapport pekar resultaten mot att elever i denna ålder har svårt för att se sambandet mellan bråktal (Skolverket, 2014). I vår framtida roll som matematiklärare i årskurs fyra till sex bör vi vara medvetna om vilka svårigheter det finns gällande tal i bråkform. Vi bör också vara medvetna om hur vi kan hantera liknande problematik med hjälp av olika tillvägagångssätt för att hjälpa eleverna vidare i sin utveckling och få en bättre förståelse av bråktal.

2. Bakgrund och tidigare forskning

Nedan kommer vi att presentera tidigare forskning integrerad med övrig litteratur som berör området tal i bråkform och matematikundervisningen. Detta kommer att presenteras i följande underrubriker: *Grundläggande utgångspunkter för tal i bråkform*, *Elevers vanliga missuppfattningar inom tal i bråkform*, *Förändring över tid i den svenska läroplanen* och *Utformning av matematikundervisningen*. Avslutningsvis presenteras en kort sammanfattning av hela kapitlet. Martin et al. (2015) menar att det matematiska området bråk är ett av de mest utmanande inom matematik och kunskapen om bråktal är viktig för mer avancerad matematik. Gronn, Clarke och Lewis (2006) samt Martin et al. (2015) menar att elever har svårt att lära sig om tal i bråkform och lärare har svårt för att undervisa om detta.

2.1 Grundläggande utgångspunkter för tal i bråkform

För att eleverna ska förstå bråktalens innebörd, bör de förstå att innebörden av två olika tal i bråkform kan vara det samma (McIntosh, 2008). För att förstå detta och senare klara av att göra beräkningar med bråktal nämner McIntosh (2008) fyra grundläggande utgångspunkter som beskrivs enligt följande:

- Bråkdelen i en helhet måste vara lika stora dock behöver de inte äga samma form.
- Nämnaren i bråket förklarar hur många delar som helhet av något har delats in i.
- Täljaren i bråket förklarar hur många delar som finns av helheten.
- Har flera tal i bråkform samma täljare, bestämmer storleken av nämnaren storleken av bråket. Ju större nämnaren är, desto mindre blir bråket.

Dessa grundläggande utgångspunkter samspelar med olika missuppfattningar som en del elever gör i sitt arbete med tal i bråkform, vilket presenteras i forskning som beskrivs i avsnittet nedan.

2.2 Elevers vanliga missuppfattningar inom tal i bråkform

När barn delar diverse ting med varandra är de noggranna med att delningen sker rättvist, det vill säga att alla får en lika stor del (Kilborn, 2014). Delarnas lika värde eller storlek är också viktigt när man arbetar med tal i bråkform, ska exempelvis en chokladkaka delas in i tredjedelar ska delarna vara lika stora (Kilborn, 2014). Genom detta tänker vi att barn är noggranna vid likadelning eftersom detta anses vara viktigt för dem i vardagliga livet. Ändå menar Löwing (2016), Phu Loc, Huu Tong och Thai Chau (2017) samt Alghazo och Alghazo (2017) att problematik uppstår vid förståelsen av tal i bråkform.

Löwing (2016) beskriver genom sin forskning att elever i svenska skolan, årskurs fyra till sex, bland annat har svårt att förstå en av de grundläggande utgångspunkterna. Hon syftar till den grundläggande utgångspunkten där delarna i ett objekt måste vara lika stora om objektet ska delas in i olika delar. Löwing (2016) förklarar två andra felkällor som är vanliga i arbete med tal i bråkform. Den första är att elever har svårt med förståelsen att två olika representerade tal i bråkform kan ha lika betydelse. Den andra är att elever har svårigheter att urskilja storleken mellan tal i bråkform med olika nämnare. Forskning från andra delar av världen presenterar liknande resultat, bland annat i Vietnam och Saudiarabien. Phu Loc et al. (2017) har genomfört forskning som inkluderade elever i årskurs tre och fyra i Vietnam. Precis som Löwing (2016) menar Phu Loc et al. (2017) att eleverna har svårigheter med den grundläggande utgångspunkten, att förstå att

delarna av helheten i ett objekt ska vara lika stora. Alghazo och Alghazo (2017) har bedrivit forskning i Saudiarabien där studenter som skulle börja ett program på universitetsnivå testades. Resultat i denna studie visade att endast två procent av de 107 medverkande klarade av att placera fem olika tal i bråkform i korrekt ordning. Ett vanligt misstag studenterna gjorde var en av de grundläggande utgångspunkterna, studenter storleksordnade bråken efter storleken på nämnare och bortsåg från att täljaren i talen var olika (Alghazo och Alghazo, 2017).

2.3 Förändringar över tid i den svenska läroplanen

När den första allmänna läroplanen gavs ut, 1962, var tal i bråkform något som skulle vara centralt i undervisningen. Läroplanen från 1969 (Skolöverstyrelsen, 1969) och läroplanen från 1980 (Skolöverstyrelsen, 1980) presenterade att tal i bråkform skulle läras genom ett laborativt tillvägagångssätt. Champion och Wheelers (2014) forskning visar att redan under 60-talet började man arbeta laborativt genom att använda konkret material i form av olika geometriska figurer i matematikundervisningen. Tanken med materialet var att det skulle hjälpa eleverna vidare i sin förståelse för tal i bråkform, inte bara kunna använda talen utan även kunna förstå dess betydelse (Champion & Wheeler, 2014). Konkret material definieras som ett objekt som är möjligt att röra vid, skapat av exempelvis trä eller plast (Champion & Wheeler, 2014). Även läroplanen från 1994 (Utbildningsdepartementet, 1994) och läroplanen från 2011 (Skolverket, 2017) presenterar tal i bråkform som en del av det centrala innehållet. Vi ser dock att tillvägagångssättet för hur detta ska läras ut är tvetydigt, det ger mer frihet i hur lärare vill eller ska bedriva sin undervisning. Detta styrker Bergqvist et al. (2010) genom sin rapport. De menar att många lärare har svårt att tolka och förstå kursplanens olika delar samt hur de ska använda kursplanen i sin undervisning.

2.4 Utformning av matematikundervisningen

Hägglom (2013) beskriver hur matematikundervisningen kan utformas för att föra eleverna vidare i sin förståelse för tal i bråkform. Hon förklarar i helhet fyra faktorer som har betydelse för förståelsen. Den första faktorn är att lärare behöver använda konkreta samt bildliga verktyg. Den andra är att elever behöver förstå sambandet mellan dessa verktyg för att öka förståelsen av tal i bråkform. Den tredje är att eleverna behöver få möjlighet till att skriva tal i bråkform med olika representationer fast med lika betydelse samt förstå att tal i bråkform kan förkortas och förlängas utan att betydelsen ändras. Den fjärde som anses viktig enligt Hägglom är användandet av tal i bråkform, elever behöver tillägna sig kunskaper om hur de används i vardagliga situationer.

Skolinspektionen (2016) har gjort en rapport som behandlar matematikundervisningen i gymnasiet. Skolinspektionen (2016) menar i sin rapport att den svenska skolan har en alltför traditionellt formad undervisning. De nämner detta som en orsak till de sjunkande resultaten i internationella kunskapsmätningar inom matematik för svenska elever. Boaler (2011) förklarar att traditionell undervisning förknippas med långa genomgångar av läraren och eleverna får sedan utföra beräkningar av uppgifter i läroboken. I rapporten menar Skolinspektionen att genom den traditionella undervisningen lär sig eleverna att utföra en mängd beräkningar, det vill säga deras procedurförmåga ökar men de får inte med sig förståelsen av de begrepp som används. Det förekommer även i rapporten att eleverna hänvisas till att söka information i läroböckerna när ett matematiskt begrepp inte begrips (Skolinspektionen, 2016). Skolinspektionens rapport bygger på intervjuer med elever där majoriteten menade att de behövde mer tid till diskussion kring matematiska begrepp för att få en bättre förståelse av begreppens innebörd (Skolinspektionen, 2016). I tillägg förklarar Skolinspektionen (2016) att om eleverna inte får med sig den begreppsliga förmågan bidrar detta till svårigheter att använda begreppen i andra sammanhang. Boaler (2011) styrker detta genom sin förklaring att elever som lär sig olika metoder genom traditionell matematikundervisning har svårt att använda dessa metoder i nya matematiska situationer.

I tillägg till det Häggblom (2013) och Skolinspektionen (2016) beskriver, menar även Johansson (2006) att läroböcker har en central del i matematikundervisningen. I Sverige är detta ett fenomen som förekommer på grund av traditioner som nästintill automatiserats i skolan (Johansson, 2006). I sin doktorsavhandling presenterar Johansson (2006) bland annat tre anledningar till att läroböcker har en central del i skolan. Den första är att läroböckerna kan vara till stöd för lärare som känner sig osäkra i sin matematiska förmåga. Den andra är att många inblandade i skolan, elever, kollegor och föräldrar, ser det som en självklarhet att undervisningen ska bedrivas med utgångspunkt i läroböcker. Den tredje är att läroböckerna ska ge eleverna den matematiska kunskap de behöver för att klara av den progression som finns i det matematiska innehållet. Vidare har Bergqvist et al. (2010) i sin rapport intervjuat lärare för att undersöka hur de arbetar för att eleverna ska nå kunskapsmålen i matematik. De menar att lärarna som formar sin undervisning efter läroböckerna nämner att de förlitar sig på att läroböckerna ska bidra med den kunskap som krävs för att eleverna ska nå kunskapsmålen. Bergqvist et al. (2010) genomförde även klassrumsobservationer. Resultatet av dessa visade att majoriteten av lektionstiden ägnades åt att låta elever arbeta individuellt i läroboken. Studien styrker Skolinspektionens påstående om att svenska skolan har en alltför traditionell matematikundervisning. Som nämnts tidigare menade många elever att de behöver mer

tid för diskussion kring olika matematiska begrepp för att öka sin begreppsliga förståelse kring tal i bråkform (Skolinspektionen, 2016).

2.5 Sammanfattning av bakgrund

McIntosh (2009) lyfter fyra grundläggande utgångspunkter om tal i bråkform. Dessa utgångspunkter anses nödvändiga för att förstå bråktal i olika sammanhang. En vanlig svårighet som beskrivs i samband med bråktal är att flera elever har svårt med förståelsen att alla delar i en helhet ska vara lika stora (Löwing, 2016; Phu Loc et al., 2017). Ytterligare två svårigheter som flera elever har är storleksordning av tal i bråkform, samt förståelsen att två olika tal i bråkform kan ha samma storlek (Löwing, 2016; Alghazo & Alghazo, 2017).

I läroplanen från 1969 (Skolöverstyrelsen, 1969) och 1980 (Skolöverstyrelsen, 1980) uppmanades lärarna att använda laborativt material. Redan på 1960-talet togs konkret material fram som ett hjälpmedel i undervisningen för att bland annat styrka förståelsen av tal i bråkform (Champion & Wheeler, 2014). I läroplanen från 1994 (Utbildningsdepartementet, 1994) och 2011 (Skolverket, 2017) har dock mer utrymme för tolkning lämnats och lärarna får själva bestämma hur undervisningen ska utformas. Häggblom (2013) menar att undervisningens utformning påverkar elevernas kunskaper inom matematik. Traditionell undervisning kan hämma utvecklingen av begreppsförmågan eftersom eleverna inte får möjlighet att föra diskussioner kring matematiska begrepp (Skolinspektionen, 2016). Läroböcker har en central roll i den svenska skolans matematikundervisning (Johansson, 2006; Bergqvist et al., 2010).

3. Problemområde

Flera elever, både i yngre och äldre åldrar, har svårt med förståelsen inom området tal i bråkform (Löwing, 2016; Phu Loc, 2017; Alghazo & Alghazo, 2017). De har svårt med att ordna bråktal efter storlek, men också att förstå vad ett tal i bråkform innebär i sin helhet. Johansson (2006) menar att undervisningen i den svenska skolan bedrivs traditionellt, genomgångar och läroböckerna har en central del i lärandet av matematik. Skolinspektionen (2016) styrker detta och menar att elevers procedurförmåga ökar men den begreppsliga förmågan hamnar i kläm. Problemområdet som vi belyser genom bakgrund och tidigare forskning är att flera elever har svårt för tal i bråkform samt att lärare har svårt att undervisa om detta område.

4. Syfte och frågeställning

Med utgångspunkt i ovanstående är syftet med den här litteraturstudien att undersöka vad forskning säger om hur lärare i grundskolans tidigare åldrar kan utforma sin matematikundervisning i arbete med tal i bråkform. Den frågeställning som vi kommer besvara är:

- Vilka tillvägagångssätt kan lärare i årskurs två till sju använda sig av för att underlätta elevernas förståelse av tal i bråkform i matematikundervisning?

5. Metod

I följande kapitel beskrivs metoden för hur vi gick tillväga i våra litteratursökningar samt i vår litteraturanlys och kvalitetsgranskning av källorna. Sökningarna gjordes i databaserna ERIC och SwePub samt en manuell sökning. Sökord samt avgränsningar kommer att presenteras från databaserna som har använts. Samtliga sökningar som gjorts går att följa i bilaga A. Utdrag från sökningar i ERIC och SwePub presenteras i respektive underrubrik. I vår analys av källorna använde vi oss av PICO-metoden. Barajas, Forsberg och Wengström (2013) beskriver denna metod som ett verktyg för att strukturera och sammankoppla källorna i systematiska litteratursökningar. PICO-metoden syftar till att analysera källorna utifrån vem som ingår i studien, vad som undersöks och vad forskningen ska bidra till.

5.1 ERIC

En av de databaser som användes var Educational Resources Information Center (ERIC). ERIC är en databas där en mängd forskning publiceras för pedagogik (Barajas et al., 2013). En metod för att välja vilka sökord som är lämpliga vid artikelsökningar är att utgå från sin frågeställning (Barajas et al., 2013). En mer utförlig beskrivning kring sökorden nämns i avsnittet nedan.

När vi började söka i ERIC valde vi att använda avgränsningen *peer-reviewed*. Detta innebar att samtliga källor som visades var kritiskt granskade av ämnesexperter (Barajas et al., 2013). Eftersom vårt ämne var matematik och närmare bestämt tal i bråkform valde vi att börja vår litteratursökning med den engelska motsvarigheten till bråktal, det vill säga *fractions*. Det gav oss 1802 träffar, vilket för oss ansågs vara orimligt för bearbetning (se figur 1). Delar av vår frågeställning innebar att undersöka olika tillvägagångssätt som lärare kan använda i matematikundervisningen. Vi sökte därmed även med sökorden *teaching methods*. Vi använde operatören AND mellan våra sökord. Denna operator skulle resultera i färre träffar eftersom den gjorde att alla sökord skulle finnas med i de källor som visades (Barajas et al., 2013). Denna sökning resulterade i ett mindre antal träffar, dock

fortfarande ett orimligt antal för oss att bearbeta (se figur 1). För att begränsa oss ytterligare valde vi ett tredje sökord, *understanding*. *Understanding* valde vi att använda eftersom vi ville komma åt förståelsen av tal i bråkform. Begränsningen resulterade i färre träffar, dock återigen antalet för många och med en avgränsning *middle school* resulterade det slutligen i 54 träffar (se figur 1). Avgränsningen gjorde vi för att söka forskning som förhöll sig till de åldrar studien berörde det vill säga grundskolans tidigare åldrar. Utifrån dessa 54 träffar läste vi igenom samtliga sammanfattningar för att undersöka om de fanns relevans för vår studie. 19 av de totalt 54 träffar visade sig vara intressanta via sammanfattningen. Med intressanta menar vi att källorna kunde hjälpa oss att svara mot vårt syfte och frågeställning. Utifrån dessa 19 träffar fann vi slutligen tre som var relevanta för vår studie. De källor som valdes bort behandlade inte innehåll som berörde vår frågeställning. Dessa källor belyste bland annat elevernas svårigheter mer grundligt istället för ett specifikt tillvägagångssätt.

Eftersom avgränsningen *middle school* gav oss träffar som behandlade årskurserna fem till sju valde vi att göra ytterligare en sökning med en annan avgränsning, detta för att täcka in de åldrar litteraturstudien berörde. I denna sökning använde vi samma sökord som tidigare men avgränsade oss till *elementary education*. Denna avgränsning gav oss källor som behandlade förskoleklass till årskurs fyra. Sökningen gav oss 71 träffar (se bilaga A). Utifrån dessa träffar läste vi samtliga sammanfattningar och kom fram till att 26 träffar kunde vara intressanta för vår studie. Utifrån dessa 26 träffar fann vi slutligen sex källor som var relevanta för vår studie. Även här valdes källorna bort eftersom de inte var relevanta för vårt syfte och frågeställning. De källorna valdes bort eftersom de presenterade olika tillvägagångssätt utan någon beskriven insamlingsmetod och resultat. Vi valde även att använda andra tänkbara ord med samma betydelse som orden *understanding* och *teaching methods*. Våra nya sökord blev *comprehension* och *teaching strategies* (se bilaga A). Detta val gjordes för att täcka en större yta av fältet. Utifrån de nya sökorden kunde flertalet källor kännas igen sedan tidigare dock fann vi en ny intressant källa som var relevant för vår litteraturstudie.

I slutet av arbetsprocessen gjorde vi ytterligare två avgränsningar, i kombination med sökningen *fractions AND understanding AND "teaching methods"*. Vi gjorde dessa sökningar med förhoppningen att finna ytterligare källor som kunde användas till litteraturstudiens resultat. Första avgränsningen var *primary education* och den gav oss träffar som behandlade förskolan till årskurs fyra. Andra avgränsningen var *secondary education* och den gav oss träffar som behandlade årskurs fem till årskurs

två i gymnasiet. Flertalet källor kunde kännas igen från tidigare sökningar, dels de källor som vi fann intressanta via sammanfattningen och som sedan valdes bort men även de källor som vi använt till litteraturstudiens resultat (se bilaga A). Avgränsningen *primary education* gav oss sju träffar varav noll källor kunde besvara vår frågeställning. Avgränsningen *secondary education* gav oss 25 träffar varav två källor redan används till resultatet (se bilaga A). De källor som inte valdes utifrån dessa sökningar kunde inte besvara vår frågeställning eftersom de bland annat behandlade grundskolans äldre åldrar, ett matematiskt innehåll som procent och decimaler vilket inte var relevant för vår litteraturstudie eller att källorna saknade ett resultat.

Figur 1. – Utdrag ur söktabell (ERIC)

Databas	Sökord	Avgränsningar	Träffar	Valda källor till resultat
ERIC	fractions	peer-reviewed	1802	-
“	fractions AND “teaching methods”	peer-reviewed	512	-
“	fractions AND understanding AND “teaching methods”	peer-reviewed	169	-
“	fractions AND understanding AND “teaching methods”	“peer-reviewed” och “middle school”	54	3

5.2 SwePub

En annan databas som användes var SwePub. SwePub är en databas som publicerar källor från svenska lärosäten och myndigheter. Tillvägagångssättet för att välja sökord var detsamma som i sökningarna på ERIC. Även i denna databas fanns avgränsningen peer-reviewed. I SwePub benämndes det istället med orden *refereegranskat* och *övrigt vetenskapligt*. Det fanns ytterligare en avgränsning, *populärvetenskapligt*, *debatt m.m.* Enligt information från Halmstad Högskola fick vi direktiv att avgränsa oss till de två förstnämnda. Dessa avgränsningar gick inte att göra i kombination med varandra dock framgick det efter varje källa vilken av de tre avgränsningarna som källan ingick i. Vi valde därför att vara uppmärksamma i våra sökningar och gjorde avgränsningen manuellt. Vi började med att använda sökorden *fractions AND understanding AND “teaching methods”*, detta resulterade i noll antal träffar (se figur 2). Därför valde vi att endast använda sökordet *fractions*, detta gav oss 3756 träffar (se figur 2). Denna mängd träffar ansågs orimligt för oss att bearbeta. För att begränsa oss inom denna sökning valde vi att avgränsa oss till området *samhällsvetenskap*. I området *samhällsvetenskap* ingick forskning som berörde skola och utbildning. Denna avgränsning resulterade i 83 träffar (se figur 2). Utifrån dessa 83 träffar kunde vi finna nio

träffar som var av relevans för vår studie. Av dessa nio träffar var det tre träffar som var skrivna av samma författare och berörde samma studier. Utifrån dessa nio träffar fann vi en träff som var relevant för vår studie. De träffar som valdes bort behandlade i större grad elevers svårigheter och inte ett specifikt tillvägagångssätt. Samtliga synonymer som användes i ERIC användes även vid sökningar i SwePub, det vill säga *comprehension* och *teaching strategies*. Sökningar med dessa sökord gav totalt noll träffar (se bilaga A).

Till skillnad från ERIC kunde man använda svenska sökord i SwePub. Denna möjlighet gjorde att vi använde sökordet *bråk*. Sökningen resulterade i 30 träffar (se bilaga A). Vi valde även här att avgränsa oss till *samhällsvetenskap*. Avgränsningen resulterade i 23 träffar, varav inga var intressanta för vår studie eftersom de inte kunde besvara vår frågeställning. Flertalet träffar för sökordet *bråk* innehöll områden som behandlade fysiskt och psykiskt våld. Eftersom många träffar med sökordet *bråk* inkluderade fysiskt och psykiskt våld valde vi också att använda sökorden *bråkform*, *bråkräkning* samt *bråktal*. *Tal i bråkform* gav oss tre träffar varav en träff som var intressant för vår studie (se figur 2). Den var intressant eftersom den kunde användas till att besvara vår frågeställning. *Bråkräkning* gav oss noll träffar och *bråktal* gav oss två träffar varav en hade koppling till samhällsvetenskap (se bilaga A). Denna träff visades inte vara intressant för vår studie för att den behandlade svårigheter med att förstå det svenska språket inom matematik för elever med svenska som andraspråk. En sista sökning vi gjorde var med den svenska översättningen till *fractions AND understanding AND "teaching methods"* och *fractions AND understanding AND "teaching strategies"*. Detta resulterade i två olika sökningar vilket gav noll träffar (se bilaga A).

Figur 2. - Utdrag ur söktabell (SwePub)

Databas	Sökord	Avgränsningar	Träffar	Valda källor till resultat
SwePub	fractions AND understanding AND "teaching methods"		0	-
"	fractions		3756	-
"	fractions	samhällsvetenskap	83	1
"	bråkform		3	1

5.3 Manuella sökningar

I slutet av arbetsprocessen med litteraturstudien fick vi förslag från våra medbedömare vid Halmstad högskola att använda en specifik studie för att förbättra vårt resultat. Denna studie fann vi med hjälp av en bibliotekarie på Halmstad högskola. Studien visade sig vara intressant för att den kunde besvara vårt syfte och frågeställningen.

5.4 Analys

Efter sökningarna i de olika databaserna läste vi igenom och diskuterade de källor vi fann intressanta mer grundligt. Vi gjorde ett övervägande om resultatet i källorna kunde besvara vår frågeställning. I tillägg till detta såg vi även till att samtliga källor var referegranskade. När vi bearbetade källorna tog vi hjälp av kännetecken för en vetenskaplig text. Barajas et al. (2013) menar att en vetenskaplig text äger en viss struktur, kapitel som inledning, bakgrund, metod och resultat bör finnas med. När samtliga källor var analyserade kom vi fram till att tio av de källor vi fann intressanta via vårt urval innehöll forskning som kunde besvara vårt syfte och vår frågeställning. Genom analysen av de tio källorna kunde vi urskilja några gemensamma teman, ämnesintegrerat arbete, spel, virtuellt-, konkret- och laborativt material (se bilaga C). I denna process utgick vi ifrån PICO-metoden som nämnts ovan. Temat i varje källa markerades genom att placera källan i en namngiven mapp. Detta gjorde vi för att underlätta vårt fortsatta arbete med litteraturstudien. Ämnesintegrerat arbete innebar att källorna behandlade matematik tillsammans med ett annat skolämne. Temat spel skapades för källor som använde spel i olika former i bråkundervisningen, detta tema inkluderade traditionella spel och virtuella spel. Virtuellt-, konkret- och laborativt material var ett tema där källorna använde webbaserade program samt konkreta föremål. Den källa som vår manuella sökning resulterade i placerades i kategorin laborativt material. Efter detta ingick det totalt elva källor i litteraturstudiens resultat.

6. Resultat

Som nämnts tidigare i texten kommer litteraturstudie att svara på följande frågeställning: Vilka tillvägagångssätt kan lärare i årskurs två till sju använda sig av för att underlätta elevernas förståelse av tal i bråkform i matematikundervisning? Resultatkapitlet är indelat i fyra underrubriker och presenterar sex olika tillvägagångssätt. Första underrubriken presenterar två studier som lyfter ett mer abstrakt och övergripande sätt att se på materialet som används i undervisningen av bråktal. Studierna belyser hur olika dimensioner av ett material kan uppkomma och hur det kan hjälpa eleverna med förståelsen av tal i bråkform samt vikten av vilket material läraren använder. Studierna i andra underrubriken presenterar ämnesintegrerat arbete med matematik i fokus. I underrubriken

ingår det studier som behandlar tre olika ämnen i kombination med matematiken. Dessa ämnen är bild, musik och hemkunskap. Tredje underrubriken presenterar traditionella och virtuella spel genom två olika studier. Traditionella spel som behandlas är exempelvis memory och virtuella spel som behandlas innebär att placera bråktal på en tallinje genom ett datorspel. Den fjärde underrubriken presenterar virtuellt- och konkret material genom fyra olika studier, två ur ett elevperspektiv och två ur ett lärarperspektiv. De virtuella material som beskrivs bygger på webbaserade program medan de konkreta materialen är taktila. Efter varje underrubrik inleder texten med en kortare presentation om forskarnas studier och därefter relateras forskarnas resultat till varandra. En mer övergripande artikelöversikt återfinns i bilaga B. Kapitlet avslutas med en sammanfattning av resultatets samtliga underrubriker.

6.1 Laborativt material som tillvägagångssätt för att underlätta förståelsen hos eleverna

Sveider (2016) och Nagy (2017) har genomfört varsin studie i Sverige som behandlar tal i bråkform. Sveider (2016) hade som syfte att undersöka hur lärare och elever använde laborativt material i arbete med bråktal. Definitionen av laborativt material beskrivs genom att man använder antingen konkreta objekt eller utskrivna bilder av objekt (Sveider, 2016). I studien observerades 20 olika matematiklektioner i nio olika skolor med olika lärare. Studien pågick under tre år och genomfördes i årskurserna fyra till sex (Sveider, 2016). I förhållande till vilket laborativt material som används presenterar Sveider (2016) att materialet ska öppna upp för olika dimensioner av variationer. Sveider (2016) analyserade data utifrån variationsteorin och det innebar att hon utvärderade laborativa material som lärarna i studien använde och analyserade vilka möjligheter materialet skapade för elevers lärande. Nagy (2017) hade som syfte att bidra med kunskap om hur undervisningen kan utformas med utgångspunkt i elevers förståelse av tal i bråkform samt vad som kan driva undervisningen framåt. Stora delar av hennes studie behandlade laborativt material vid arbete med tal i bråkform. Fyra lärare från förskolan till högstadiet samt deras elever deltog i studien och arbetet pågick under tre terminer. Nagy (2017) samlade in sin empiri genom att filma undervisningen samt genomföra diskuterande och analyserande möten med lärarna.

Sveider (2016) förklarar två olika klassrumssituationer där lärarna presenterar bråktal som del av helhet. I den första klassrumssituationen presenterade läraren två lika kvadrater, den ena kvadraten var indelad i tredjedelar medan den andra endast var indelad i tre delar. Sveider (2016) menar att kvadraterna öppnar en dimension av variation, det vill säga att läraren visade två representationer av kvadraterna. I denna situation kunde eleverna förstå att tredjedelarna måste vara lika stora för

att representera tredjedelar, eleverna ges alltså möjlighet att förstå hur det kan vara och hur det inte kan vara. I likhet med detta menar Nagy (2017) att lärarna bör använda sig av varierande bilder för att visa att ett bråktal kan se ut på olika sätt men representera samma storlek. Hon beskriver en situation där eleverna i studien fick skugga en fjärdedel av en figur som bestod av 16 rutor. En del elever hade i denna situation svårt att förstå likheten mellan fyra skuggade rutor som var utspridda och fyra skuggade rutor i ett hörn av figuren (Nagy, 2017). Nagy (2017) menar att eleverna tidigt i skolan ska få ta del av varierande bilder för att de ska få möjlighet att förstå hur två olika saker kan ha ett samband.

I den andra klassrumssituationen som Sveider (2016) nämner använde läraren ett äpple för att visa samma matematiska innehåll. Vid detta tillfälle visade läraren fjärdedelar, dock visade hen inte hur äpplet kan delas in i fyra olika delar. Lektionen med äpplet visade inte flera dimensioner av innehållet (Sveider 2016). Eleverna fick alltså inte erfara dimensionen där delarna har olika storlekar. Sveider (2016) beskrev nackdelar med äpplet som objekt, eleverna riktade sitt fokus mot äpplet som ätbart och fokus föll från det matematiska som lektionen skulle behandla. Det var också svårt för läraren att skära äpplet i exakta delar vilket blev missvisande om fjärdedelarna som skulle visas (Sveider, 2016). Även Nagy (2017) problematiserar föremål som ger en missvisande bild av ett bråktal. Hon beskriver ett liknande exempel som Sveider (2016), dock beskriver hon användningen av en tårta. Nagy (2017) menar att även tårtan precis som äpplet är ett svårt föremål att dela i exakta delar. Hon kommer fram till att vikten av vilket material läraren använder är viktigt för att inte delge fel information till eleverna. Som nämnt ovan med äpplet beskriver Sveider (2016) en distraktion som visade sig vid ett annat lektionstillfälle. Sveider (2016) förklarar att läraren använde godisbilar för att visa hur ett tal i bråkform kan äga samma storlek men representeras på olika sätt. Även här fokuserade vissa elever på föremålet som ätbart istället för det matematiska innehållet (Sveider, 2016). Dock visade sig detta vara ett bra laborativt material eftersom lektionen öppnade upp för olika dimensioner av variationer (Sveider, 2016). Hon kommer fram till att en dimension av variation med hjälp av laborativt material ger eleverna en chans att förstå och lära sig det lektionen syftar till att lära (Sveider, 2016).

6.2 Ämnesintegrerat arbete som tillvägagångssätt för att underlätta förståelsen hos eleverna

Nedan presenteras tre studier, i studierna används ämnesintegrerat arbete som tillvägagångssätt där bråktal inom matematik är huvudämnet. Övriga ämnen som ingår i de olika studierna är bild,

hemkunskap och musik. Autin (2007) har gjort en studie i USA som pågick under tre dagar och eleverna som medverkade i studien gick i årskurs tre. Studiens syfte var att undersöka hur ämnesintegrerat arbete kan hjälpa eleverna att förstå beräkningar med bråktal, de ämnen som ingick i studien var bild och matematik (Autin, 2007). Courey, Balogh, Silker och Paik (2012) har även de gjort en studie i USA som pågick i två veckor. Denna studie inkluderade 67 elever i åldrarna åtta till elva. Courey et al. (2012) syfte var att undersöka hur ämnesintegrerat arbete med matematik och musik kan gynna elevernas kunskaper för tal i bråkform. En annan studie har genomförts av Brante och Brunosson (2014) men i Sverige. I denna studie ingick en klass med 18 elever som var tolv år gamla, studiens data byggde på en analys av två lektioner. De ämnen som var inkluderade i detta ämnesintegrerade arbete var hemkunskap och matematik. Syftet var att undersöka hur man med hjälp av hemkunskap kunde hjälpa eleverna att öka sin förståelse av tal i bråkform. I samtliga studier ingick för- och eftertester för att mäta om elevernas kunskaper ökat med hjälp av de olika ämnesintegrerade arbetena.

Autins (2007) studie gick ut på att eleverna tillsammans med läraren skulle konstruera ett elevnära objekt i form av en flygande drake, detta skedde endast med hjälp av tal i bråkform. I Coureys et al. (2012) studie ingick två elevgrupper, en kontrollgrupp och en experimentgrupp. Efter förtestet fick kontrollgruppen delta i en mer traditionell undervisning medan experimentgruppen fick delta i ett arbete med musik. Experimentgruppen fick även här använda elevnära material men i form av noter inom musik som representation för olika tal i bråkform (Courey et al., 2012). I den svenska studien fick eleverna arbeta med recept, deras uppgift var att laga smoothies (Brante & Brunosson, 2014). Anledningen till att lärarna arbetade med smoothies var för att eleverna önskade detta (Brante & Brunosson, 2014). Under lektionerna fick eleverna träna sin bråkkunskap genom till exempel delning av frukter (Brante & Brunosson, 2014). Autin (2007), Courey et al. (2012) samt Brante och Brunosson (2014) kom fram till jämförbara resultat. Resultatet som samtliga forskare kunde konstatera var att elevernas kunskaper om bråktal ökade med hjälp av ämnesintegrerat arbete. Å ena sidan kunde Courey et al. (2012) inte se någon större skillnad mellan kontroll- och experimentgrupperna vid eftertestet. Å andra sidan gjorde båda grupperna senare ett slutttest av mer abstrakt karaktär. Genom resultatet av detta test kunde Courey et al. (2012) utläsa att experimentgruppen visade bättre resultat gentemot kontrollgruppen. Resultaten i samtliga studier visade dock att lusten för matematik ökade, samt att eleverna behärskade beräkningar med tal i bråkform i högre grad än tidigare. Utöver resultaten som presenterades framgick det i tillägg att eleverna i Autins (2007) studie aldrig tidigare arbetat med beräkningar av tal i bråkform. Utifrån sin

studie drog Brante och Brunosson (2014) en generaliserad slutsats, de menade att om eleverna kan klara av att göra praktiska beräkningar kan de sedan också göra teoretiska beräkningar.

6.3 Spel i två former som tillvägagångssätt för att underlätta förståelsen hos eleverna

Nedan följer två studier som presenterar spel i två olika former som tillvägagångssätt. Första studien behandlade traditionella spel och andra studien behandlade virtuella spel. Första studien genomfördes av Gabriel, Coche, Szucs, Carette, Rey och Content (2012) i Belgien under 12 veckor. Antal elever som ingick i studien var 292 stycken och de gick i årskurserna tre och fyra. Forskarna använde traditionella spel som till exempel memory för att träna elevernas förståelse av bråktal. Den andra studien var en mindre studie och genomfördes i USA av Fazio, Kennedy och Siegler (2016). De genomförde en studie som pågick under en lektion och totalt ingick det 77 elever fördelat över årskurs tre och fyra. I denna studie använde forskarna ett virtuellt spel där eleverna fick placera bråktal på en tallinje. Syftet i båda studierna var att undersöka hur läraren med hjälp av traditionella respektive virtuellt spel kunde utveckla elevernas förståelse av tal i bråkform. Precis som i tidigare studier som presenterats fick eleverna även i dessa studier göra för- och eftertester, detta för att mäta effekten av spel som tillvägagångssätt. Både Gabriel et al. (2012) och Fazio et al. (2016) delade in eleverna i kontroll- och experimentgrupper. Kontrollgrupperna i båda studierna ingick i en mer traditionell undervisning där området bråktal behandlades. I Gabriels et al. (2012) studie ingick kontrollgrupperna i traditionell undervisning där innehållet i läroböckerna behandlades. Fazio et al. (2016) lät kontrollgruppen i sin studie träna sina bråkkunskaper genom att placera ut bråk på en fysisk tallinje. I likhet med sistnämnda kontrollgruppen fick experimentgruppen också använda tallinjen men i form av ett virtuellt spel som hela tiden gav feedback (Fazio et al., 2016). I kontrast till detta fick experimentgrupperna i Gabriel et al. (2012) studie spela olika traditionella spel som behandlade bråk.

Uppgifterna i för- och eftertesterna samt undervisningen för både kontroll- och experimentgrupp behandlade bland annat jämförelse av bråktal och placering av bråktal på tallinje (Gabriel et al., 2012; Fazio et al., 2016). Resultatet i båda studierna visade att eleverna i experimentgrupperna tillägnade sig mer kunskaper om tal i bråkform jämfört med kontrollgrupperna (Gabriel et al., 2012; Fazio et al., 2016). Gabriel et al. (2012) beskriver dock att kontrollgrupperna presterade bättre i eftertestet på uppgifter som berörde procedurförmåga, det vill säga uppgifter som inkluderar beräkningar av olika slag. En betydande faktor för experimentgruppernas resultat via de

traditionella spelen menade lärarna att det kunde bero på att det var roligt och hade en motivationshöjande effekt (Gabriel et al., 2012). Fazio et al. (2016) beskriver att kontrollgruppen i deras studie inte gjorde några signifikanta förbättringar på eftertestet. Dock nämner de precis som Gabriel et al. en betydande faktor för de förbättrade resultaten hos experimentgruppen. De menade att eleverna gynnades av den direkta feedback som det virtuella spelet gav.

6.4 Virtuellt och konkret material som tillvägagångssätt för att underlätta förståelsen hos eleverna.

I följande stycken presenteras fyra studier som behandlar virtuellt material och konkret material. De två första studierna är gjorda ur ett elevperspektiv och de två sista är gjorda ur ett lärarperspektiv. Moyer-Packenham och Suh (2011) har gjort en studie under två veckor där eleverna fick använda virtuellt material (dator) och konkret material, dock framgår det inte vilken typ av konkret material som används. Syftet var att undersöka hur elever i olika prestationsgrupper hjälps av virtuellt material samt konkret material. Studien utfördes i fyra klasser i årskurs fyra, antalet elever som ingick i studien var 56 stycken. Hwang, Shadiev, Tseng och Huang (2015) har gjort en studie som behandlar liknande område som ovan och den pågick i tre veckor. Antal elever som ingick i studien var 48 stycken och gick i årskurs tre. Syftet var att jämföra två virtuella verktygs inverkan på elevernas förståelse av tal i bråkform. De virtuella verktygen presenterade bildliga representationer av geometriska figurer. Moyer-Packenham och Suh (2011) samt Hwang et al. (2015) använde sig av för- och eftertester. Moyer-Packenham och Suh (2011) lät eleverna göra ett förtest för att dela in dem i prestationsgrupper, låg-, medel- och högpresterande. I projektet blev den medelpresterande gruppen delad i två grupper. Den ena gruppen fick arbeta med datorn och den andra fick arbeta med konkret material. Prestationsgrupperna skapades eftersom forskarna intresserade sig för att se hur eleverna i de olika prestationsnivåerna interagerar med datorn. De ville också redogöra för hur datorn kunde bidra till att hjälpa eleverna att förstå bråktal. Hwang et al. (2015) använder för- och eftertester endast för att jämföra kunskapsutveckling hos kontroll- och experimentgrupperna. Båda grupperna fick arbeta tre och tre med ett virtuellt verktyg. Kontrollgruppen fick arbeta med ett webbaserat program genom en dator. Experimentgruppen fick arbeta med en *multi-touch tabletop*, ett virtuellt bord där tre elever kunde interagera tillsammans i ett webbaserat program från varsin sida av bordet (Hwang et al., 2015).

Eftertesterna visade att samtliga grupper i båda studierna gynnades genom användandet av datorn och multi-touch tabletop (Moyer-Packenham & Suh, 2011; Hwang et al., 2015). Moyer-Packenham och Suh (2011) beskriver att de lågpresterandes resultat ökade mest i förhållande till förtesterna.

Dessa elever förklarar att datorprogrammet var bra för de enklare kunde se och räkna delarna som visade sig på skärmen (Moyer-Packenham & Suh, 2011). Det förekom att de högpresterande eleverna inte använde sig av datorns hjälp i lika hög grad, många gånger använde de sig av huvudräkning istället (Moyer-Packenham & Suh, 2011). Hwang et al. (2015) beskriver att resultatet av eftertesterna visade att experimentgruppens kunskap hade utvecklats mer jämfört med kontrollgruppens. Forskarna analyserade resultatet utifrån statistiska värden och kunde utläsa att resultaten hos experimentgruppen var signifikant, men inte hos kontrollgruppen. En förklaring till detta var samarbete kunde vara en möjlig orsak till resultatet. Eleverna som arbetade med datorn hade svårt att samarbeta eftersom datorn är skapad för att arbeta enskilt med. Detta gjorde att eleverna gick över till att arbeta mer individuellt vid en egen dator och gick miste om möjligheten till att ta hjälp av varandra och föra en diskussion (Hwang et al., 2015). Moyer-Packenham och Suh (2011) förklarar slutligen jämförelsen mellan de två medelpresterande grupperna, det vill säga de som använde datorn och de som använde konkret material. Denna jämförelse visade att ingen signifikant skillnad i resultatet vid eftertesterna, båda gjorde en förbättring (Moyer-Packenham & Suh, 2011).

Till skillnad från ovanstående forskare gjorde Hunt, Nipper och Nash (2011) samt Naiser, Wright och Capraro (2009) varsin studie ur ett lärarperspektiv. Hunt et al. (2011) gjorde sin studie över tre år där 78 lärarstudenter fick använda virtuellt material och konkret material i sin matematikutbildning. Det framgick dock inte vilka virtuella material och konkreta material som användes i studien. Syftet var att undersöka vilka för- och nackdelar det fanns med dessa två tillvägagångssätt för att skapa bättre förståelse av tal i bråkform hos eleverna. Naiser et al. (2009) studie pågick under fyra månader och respondenterna bestod av åtta lärare och 270 elever i årskurs fem och sex. Syftet var att undersöka hur lärare använder olika konkreta material i sin undervisning om bråk, exempelvis geometriska figurer.

Hunt et al. (2011) studie visade att majoriteten av respondenterna ansåg att konkret material var bättre att använda utifrån två aspekter, enklare att hantera och det var till större hjälp för att öka förståelsen av bråktal. För- och nackdelar med virtuellt och konkret material presenterades av respondenterna. De fördelar som nämndes med konkret material var bland annat att materialet går att röra vid, tankeprocessen hos eleverna blir enklare att spåra och innebörden av tal i bråkform befasts bättre jämfört med virtuellt material. Naiser et al. (2009) tar också upp fördelar med konkret material. De nämner, precis som Hunt et al. (2011), att konkret material var bra för eleverna

eftersom materialet var taktilt. Naiser et al. (2009) menar också att lärarna enklare kunde spåra elevernas tankeprocesser med hjälp av konkret material. Naiser et al. (2009) kunde i tillägg se att eleverna blev mer engagerade i arbetet med konkret material. Att eleverna blev mer engagerade i den arbetsformen framkom vid jämförelse med traditionell undervisning (Naiser et al., 2009). De elever som ingick i traditionell undervisning hade en tendens att ägna sig åt något som inte berörde det matematiska innehållet (Naiser et al., 2009). Hunt et al. (2011) beskriver att nackdelar med konkret material var bland annat att ingen direkt feedback gavs, begränsningar i antalet tal i bråkform som kan visas finns och konkret material är inte lika utmanande som virtuellt material.

Hunt et al. (2011) presenterar också fördelarna med virtuellt material. De som presenterades var bland annat att elevernas intresse för ämnet fångades, direkt feedback gavs och virtuellt material bidrog till en snabbare förståelse för begreppet bråk. Som nämnt tidigare förklarar även Fazio et al. (2016) att eleverna som arbetade med virtuellt material kunde stödjas av direkt feedback. Fazio et al. (2016) förklarar att anledning till experimentgruppens förbättrade resultat i deras studie kunde bero på att de fick direkt feedback i spelet. Nackdelarna med virtuellt material var exempelvis att materialet inte kunde flyttas eller röras vid, möjligheten att gissa sig fram till rätt svar och att det blev svårare för lärare att se elevernas tankeprocesser (Hunt et al., 2011).

6.5 Sammanfattning av resultat

Frågeställning som litteraturstudien syftar till att svara på är "Vilka tillvägagångssätt kan lärare i årskurs två till sju använda sig av för att underlätta elevernas förståelse av tal i bråkform i matematikundervisning?". Ovan har sex tillvägagångssätt för arbete med tal i bråkform presenterats och det är laborativt material, ämnesintegrerat arbete, traditionella spel, virtuella spel, konkret material och virtuellt material. Samtliga tillvägagångssätt visar sig på olika sätt vara gynnsamma för elevernas förståelse av bråktal. Den första underrubriken presenterade ett mer abstrakt sätt att se de material och tillvägagångssätt läraren använder i matematikundervisningen och lyfter dimensioner av variationer som en viktig del för elevernas förståelse av tal i bråkform. Underrubriken lyfter även vikten av att fundera över vilket material läraren planerar att använda till sin undervisning av bråktal. Den andra underrubriken presenterade ämnesintegrerat arbete med matematik i fokus, övriga ämnen som ingick var musik, bild och hemkunskap. Genom ämnesintegrerat arbete kunde man se att elevernas lust för matematik ökade samt att de behärskade bråkräkning i större grad än tidigare. Den tredje underrubriken presenterar spel i två former, traditionella- och virtuella spel. Traditionella spel ansågs roligt för eleverna och hade en

motivationshöjande effekt. Genom virtuellt spel ökade elevernas förståelse antagligen med hjälp av den direkta feedback som spelet gav. Den fjärde underrubriken presenterar virtuellt och konkret material utifrån elev- och lärarperspektiv. Virtuellt och konkret material visade sig ha bättre effekt på elevernas förståelse av tal i bråkform jämfört med traditionell undervisning. Lärarna såg användning av konkret material som något positivt eftersom eleverna blev engagerade i undervisningen och intresserade sig för det matematiska innehållet. Lärarna tog upp positiva faktorer med virtuellt material, en av dessa var att eleverna fick direkt feedback.

7. Diskussion

Kommande kapitel kommer att diskutera litteraturstudiens metod och resultat. I metoddiskussionen kommer styrkor och svagheter med metoden som använts i studien att lyftas fram. I resultatdiskussionen diskuterar vi studiens resultat i relation till bakgrund, syfte och frågeställning.

7.1 Metoddiskussion

Samtliga vetenskapliga källor i litteraturstudiens resultatdel togs fram genom systematiska sökningar via databaserna ERIC och SwePub och innehöll resultat som kunde relateras till litteraturstudiens syfte och frågeställning. Sökorden som valdes var enligt oss relaterade till det område som var menat att undersöka. Hade andra eller fler sökord använts i sökningarna kunde detta resultera till fler källor. Dock uppstod en viss mättnad i de sökningar som gjordes, flertalet källor var återkommande. Det var en mättnad som visade sig i både ERIC och SwePub. En brist i sökningarna var att endast två databaser användes. Hade fler databaser använts hade även detta möjligtvis bidragit till fler källor. Fler databaser och andra sökord hade kunnat resultera i fler tillvägagångssätt och det hade gett studien ett bredare resultat. Det hade också kunnat bidra till ett djupare resultat, det vill säga om fler källor behandlat samma tillvägagångssätt. Detta hade också kunnat bidra till en högre validitet. Övergripande anser vi att de systematiska sökningar som gjorts i litteraturstudien är enkla att följa och återupprepa vilket bidrar till en hög reliabilitet.

Den datagranskning som gjordes underlättades på grund av att ett bra samarbete förekom genom hela processen. Genom detta kunde vi hela tiden analysera varje källa utifrån två uppfattningar. Med hjälp av samarbetet kunde en gemensam uppfattning om varje källa belysas. Dock skedde granskningen utifrån egna erfarenheter och tolkningar vilket gör att analysen kan vara svår att återupprepa. Om en utomstående granskat samma källor hade det möjligtvis kunnat synliggöra

andra meningsfulla faktorer i innehållet. En anledning till detta kan vara att det beskrivs många gånger att informationen i källorna ansågs vara intressant för denna litteraturstudie. Att vi ansåg att källorna var intressanta kan ses som en subjektiv tanke som även denna skapats av egna erfarenheter och tolkningar. Dock ska inte denna subjektivitet vara styrande eftersom vår studie har ett syfte och en frågeställning att förhålla sig till samt att källorna hade noggranna beskrivna resultat som lämnade lite utrymme för tolkning. Alla sökningar gjordes med avgränsningen peer-reviewed, dock saknade vissa av källorna kapitel där resultatet för den specifika studien lyfts fram. Dessa källor byggde till exempel på teoretiska resonemang eller sammanställningar av flera studier av olika forskare. Dessa källor valdes bort i och med att en studie med resultat inte presenterades. Om resultatet hade gått att utläsa i källorna hade dessa kunnat inkluderas i litteraturstudien och möjligtvis resulterat i ett bredare resultat.

I förhållande till litteraturstudiens resultat går det påpeka att en mindre andel av källorna i studien hade en kvantitativ ansats, detta i relation till studiens syfte kan ses som en nackdel. Dessa källor belyser tillvägagångssätt och dess inverkan på elevernas förståelse av tal i bråk. Dock var det främst elevernas utvecklade förståelse som var i fokus vilket gjorde att tillvägagångssättet inte presenterades i stor grad, gentemot de källor som hade en kvalitativ ansats. De källor som hade en kvalitativ ansats presentera tillvägagångssättet i större grad. Den kvalitativa data relaterades till den kvantitativa data, exempelvis observationer relaterades till för- och eftertester i de studier som denna kombination förekom.

Resultatet i litteraturstudien berör svenska skolan i låg grad. Att rikta fokus mot svenska skolor var inget som gjordes i våra sökningar, dock anser vi att överförbarheten till den svenska skolan är hög. Matematik är ett internationellt täckande ämne, till exempel bråktalet en tredjedel har samma betydelse världen över. Via litteraturstudien är det svårt att dra en generell slutsats som gäller för alla skolor och alla elever. Resultatet presenterar tillvägagångssätt från tio olika studier som där visats sig vara effektiva för elevers förståelse av tal i bråkform. Även ifall en generell slutsats inte kan presenteras kan lärare förhoppningsvis använda denna litteraturstudie som ett vägledande verktyg. Ett verktyg för hur lärare kan utforma eller utveckla sin matematikundervisning för att hjälpa eleverna med förståelsen av tal i bråkform i deras matematikstudier.

7.2 Resultatdiskussion

Som nämnts i bakgrund och tidigare forskning har det sedan länge varit svårt för eleverna att lära sig om tal i bråkform men också svårt för lärarna att lära ut inom detta ämne (Gronn et al., 2006; Martin et al., 2015). Litteraturstudien presenterar flertalet tillvägagångssätt som lärare kan använda för att hjälpa eleverna i sitt arbete med tal i bråkform. De tillvägagångssätt som visat sig vara effektiva genom forskning är laborativt material, ämnesintegrerat arbete, spel i traditionell form och virtuell form, och virtuellt material samt konkret material. Utifrån de fyra underrubriker som presenteras i resultatet kan vi se två gemensamma kategorier av material. Dessa två kategorier består av elevnära material och geometriska figurer. Elevnära material tolkar vi som noter, flygande drake, smoothie, elektronik och spel. Vi ser att många elever kan relatera dessa material till sin vardag. Champion och Wheeler (2014) menar att man förr använde konkreta geometriska figurer. I litteraturstudien ser vi att geometriska figurer användes både konkret och virtuellt. Även detta kopplar vi till ett elevnära tillvägagångssätt. Vi upplever att samhället har utvecklats och blivit mer digitalt likaså har flertalet material blivit digitala. Detta gör det mer elevnära eftersom eleverna i dag föds in i ett digitalt samhälle och kan möjligtvis lättare relatera till materialet vid bråkräkning.

Flertalet elevnära material har nämnts som tillvägagångssätt och ett av dem var smoothiereceptet som valdes utifrån elevernas önskemål. Litteraturstudien visar att denna typ av material kan ses som kritiskt. Vilket material läraren väljer att använda är viktigt för att eleverna inte ska förlora fokus från det matematiska innehållet. Ett annat elevnära material som presenteras är godisbilar vilket enligt oss inte är helt orimligt att jämföra med smoothies. Å ena sidan förstår vi att det är viktigt för eleverna att inte tappa fokus från det matematiska innehållet. Å andra sidan är det viktigt att låta eleverna påverka sin skolgång genom att de själva får välja hur de ska arbeta. Detta styrker även den svenska läroplanen (Skolverket, 2017), de menar att eleverna ska få möjlighet att påverka sin egen skolgång. Vår tolkning är att detta även kan bidra till en lustfylld undervisning och om undervisningen är lustfylld kan det också bidra till en ökad lust till att lära. Detta bekräftas eftersom flertalet av tillvägagångssätten visar att de bidrar till att eleverna ser det som roligt och deras motivation ökar. Detta är flera gånger anledningen till att eleverna ökar sin förståelse av tal i bråkform.

Vidare menar Kilborn (2014) i tidigare forskning att det är viktigt för elever att delning av ett objekt mellan varandra sker på ett rättvist sätt. Vår tanke här är att delningen är viktig för dem i vardagen men ändå uppstår svårigheter med att förstå innebörden av tal i bråkform. Löwing (2016) och Phu

Loc et al. (2017) beskriver i sin forskning att många elever i årskurserna tre till sex har svårt med förståelsen att alla delar ska vara lika stora. Relaterat till denna svårighet pekar litteraturstudien mot att det inte är tillräckligt att visa hur lika stora delar kan presenteras. I tillägg ska eleverna få möjlighet att möta en representation som bevisar motsatsen till lika stora delar samt att tillvägagångssättet ska vara lustfyllt för eleverna som nämnts tidigare. I förhållande till lika stora delar är det exempelvis viktigt att kunna skilja en tredjedel från tre delar. I detta exempel menar vi att det är viktigt att tredjedelarna i ett objekt är lika stora, det vill säga objektet kan inte enbart delas in i tre delar. Vi ställer oss positiva till att läraren bör visa motsatta representationer. Som vi ser det leder sådana tillvägagångssätt eleverna mot en djupare förståelse för att delarna i en helhet ska vara lika stora. Att delarna av en helhet ska vara lika stora nämner McIntosh (2008) som en av sina grundläggande utgångspunkter för att förstå innebörden av tal i bråkform.

I kontrast till ovanstående nämner Johansson (2006) att traditionellt arbetssätt har en central del i många svenska skolor. Detta behöver enligt oss dock inte vara något negativt eftersom traditionell undervisning jämfört med till exempel traditionella spel och ämnesintegrerat arbete som tillvägagångssätt visar sig stärka elevernas procedurförmåga. Detta är ändå ett resultat som vi ser som oväntat eftersom traditionell undervisning enligt oss oftast förknippas tillsammans med negativa tankar. Vår tolkning av detta är att traditionell undervisning kan vara ett möjligt tillvägagångssätt för att utveckla elevernas procedurförmåga inom tal i bråkform. Dock synliggörs det att elevernas prestationer ökar rent generellt med hjälp av de tillvägagångssätt som presenteras i litteraturstudien, detta visade sig genom uppgifter av mer abstrakt karaktär. I tillägg kan vi i vårt resultat även se nackdelar med att arbeta traditionellt. Elever som arbetar traditionellt visar ofta mindre engagemang för matematiken samt att det skapas distraktion för dem och de gör annat istället för att fokusera på det matematiska innehållet. Enligt Lgr 11 (Skolverket, 2017) ska undervisningen bidra till att elevernas intresse för ämnet ökar. För oss innebär det att en variation mellan traditionell undervisning och de tillvägagångssätt som nämnts i texten kan skapa engagemang hos eleverna och bidra till mer förståelse av tal i bråkform.

Avslutningsvis vill vi klargöra att majoriteten av källorna som presenteras i litteraturstudien använder för- och eftertester som en del av datainsamlingen för att undersöka vilken påverkan ett tillvägagångssätt har på eleverna. Generellt sett anser vi att testerna är bra för att mäta ökad eller minskad förståelse av det forskaren avser att mäta. Dock anser vi att det kan vara viktigt att förhålla sig kritisk till sitt resultat om denna datainsamling används. För eleverna arbeta med tal i bråkform och sedan gör ett test inom detta område, känns det för oss som en självklarhet att eleverna

förståelse förbättras. Elevernas ökade förståelse är möjligtvis inte signifikant men det är fortfarande en ökning. I tillägg till för- och eftertester framgår det även att vissa studier använder kontroll- och experimentgrupper. Forskarna använder denna metod för att mäta effekten av två eller flera tillvägagångssätt. Vi anser att det är intressant att experimentgrupperna i samtliga studier presterade bättre jämfört med kontrollgrupperna. Är detta en tillfällighet eller kan det finnas bakomliggande faktorer? Denscombe (2014) menar att forskare bör vara reflexiva vid konstruerandet av kontroll- och experimentgrupper. Det är problematiskt att skapa två grupper som kunskapsmässigt förhåller sig likt till varandra (Denscombe, 2014). Forskarna i denna litteraturstudie presenterar inte hur gruppindelningen har skett i stor grad vilket gör det problematiskt för läsaren att utläsa om grupperna är kunskapsmässigt lika. Vi anser att även andra faktorer kan påverka resultatet vid användning av metoderna. Bedrivs undervisningen av olika lärare kan diverse fakta förmedlas på olika vis, arbetsmiljön kan påverka och lärarens entusiasm till ämnet kan påverka eleverna engagemang. Detta styrker Denscombe (2014) och menar att det kan vara svårt att skapa en miljö för experimentgruppen som efterliknar den miljö som kontrollgruppen ingår i. I och med att flera faktorer kan spela roll anser vi att man bör vara försiktig med att dra slutsatser. Litteraturstudien lyfter att en av studierna drar en generell slutsats utifrån en liten studie med endast 18 elever. Slutsatsen är att elever klara av att göra något praktiskt kan de också klara av att göra det teoretiskt. Med tanke på att endast 18 elever ingår i studien är vi kritiska till denna slutsats. Dock ser vi i övriga tillvägagångssätt att de elever som klarar av att göra något praktiskt klarade även att överföra detta till något teoretiskt.

8. Slutsats och implikation

Litteraturstudiens syfte var inte att jämföra tillvägagångssätten i förhållande till varandra och mena att det ena skulle vara bättre än det andra. Syftet var istället att undersöka vad forskning säger om hur läraren i grundskolans tidigare åldrar kan utforma sin matematikundervisning i arbete med tal i bråkform. Flera tillvägagångssätt har presenterats i litteraturstudiens resultatkapitel. Dessa tillvägagångssätt har visats sig vara effektiva för att leda eleverna till en djupare förståelse av tal i bråkform. Ämnesintegrerat arbete och traditionella spel som tillvägagångssätt visade sig vara effektiva eftersom tillvägagångssätten bidrog till en lustfylld undervisning och hade en motivationshöjande effekt hos eleverna. Det som visade sig effektivt med virtuella material och virtuella spel var att eleverna ökade sin förståelse genom att hela tiden tilldelas direkt feedback samt att samarbete var en bidragande orsak till ökad förståelse. Konkret material som tillvägagångssätt var effektivt eftersom engagemanget för matematikundervisningen ökade hos eleverna. Utifrån resultatet kan vi dra en slutsats att ett tillvägagångssätt som bidrar till en lustfylld undervisning, har

en motivationshöjande effekt eller ger direkt feedback bidrar till att underlätta elevernas förståelse av tal i bråkform.

Som nämnt ovan presenteras flera tillvägagångssätt i litteraturstudien. I relation till lärarprofessionen kan resultatet i litteraturstudien medföra konsekvenser. En konsekvens kan vara att lärare får ta del av många olika tillvägagångssätt som kan hjälpa både dem och eleverna i undervisningen av bråktal. En annan konsekvens kan vara att lärare inte får ta del av alla detaljer i hur tillvägagångssätten används. Bara för att lärare använder till exempel ämnesintegrerat arbete behöver inte detta betyda att klassens resultat blir det samma som de resultat som presenteras i litteraturstudien. I samband med detta uppstår en kunskapslucka i vår forskning, det vill säga **hur** läraren i sin klass kan använda tillvägagångssättet. Förslag till vidare forskning är att undersöka hur olika tillvägagångssätt kan användas av lärarna och vad lärarna har för attityder till tillvägagångssättet. Detta anser vi är viktigt eftersom tillvägagångssättet inte enbart är faktorn till ökad förståelse av tal i bråkform.

9. Referenslista

- Alghazo, Y., & Alghazo, R. (2017). Exploring Common Misconceptions and Errors about Fractions among College Students in Saudi Arabia. *International Education Studies*, 10(4), 133-140. doi:10.5539/ies.v10n4p133
- Bergqvist, E., Bergqvist, T., Boesen, J., Helenius, O., Lithner, J., Palm, T., & Palmberg, B. (2010). *Matematikutbildningens mål och undervisningens ändamålsenlighet: grundskolan våren 2009*. Hämtad från Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet. http://ncm.gu.se/media/ncm/forskning/kunskapsoversikt_ncm_uvm_gr.pdf
- Boaler, J. (2011). *Elefanten i klassrummet: att hjälpa elever till ett lustfyllt lärande i matematik*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Champion, J., & Wheeler, A. (2014). Revisit Pattern Blocks to Develop Rational Number Sense. *Mathematics teaching in the middle school*, 19(6), 336-343. <http://www2.research.uky.edu/pimser/p12mso/tmi/Meeting%20Resources/Teachers/August%2028,%202014/RevisitPatternBlocks%20Article.pdf?Mobile=1&Source=%2Fpimser%2Fp12mso%2Ftmi%2F%5Flayouts%2Fmobile%2Fview%2Easpx%3FList%3D97a95bb6%252Dea60%252D4b18%252Dbaff%252D1f8885a31bde%26View%3D44d6214a%252Da50d%252D4412%252D9664%252Dea312eefc0cd%26RootFolder%3D%252Fpimser%252Fp12mso%252Ftmi%252FMeeting%2520Resources%252FTeachers%252FAugust%252028%252C%25202014%26CurrentPage%3D1>
- Denscombe, M. (2014). *The good research guide: for small-scale social research projects*. (5th ed.). Maidenhead, England: McGraw-Hill/Open University Press.

- Eriksson Barajas, K., Forsberg, C., & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. (1. utg.) Stockholm: Natur & Kultur.
- Gronn, D., Clarke, O., & Lewis, G. (2006). Using the Learning Federation's Learning Objects in the Classroom. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 11(2), 4-7. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ793913.pdf>
- Hägglblom, L. (2013). *Med matematiska förmågor som kompass*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, M. (2006). *Teaching Mathematics with Textbooks. A Classroom and Curricular Perspective*. (Doktorsavhandling, Luleå Tekniska Universitet, Luleå). Hämtad från <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:998959/FULLTEXT01.pdf>
- Kilborn, W. (2014). *Om tal i bråk- och decimalform - En röd tråd*. Hämtad från Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs Universitet. http://ncm.gu.se/media/ncm/dokument/brak_wiggo_kilborn.pdf
- Löwing, M. (2016). *Diamant - diagnoser i matematik: ett kartläggningmaterial baserat på didaktisk ämnesanalys*. Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis. <http://hdl.handle.net/2077/47607>
- Martin, T., Smith, C. P., Forsgren, N., Aghababayan, A., Janisiewicz, P., & Baker, S. (2015). Learning Fractions by Splitting: Using Learning Analytics to Illuminate the Development of Mathematical Understanding. *Journal of the Learning Sciences*, 24(4), 593–637. doi:10.1080/10508406.2015.1078244
- McIntosh, A. (2008). *Förstå och använd tal: en handbok*. (1. uppl.) Göteborg: Nationellt centrum för matematikundervisning (NCM), Göteborgs universitet.
- Phu Loc, N., Huu Tong, D., & Thai Chau, P. (2017). Identifying the concept “fraction” of primary school students: The investigation in Vietnam. *Educational Research and Reviews*, 12(8), 531–539. doi:10.5897/ERR2017.3220
- Skolinspektionen. (2016). *Senare matematik i gymnasieskolan (matematik 3c)* (2014:2725). Stockholm: Skolinspektionen. Hämtad från <https://www.skolinspektionen.se/sv/Beslut-och-rapporter/Publikationer/Granskningsrapport/Kvalitetsgranskning/senare-matematik-i-gymnasie-skolan-matematik-3c/>
- Skolverket. (2014). *TIMSS 2011: uppgifter i matematik, årskurs 4* (2014:400). Stockholm: Skolverket. Hämtad från <https://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf3266.pdf%3Fk%3D3266>
- Skolverket. (2017). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2017*. Stockholm: Skolverket.
- Skolöverstyrelsen. (1969). *Läroplan för grundskolan. 2, Supplement: kompletterande anvisningar och kommentarer. Matematik*. Stockholm: Utbildningsförlaget.
- Skolöverstyrelsen. (1980). *Läroplan för grundskolan. Allmän del: mål och riktlinjer, kursplaner, timplaner*. Stockholm: Liber Läromedel/Utbildningsförlaget.
- Utbildningsdepartementet (1994). *Läroplaner för det obligatoriska skolväsendet och de frivilliga skolorna: Lpo 94: Lpf 94*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.

9.1 Referenslista datamaterial

- Autin, G. (2007). The Artist Teacher Uses Proportions, the Math Teacher Helps Students Understand the How and Why, Fractions Fly the Kites. *Journal for learning through the Arts*, 3(1), 1-20. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1094950.pdf>
- Brante, G., & Brunosson, A. (2014). To double a recipe - interdisciplinary teaching and learning of mathematical content knowledge in a home economics setting. *Education Inquiry*, 5(2), 301-318. doi: 10.3402/edui.v5.23925
- Courey, S.J., Balogh, E., Siker, J.R., & Paik, J. (2012). Academic music: music instruction to engage third-grade students in learning basic fraction concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 81, 251-278. doi: 10.1007/s10649-012-9395-9
- Fazio, L.K., Kennedy, C.A., & Siegler, R.S. (2016). Improving Children's Knowledge of Fraction Magnitudes. *PLoS ONE*, 11(10), 1-14. doi: 10.1371/journal.pone.0165243
- Gabriel, F., Coche, F., Szucs, D., Carette, V., Rey, B., & Content, A. (2012). Developing Children's Understanding of Fractions: An Intervention Study. *International Mind, Brain, and Education Society and Blackwell Publishing, Inc.* 6(3), 137-146. <https://pdfs.semanticscholar.org/0592/3d541565e2af67fdb49e1a8f820449445ef2.pdf>
- Hunt, W. A., Nipper, L. K., & Nash, E. L. (2011). Virtual vs. Concrete Manipulatives in Mathematics Teacher Education: Is One Type More Effective Than the Other?. *Current Issues in Middle Level Education*, 16(2), 1-6. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1092638.pdf>
- Hwang, W. Y., Shadiev, R., Tseng, C. W., & Huang, Y. M. (2015). Exploring Effects of Multi-Touch Tabletop on Collaborative Fraction Learning and the Relationship of Learning Behavior and Interaction with Learning Achievement. *Educational Technology & Society*, 18(4), 459-473. http://www.ifets.info/journals/18_4/35.pdf
- Moyer-Packenham, P., & Suh, J. (2011). Learning Mathematics with Technology: The Influence of Virtual Manipulatives on Different Achievement Groups. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 31(1), 39-59. https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=http://scholar.google.se/&httpsredir=1&article=2401&context=teal_facpub
- Nagy, C. (2017). *Fler bråk i matematikundervisningen*. (Licentiatuppsats, Göteborgs Universitet, Göteborg). Hämtad från <http://hdl.handle.net/2077/54705>
- Naiser, A.E., Wright, E.W., & Capraro, M.R. (2009). Teaching Fractions: Strategies Used for Teaching Fractions to Middle Grades Students. *Journal of Research in Childhood Education*, 18(3), 193-198. doi: 10.1080/02568540409595034
- Sveider, C. (2016). *Lärares och elevers användande av laborativt material i bråkundervisningen i skolår 4-6: Vad görs möjligt för eleverna att erfara?*. (Licentiatuppsats, Linköpings universitet, Linköping). Hämtad från <http://liu.diva-portal.org/smash/get/diva2:910366/FULLTEXT01.pdf>

10. Bilaga A - Sökordstabell

Databas	Sökord	Avgränsningar	Träffar	Valda källor till resultat
ERIC	fractions	peer-reviewed	1802	-
“	fractions AND “teaching methods”	peer-reviewed	512	-
“	fractions AND understanding AND “teaching methods”	peer-reviewed	169	-
“	fractions AND understanding AND “teaching methods”	“peer-reviewed” och “middle school”	54	3
“	fractions AND understanding AND “teaching methods”	“peer-reviewed” och “elementary education”	71	6
“	fractions AND comprehension AND “teaching methods”	“peer-reviewed”	18	-
“	fractions AND understanding AND “teaching strategies”	“peer-reviewed”	8	-
“	fractions AND comprehension AND “teaching strategies”	“peer-reviewed”	0	-
“	fractions AND “teaching strategies”	“peer-reviewed”	14	1
“	fractions AND understanding AND “teaching methods”	“peer-reviewed” och “primary education”	7	-
“	fractions AND understanding AND “teaching methods”	“peer-reviewed” och “secondary education”	25	2
SwePub	fractions AND understanding AND “teaching methods”		0	-
“	fractions AND “teaching methods”		0	-
“	fractions AND comprehension AND “teaching methods”		0	-
“	fractions AND understanding AND “teaching strategies”		0	-
“	fractions AND comprehension AND “teaching strategies”		0	-

“	fractions AND “teaching strategies”		0	-
“	fractions		3756	-
“	fractions	samhällsvetenskap	83	1
“	bråk		30	-
“	bråk	samhällsvetenskap	23	-
“	bråkform		3	1
“	bråkräkning		0	-
“	bråktal		2	-
“	bråktal AND förståelse AND lärometoder		0	-
“	bråktal AND förståelse AND lärarstrategier		0	-

11. Bilaga B - Artikelöversikt

Författare. (År).	SYFTE	METOD									POPULATION				ÅRSKURS	ANTAL LEKTIONER/ ELEVER/ LÄRARE	
		EXPERIMENTELLDESIGN	KVASI-EXPERIMENTELLDESIGN	ICKE-EXPERIMENTELLDESIGN	ENKÄT	INTERVJU	FOKUSGRUPP	OBSERVATION	FALLSTUDIE	TEXTANALYS	METASTUDIE	ELEVER	LÄRARE	LÄROMEDEL			ANNAT
Autin. (2007)	Syftet med studien var att undersöka hur elever kan lära om bråk tillsammans med ämnet bild.	X						X				X				3	-
Brante, G. & Brunosson, A. (2014)	Syftet med studien var att lära elever om bråk tillsammans med ämnet hemkunskap.	X						X				X				6	18 elever
Courey, S.J., Balogh, E., Siker,	Syftet med studien var att undersöka hur elever kan lära om bråk tillsammans med ämnet musik.	X										X				2	67 elever

J.R. & Paik, J. (2012).																	
Fazio, L.K., Kennedy, C.A. & Siegler, R.S. (2016).	Syftet med studien var att undersöka hur ett datorspel kan hjälpa eleverna att förstå bråk.	X										X				4-5	77 elever
Gabriel, F., Coche, F., Szucs, D., Carette, V., Rey, B. & Content, A. (2012).	Syftet med studien var att undersöka hur elever kan utveckla sin förståelse för bråk med hjälp av olika spel.	X										X				3-4	292 elever
Hunt, W, A., Nipper, L, K. & Nash, E, L. (2011).	Syftet med studien var att undersöka vilka för- och nackdelar det finns med konkret- och virtuellt material enligt lärare.					X							X			-	78 lärare
Hwang, W. Y., Shadiev, R., Tseng, C. W., & Huang, Y. M. (2015).	Syftet med studien var att jämföra två virtuella material och dess inverkan på bråkinlärning hos elever.	X				X										3	48 elever
Nagy, C. (2017)	Syftet med studien var att bidra med kunskap om hur undervisningen kan utformas med utgångspunkt i elevers förståelse av tal i bråkform samt vad som kan driva undervisningen framåt.					X		X				X	X	X		F-9	X elever/4 lärare

Naiser, A.E., Wright, E.W. & Capraro, M.R. (2003).	Syftet med studien var att undersöka olika strategier som lärare använder sig av i bråkundervisningen.					X		X				X	X			5-6	270 elever/8 lärare
Moyer-Packenham, P. & Suh, J. (2011).	Syftet med studien var att undersöka hur elever i olika prestationsgrupper interagerar med virtuella verktyg samt vilken effekt detta hade på deras inläring av bråk.	X						X				X				4	58 elever
Sveider, C. (2016).	Syftet med studien var att beskriva och analysera hur lärare och elever använder sig av laborativt material i årskurs fyra till sex i arbete med tal i bråkform.							X				X	X	X		4-6	20 olika lektioner /X elever/ X lärare

12. Bilaga C – Kategoriöversikt

Författare	Ämnesintegrerat arbete	Spel	Virtuellt material	Konkret material	Laborativt material
Autin. (2007)	X				
Brante, G. & Brunosson, A. (2014)	X				
Courey, S.J., Balogh, E., Siker, J.R. & Paik, J. (2012).	X				
Fazio, L.K., Kennedy, C.A. & Siegler, R.S. (2016).		X	X		
Gabriel, F., Coche, F., Szucs, D., Carette, V., Rey, B. & Content, A. (2012).		X		X	
Hunt, W, A., Nipper, L, K. & Nash, E, L. (2011).			X	X	
Hwang, W. Y., Shadiev, R., Tseng, C. W., & Huang, Y. M. (2015).			X		
Nagy, C. (2017)				X	X
Naiser, A.E., Wright, E.W. & Capraro, M.R. (2003).				X	
Moyer-Packenham, P. & Suh, J. (2011).			X	X	
Sveider, C. (2016).				X	X

Karljohan Stenberg

Besfort Shulemaja



Besöksadress: Kristian IV:s väg 3
Postadress: Box 823, 301 18 Halmstad
Telefon: 035-16 71 00
E-mail: registrator@hh.se
www.hh.se