

Matematiska utmaningar i slöjdundervisningen i åk 3–6

Johanna Österholm



Magisterarbete i pedagogik
Handledare: Mia Porko-Hudd
Fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier
Åbo Akademi
2024

Författare	Årtal
Johanna Österholm	2024
Arbetets titel	
Matematiska utmaningar i slöjdundervisningen i åk 3–6	
Ämne, Fakultet, Åbo Akademi	Handledare:
Pedagogik, Fakulteten för pedagogik och välfärdsstudier, Åbo Akademi	Mia Porko-Hudd
<p>Abstrakt</p> <p>Det finns en massa forskning om matematik och slöjd som enskilda ämnen, men väldigt lite om båda ämnena tillsammans. Härifrån kan man dra slutsatsen om att matematik och slöjd sällan integreras i skolan. Genom studien undersöks om matematiska utmaningar kan hindra elever från att jobba i eller lära sig slöjd samt möjligheterna och intresset för en ämnesintegrering av dessa ämnen. Syftet med denna avhandling är därmed att undersöka vilka matematiska utmaningar lärare på fältet i Svenskfinland upplever att elever stöter på i sløjden i åk 3–6 i skolan. Studien sker genom intervjuer av finlandssvenska lärare för att höra deras åsikter och erfarenheter inom ämnet. Den andra forskningsfrågan tangerar hur lärarna kan jobba ämnesintegrerat inom matematik och slöjd.</p> <p>Forskningsfrågorna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vilka matematiska utmaningar upplever elever i åk 3–6 inom slöjdundervisningen? 2. Hur kan lärare arbeta ämnesintegrerat mellan slöjd och matematik? <p>I denna avhandling har jag utfört en kvalitativ intervju med fem lärare på fältet i Svenskfinland om de har upplevt att eleverna i åk 3–6 stöter på matematiska utmaningar i slöjdundervisningen. Intervjuerna har transkriberats och kategoriserats och respondenterna är anonyma eftersom de beskrivs som A, B, C, D och E i denna avhandling.</p> <p>De huvudsakliga resultat som avhandlingen kommer fram till är att eleverna främst har matematiska utmaningar i sløjden gällande mätning, enhetsomvandlingar, geometriska figurer, grundläggande räknefärdigheter och skissritning. Lärarna är av åsikten att alla behöver kunskaper i de grundläggande räkneoperationerna, mätkunskaper och problemlösningsförmåga vid slöjdande. Respondenterna i studien har lite erfarenhet av att samverka matematik och slöjd i skolan. Intresse för en ämnesintegrering finns, men tiden är knapp. I stället försöker respondenterna hålla matematiska diskussioner i slöjdutrymmet, när tillfälle ges.</p>	
<p>Nyckelord</p> <p>Slöjd, matematik, matematiska utmaningar, ämnesintegrering, samverkan, crafts, mathematics, crosscurricular teaching</p>	
Datum	Sidantal
Mars 2024	66

Innehåll

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund och motivering av ämnet	1
1.2	Syfte och forskningsfrågor	2
1.3	Avgränsningar	3
1.4	Disposition	3
2	Slöjd och matematik som skolämnen i Finland	4
2.1	Slöjd som ett skolämne	4
2.1.1	Slöjd som ett skolämne i årskurs 3–6 i Finland	5
2.1.2	En hel slöjdprocess	6
2.2	Matematik som ett skolämne i årskurs 3–6 i Finland	8
2.2.1	Att koppla matematikundervisningen till vardagliga situationer som slöjd	11
3	Ämnesintegrering	13
3.1	Teoretiskt vs. praktiskt arbete i skolan	13
3.2	Ämnesintegrering	16
3.2.1	Ämnesintegrering mellan matematik och slöjd	18
3.2.2	Att kommunicera inom slöjd och matematik	20
3.2.3	Exempel på matematik som behövs i slöjden	22
4	Metod och datainsamling	30
4.1	Val av metod	30
4.2	Val av respondenter samt datainsamling	32
4.3	Genomförande	34
4.4	Dataanalys	34
4.5	Tillförlitlighet, trovärdighet och etiska aspekter	35
5	Resultat	36
5.1	Respondenter	36
5.2	Forskningsfråga 1: Vilka matematiska utmaningar upplever elever i åk 3–6 inom slöjdundervisningen?	36
5.2.1	Matematiska utmaningar elever upplever som utmanande inom slöjden enligt de sex matematiska områdena	38
5.2.2	Exempel på slöjdprodukter i lågstadiet som kräver matematisk kunskap	45
5.2.3	Skeden av slöjdprocessen där matematiska utmaningar uppstår	46
5.2.4	Slöjdarter som kräver minst/mest matematisk kunskap	47
5.3	Forskningsfråga 2: Hur kan lärare arbeta ämnesintegrerat mellan slöjd och matematik?	49
5.3.1	Erfarenheter av att samverka matematik och slöjd	51
5.3.2	Fördelar och nackdelar med att samverka läroämnena matematik och slöjd	51
6	Diskussion	54

6.1 Resultatdiskussion.....	54
6.1.1 Matematiska utmaningar som elever i åk 3–6 upplever inom slöjdundervisningen ...	54
6.1.2 Ämnesintegrering	56
6.2 Metoddiskussion.....	57
6.3 Förslag till fortsatt forskning.....	58
Referenser.....	59
Bilagor	63
Information till respondenterna	63
Intervjufrågor	64

1 Inledning

1.1 Bakgrund och motivering av ämnet

Orsaken till att jag vill skriva min avhandling om matematiska utmaningar inom slöjdundervisningen är då jag har ett brinnande intresse för både skolämnena matematik och slöjd samt har studerat båda som biämnen i mina klasslärarstudier. Dessutom skrev jag i min kandidatavhandling *En fallstudie om matematisk problemlösning utgående från elevers och lärares perspektiv* om matematisk problemlösning och ville då kombinera ihop det matematiska intresset med slöjden.

Litteratur och forskning inom matematik- och slöjdämnet finns det gott om, speciellt inom matematik. Däremot är forskning om en samverkan mellan slöjd och matematik betydligt mer begränsad. När jag via internet ha sökt efter tidigare forskning om detta ämne har jag hittat en del examensarbeten från Sverige, t.ex. Swahns studie *Räkna med slöjden. En studie om praktisk matematik*, som jag även hänvisar till i denna avhandling. Idag finns det blott en handfull doktorsavhandlingar som behandlar detta tema. Den nyaste forskningen om matematiska utmaningar i slöjd utkom 2023 av Åsa Hjelm, vilken jag hänvisar till senare i avhandlingen. En orsak till att det inte har forskats så mycket inom ämnet slöjd är att det endast finns som ett skolämne i Norden och som delar av andra konst- och färdighetsämnen i ett fåtal andra länder i världen. Johansson (2018b) har studerat de doktorsavhandlingar som handlat om nordisk slöjd och kommit fram till sammanlagt 100 stycken i hela världen. Mer om slöjd som ett skolämne i avsnitt 2.1.

Hjelm (2023) har i sin doktorsavhandling *Elevers matematiska utmaningar i slöjd* observerat matematik- och slöjdlektioner i en årskurs 5 och därifrån dragit slutsatser om elevernas matematiska utmaningar på slöjdlektionerna. Hjelms slutsatser ur studien är att eleverna använder sig av riklig verbal- och icke-verbal kommunikation, problemlösning och samarbete under slöjdlektioner och klassrumsaktiviteter i matematik. Hjelm konstaterar att eleverna använder sig av olika geometriska former, mätningar, bråk, mönster och de grundläggande räknefärdigheterna. Hjelm skriver att ”Matematiskt tänkande är hela tiden närvarande i slöjdarbetet.” (Hjelm, 2023, s. 193), under både vissa specifika arbetsmoment och under arbetsprocesser som pågår en längre tid, men att de matematiska utmaningarna som eleverna stöter på i slöjden visar sig vara mer eller mindre dolda för dem själva. En elev i Hjelms studie skriver att hon kan använda sig av matematiken, men kan inte beskriva vad det är.

I Grunderna för läroplanen för den grundläggande utbildningen (hädanefter Glgu 2014) står det att matematikundervisningen ska utveckla ett logiskt, kreativt och exakt tänkande hos

eleverna och att lärarna i slöjden ska ”handleda eleven att uppskatta storleken av ett mätobjekt, välja lämpliga mätredskap och lämplig enhet samt bedöma mätresultatets rimlighet” (Utbildningsstyrelsen, 2014, s 261). Genom matematikundervisningen ska eleverna få förståelse av matematiska begrepp och strukturer samt utveckla sin förmåga att behandla information och lösa problem. Slöjdens innehåll ska väljas så eleverna får kunskap om olika metoder och material där de kan dra nytta av det de lärt sig i andra läroämnen och läromiljöer. Eleverna ska försöka planera hela slöjdprocessen och skriva in mått, mängder och skalor. Glgu 2014 menar att helhetsskapande undervisning ska ge eleverna möjlighet att kombinera olika ämnens kunskaper och färdigheter till meningsfulla helheter. Glgu 2014 skriver ytterligare att matematiken ska studeras i en miljö som präglas av konkretisering och hjälpmedel samt att undervisningen ska ge möjlighet till varierande arbetssätt. (Utbildningsstyrelsen, 2014.)

De matematiska utmaningar som jag själv har kommit på att man kan uppleva inom slöjden är följande. Då man syr kläder behöver man kunna räkna ut omkretsar som längd, sömsmån och kunna använda en linjal eller ett måttband. När man bygger en låda ska man veta brädans tjocklek så man vet hur stort både yttre och inre måttet blir. Längder och bredder hör också ihop med både matematiken och slöjden. Ekonomi kommer in i slöjden, eftersom man ska klippa i hörnen av tyget, såga i ändan av brädan eller i hörnet av skivan, för att kunna använda materialet till andra projekt också och därmed spara pengar. Inom slöjd ska man följa mönster inom vävning, stickning, virkning och ibland inom tygtryck. Ytterligare matematiska beräkningar och begrepp jag ser finnas i slöjden är: tal, grundläggande räknesätt, dela upp ett tal, skissning, proportioner, att förstora och förminska, enhetsomvandlingar, area och volym. Terminologin anser jag också vara viktig inom matematiken och slöjden. Vad betyder egentligen halva, dubbelt, minska, öka, osv. Jag är nyfiken över om lärarna i min studie använder sig av samma matematiska termer på slöjddlektionerna som på matematiklektionerna eller om de förklarar vad begreppet är inom det andra ämnet. Jag tror att samma begrepp i olika ämnen kan stödja elevernas förståelse för den matematiska kunskapen.

1.2 Syfte och forskningsfrågor

Syftet med denna avhandling är att undersöka vilka matematiska utmaningar lärare på fältet i Svenskfinland upplever att elever stöter på i slöjden i åk 3–6 i skolan. Studien sker genom intervjuer av finlandssvenska lärare för att höra deras åsikter och erfarenheter inom ämnet. Den andra forskningsfrågan tangerar hur lärarna kan jobba ämnesintegrerat inom matematik och slöjd.

Forskningsfrågorna:

1. Vilka matematiska utmaningar kan elever uppleva i slöjdundervisningen i åk 3–6?
2. Hur kan lärare arbeta ämnesintegrerat mellan slöjd och matematik i åk 3–6?

1.3 Avgränsningar

Avhandlingen fokuserar på vilka matematiska utmaningar elever i åk 3–6 upplever i slöjdundervisningen. Orsaken till att jag valt åk 3–6 är att jag har mer erfarenhet av de högre lågstadielklasserna och som klasslärarstuderande har jag personligen främst undervisat i de högre årskurserna, så denna ålderskategori känns mer relevant för mig. Dessutom tro jag att man ser fler och tydligare matematiska utmaningar i slöjden i de lite äldre årskurserna. Jag valde att göra intervjuer för att få höra lärares erfarenheter om vilka matematiska utmaningar de stött på hos sina elever i slöjdundervisningen. Jag ville inte heller begränsa mig till bara textilslöjd eller teknisk slöjd, då slöjdundervisningen idag är mer mångmateriell samt att det existerar lite olika matematiska utmaningar i textilslöjden och teknisk slöjd.

1.4 Disposition

Denna avhandling består av sex huvudkapitel. I det första kapitlet tar jag upp mitt eget intresse för detta ämne och varför jag anser att det är bra att forska vidare i det. I kapitlet beskrivs syftet och forskningsfrågorna för studien. I kapitel två beskrivs slöjd och matematik som skolämnen i åk 3–6 i Finland. Jag förklarar begreppet slöjd, vad Glgu 2014 säger om slöjd samt vad en hel slöjdprocess går ut på. Vidare beskrivs matematik som ett skolämne, vad som krävs av matematikundervisningen i Finland samt hur man kan koppla matematikundervisningen till vardagliga situationer. I det tredje kapitlet lyfter jag upp ordet ämnesintegrering och hur en samverkan mellan matematik och slöjd kunde se ut. Jag tar även upp den matematiska kommunikationen i slöjdsalen samt räknar upp exempel på andra forskares syner på vilken matematik som används i slöjdundervisningen. Det fjärde kapitlet handlar om metoden och datainsamlingen. Jag beskriver genomförandet av intervjuerna, samt beskriver tillförlitligheten, validiteten och de etiska aspekterna för denna studie. I det femte kapitlet beskriver jag resultatet som min studie har visat och i det sjätte kapitlet diskuterar jag resultatet med tidigare forskning samt ger förslag på vidare forskning.

2 Slöjd och matematik som skolämnen i Finland

I teoridelen kommer det upp definitioner på vad skolämnena slöjd och matematik innebär samt vad forskning och den finländska läroplanen säger om slöjd och matematik som enskilda skolämnen.

2.1 Slöjd som ett skolämne

Begreppet slöjd står i Svenska Akademiens ordbok (1979, 38:e bandet) för flitighet, skicklighet, kunnighet och klokhet. De skriver också att slöjdande sker genom att med hjälp av sina händer och enkla verktyg förfärdiga och sätta ihop något. Egenskaperna händig, flink, hantverksskicklig, konstfärdig, förfaren, fyndig och påhittig hör ihop med slöjd. Nationalencyklopedin (u.å.) beskriver slöjd (*slöghp, slögher*) som ett hantverk eller handarbete som ofta bearbetas i trä, metall eller textila material.

I Norden finns ett skolämne som benämns slöjd (Finland och Sverige), håndverk og design (Danmark), kunst og håndverk (Norge) samt handsverkfag (Island). Dock innehåller lektionerna i Danmark och Island inte endast slöjdrelaterad undervisning, utan också matkunskap i t.ex. Danmark. På engelska benämns slöjd som "crafts" och "technical crafts" då man talar om trä- och metallslöjd. Inom ämnet "art" i övriga Europa kan slöjd upptäckas, dock med en annan innebörd. (Johansson, 2018a.) Nationalencyklopedin (2011) beskriver skolämnet slöjd som ett ämne där vikten läggs på praktiskt arbete inom både textilslöjd och teknisk slöjd och där eleverna får erfarenheter av att skapa i både mjuka och hårda material. De får kunskaper i allt från råmaterial till bruksvara genom att vara aktiv i hela produktionsprocessen från idé till färdig produkt.

I Finland har slöjd funnits som ett skolämne sedan 1866, där det fram tills 1998 främst var indelat i flickslöjd och goss-slöjd alt. textilslöjd och teknisk slöjd där man fått testa på båda slöjdarterna. Mellan år 1998 och 2014 fick eleverna lära sig grunderna inom både textilslöjd och teknisk slöjd men fr.o.m. 2014 är ämnet ett och kallas för mångmateriell slöjd, där båda slöjdarterna kan finnas i samma produkt eller så eleverna får ta del av bredden inom slöjden. I Finland undervisas eleverna i slöjd i två timmar i veckan i årskurs 1–2, upp till fem timmar i veckan i årskurs 3–6, årskurs sju har ett minimum på två timmar i veckan och i årskurs 8–9 är slöjd ett tillvalsämne. (Porko-Hudd, Pöllänen & Lindfors, 2018.) En del gymnasier erbjuder slöjdkurser tillsammans med andra utbildningsinstanser, med möjlighet att avlägga ett nationellt diplom i slöjd som ett supplement till gymnasiets avgångsbetyg (Johansson, 2018a).

Inom andra stadiet i Finland finns även yrkesutbildningar med slöjdiriktning. Denna avhandling kommer främst att behandla slöjd som ett skolämne inom årskurserna 3–6 i Finland.

2.1.1 Slöjd som ett skolämne i årskurs 3–6 i Finland

I Glgu 2014 beskriver Utbildningsstyrelsen slöjd som ett läroämne där eleverna lär sig att behärska en slöjdprocess i sin helhet. Eleverna får uttrycka sig för hand genom att formge och använda teknologi, med hjälp av olika slags material. Inom slöjden kan man endera ensam eller tillsammans med andra planera och tillverka sina produkter och efteråt utvärdera den egna eller den gemensamma slöjdprocessen. Slöjdande innebär både undersökande, kreativt och experimentellt arbete där man fritt får välja mellan olika visuella, materiella och tekniska framställningsmetoder och lösningar. Eleverna får genom slöjden lära sig att förstå, utvärdera och utveckla olika kunskaper och färdigheter de kan använda sig av i vardagen. I slöjden utvecklas elevernas rumsuppfattning, taktila känsla och förmåga att skapa med händerna. Då främjas de motoriska färdigheterna, kreativiteten och förmågan att planera. Skolan ska göra det möjligt för eleven att tillämpa sina färdigheter och kunskaper i praktiken och ge dem övning i att följa en hållbar livsstil. Slöjden ska ge tillfredsställande upplevelser samt stärka självkänslan. Utgångspunkten är i slöjden att jobba med övergripande teman på ett naturligt sätt över läroämnegränserna. Genom slöjdundervisningen fostras etiska, medvetna, delaktiga, kunniga och företagsamma medborgare som kan uttrycka sig genom slöjd, värna om att utveckla slöjdkulturen och att värdesätta sina egna slöjdfärdigheter. (Utbildningsstyrelsen, 2014.)

Slöjdens uppdrag är i åk 3–6 att stödja eleverna till att behärska en slöjdprocess som en helhet. Genom undervisningen i slöjd ska eleverna lära sig och tillämpa begrepp, ord och termer som hör till slöjden. De ska även bekanta sig med materialens olika egenskaper och bekanta sig med hur dessa egenskaper kan utnyttjas och vilka lösningar de möjliggör. Inom slöjden ska eleverna vägledas i att välja mellan olika arbetsredskap, maskiner, anordningar och arbetsmetoder och att kunna arbeta utgående från dem. (Utbildningsstyrelsen, 2014, s. 304.) Innehållet i slöjdundervisningen ska enligt Glgu 2014 väljas så eleven lär sig om olika material och metoder som hjälper dem att förstå och tillämpa dessa genom att dra nytta av det de lär sig i andra läroämnen och miljöer. Det praktiska lärandet i skolan stöds med hjälp av utomstående experter och gemenskaper samt genom undersökande projekt över läroämnegränserna. De centrala innehållen för slöjdämnet i årskurs 3–6 är innovation (I1), planering (I2), prövning (I3), tillverkning (I4), tillämpning (I5) och dokumentering och bedömning (I6). Målen för

undervisningen i slöjd i årskurs 3–6 är att stärka elevernas intresse för att arbeta med händerna, planera och framställa en produkt, bli bekant med olika slöjdtermer, olika material och bearbeta material, arbeta ansvarsfullt och säkert med sina redskap, använda IKT vid planering och dokumentering av slöjdprocessen, utvärdera sin slöjdprocess samt granska konsumtionsvanor kritiskt. (Utbildningsstyrelsen, 2014.)

2.1.2 En hel slöjdprocess

En hel slöjdprocess avser ett slöjdprojekt en person genomför endera individuellt eller tillsammans med andra som en grupp. Under en hel slöjdprocess krävs det att man aktivt jobbar med samtliga delar av slöjdprocessen och att ingen del utelämnas. En hel slöjdprocess börjar från en idéproduktion, den första fasen, där eleverna endera individuellt eller i grupp kommer med idéer till sin slöjduppgift. I Glgu 2014 skriver Utbildningsstyrelsen i det första centrala målet för slöjd II Innovation, att eleverna ska planera sin slöjdprodukt genom att begrunda sina utgångsmöjligheter, erfarenheter och upplevelser för att utveckla sina idéer. Läraren har på förhand bestämt i hur stor grad eleverna självständigt ska planera och hur mycket de ska följa en modell läraren gett. Endera har läraren bestämt vilka tekniker eller material som eleverna ska använda sig av i slöjdprocessen, läraren visar en modell som eleverna ska följa eller så får eleverna välja allting fritt (Schneider & Pedersen, 2017). Idéerna antecknas i en skiss, där eleverna formulerar och utvecklar sina idéer i form av att skriva eller rita former, tekniker, material, färger och andra förnimmelser som inspirerar dem inför denna uppgift. Idéerna kan basera sig på känslor och intryck eller påverkas av populärkonst, filmer, musik, naturen, reklam eller minnen. Eleverna ska undersöka hur olika strukturer kan skapas. Vid en aktiv och engagerande idéfas stöds processen och elevernas motivation. (Schneider & Pedersen, 2017: Seitamaa-Hakkarainen & Matinlauri, u.å.; Utbildningsstyrelsen, 2014.)

Seitamaa-Hakkarainen och Matinlauri, (u.å.) skriver att planeringsfasen är den viktigaste fasen i hela slöjdprocessen. I planeringsfasen, som är den andra fasen, ska idéerna få en tydligare form gällande den tilltänkta produktens estetiska och funktionella egenskaper. Planeringen kan underlättas med hjälp av olika informations- och kommunikationstekniker såsom plattformar, ritprogram och digitala bildredigeringsprogram. Planeringen tydliggörs med hjälp av slöjdbegrepp, symboler, mängder, mått och skalor. Eleverna ska skapa ritningar och modeller som kommer att stödja det egna arbetet och planeringen (Utbildningsstyrelsen, 2014). I detta skede ska information om slöjdprodukten sökas fram, modeller och experiment ska ske och de tillgängliga resurserna ska fastställas. Till de tillgängliga resurserna hör tid, material,

redskap, maskiner och färdigheter. Utbildningsstyrelsen skriver även i Glgu 2014 att man i planerings- och provningsfasen experimenterar och prövar på olika tekniker och material för att utveckla idéerna till en verklig produkt eller alster. Mål tre inom slöjdundervisningen är att eleverna på egen hand eller tillsammans med andra kan framställa en slöjdprodukt genom att lita på de egna estetiska och tekniska lösningarna (Utbildningsstyrelsen, 2014). Slöjdundervisningen ska stödja eleverna att utveckla egna lösningar och att individuellt eller tillsammans med andra bygga och använda nyskapande kunskap. (Seitamaa-Hakkarainen & Matinlauri, (u.å.); Utbildningsstyrelsen, 2014.)

Den tredje fasen är genomförandet. Här verkställer eleven en eller flera produkter efter sin plan och utvecklar sin kunskap genom att använda olika maskiner, tekniker och redskap som behövs. Mål fyra och fem i Glgu 2014 handlar om att eleverna ska handledas till att bli bekanta med olika termer, använda och bearbeta olika material samt uppmuntra dem till att arbeta långsiktigt och ansvarsfullt (Utbildningsstyrelsen, 2014). Om slöjdprodukten tillverkas i en grupp ska alla samarbeta och delta genom att man delar upp arbetet mellan alla gruppmedlemmar så att alla kan lära sig något nytt (Schneider & Pedersen, 2017). Genomförandefasen dokumenteras kontinuerligt och delas med samtliga gruppmedlemmar. Genom dokumentation ser man elevernas utveckling och ger dem möjlighet att reflektera över och utvärdera sin egen eller klasskamraternas slöjdprocess. Dokumentation är till nytta vid lärarens utvärdering av elevernas slöjdprocess. Mål två för slöjdundervisningen i årskurs 3–6 är där läraren handleder eleven i att gestalta, behärska och dokumentera helheten av sin slöjdprocess (Utbildningsstyrelsen, 2014). Slöjdprocessen innebär kontinuerlig problemlösning, vilket gör att tester, kunskaper och experiment preciserar planen. Då elevernas kompetens ökar kan den kreativa processen bestå av att formge modeller och prototyper för att utgöra lösningen till en större slöjduppgift. Om eleven märker att planen inte fungerar kan eleven gå tillbaka till idéfasen eller planeringsfasen och göra nya experiment. Dessa faser kan överlappa varandra eftersom man kan få nya idéer under processens gång, eller man märker att planen inte fungerar. Eleverna ska också uppmuntras att njuta av sitt skapande. (Porko-Hudd & Sjöberg, 2021; Seitamaa-Hakkarainen & Matinlauri, (u.å.); Utbildningsstyrelsen, 2014.)

Den sista fasen i en hel slöjdprocess är utvärderingen. Utvärderingen består av lärarens bedömning, elevens självbedömning och kamratrespons och ska omfatta hela slöjdprocessen, den slutliga produkten, hur elevernas kunskaper och färdigheter har utvecklats och om eleven har följt de centrala innehållen i läroplanen. Läraren ska handleda eleven i att utvärdera, uppskatta och granska sin egen och andras slöjdprocess på ett interaktivt sätt, enligt mål sju för slöjdundervisningen i årskurs 3–6 (Utbildningsstyrelsen, 2014). Utvärderingen underlättas om

hela processen finns tydligt dokumenterad i form av bilder, videor och texter i till exempel informations- och kommunikationstekniker. Responsen ska vara positiv och uppmuntra eleven att utöka och fördjupa sina färdigheter. Om responsen av läraren och de övriga gruppmedlemmarna är motiverande och utvecklande kommer eleven att känna att hen har lyckats med processen. (Seitamaa-Hakkarainen & Matinlauri, u.å.; Utbildningsstyrelsen, 2014.)

2.2 Matematik som ett skolämne i årskurs 3–6 i Finland

Nationalencyklopedin [u.å] definierar matematik som ett abstrakt ämne där man har frigjort sig från problemens konkreta ursprung. Matematiken ska vara tillämpbar i olika situationer och klarlägga den logiska giltigheten i resonemang. Ämnet utvecklar metoder för att lösa problem och lista ut problemens begränsningar.

Märner (2005) fastställer att språk och matematik anses som kärnämnen i skolan. Undervisningen i matematik ska enligt Utbildningsstyrelsen (2014) utveckla ett logiskt, kreativt och exakt matematiskt tänkande hos eleverna. Matematikundervisningen ska lägga grunden för förståelsen av matematiska begrepp och strukturer samt utveckla elevernas förmåga att behandla information och lösa problem. För att stöda det matematiska lärandet kan man använda sig av kommunikations- och informationsverktyg samt använda konkreta och laborativa inslag i undervisningen. Wallby (2000) skriver att lärarens uppgift borde vara att uppmärksamma matematiken i en mångfald olika situationer så barnen utökar sin vidd av uppfattningar och kan se vad matematik kan användas till och i. Undervisningen i matematik ska stödja eleverna att utveckla en positiv bild av matematik så de kan förstå nyttan av matematik i sitt eget liv och i samhället. Eleverna ska utveckla förmågan att tillämpa matematik på ett mångsidigt sätt. Matematikundervisningen ska i åk 3–6 bredda elevernas förståelse av talbegreppet och utveckla flytande räknefärdigheter så de kan uttrycka sina matematiska tankar och lösningar. Mångsidig problemlösning är en central del av undervisningen. (Utbildningsstyrelsen, 2014.)

Ett betydelsefullt tema vid inläring och undervisning i matematik är en god taluppfattning. I grunden betyder en god taluppfattning att man ser meningen i matematiska idéer. En förutsättning för att elever ska lära sig matematik är att de har en grundläggande taluppfattning, att de kan räkna samt behärska talen och räkneoperationerna så räknandet går flytande. En grundläggande taluppfattning är en förutsättning för att kunna utveckla sin matematiska kunskap, att binda ihop fakta, förståelse och förtrogenhet, som bygger på tidigare förståelse. Marton och Booth (2000) hänvisar till Russells och Ginsburgs studie, som visar att

barn med matematiksvårigheter inte behärskar grundläggande talfakta. Man ska kunna se på en frågeställning från olika håll och söka efter begriplighet och relevans i olika sammanhang. Eleverna kan inte bygga upp en grundläggande taluppfattning själva, utan läraren måste ha en genomtänkt och långsiktig plan av rika tillfällen att öva upp kunskapen tillsammans med eleverna. (Löwing, 2008; Reys, Reys & Emanuelsson, 1995.)

Matematiklektionerna ser ofta väldigt lika ut. Eleverna sitter tysta, vända mot läraren och tavlan och lyssnar blint på kunskapsinnehållet i läroboken som läraren förklarar. Eleverna antecknar lärarens ord och svarar endast genom handuppräknings. Därefter jobbar eleverna enskilt i boken och allt bedöms genom ett prov. Det är sällan som det sker diskussioner om problemlösningstrategier mellan lärare och elev på lektionerna. Dessutom varierar lektionerna sällan. (Røj-Lindberg, 2017.) Utbildningsstyrelsen (2014) hävdar att matematikundervisningen ska framskrida systematiskt, på grund av sin kumulativa natur. Eleverna övar sällan i att samtala, diskutera, argumentera eller jobba i grupper på matematiklektionerna, dock säger Utbildningsstyrelsen (2014) att matematikundervisningen ska utveckla elevernas förmåga till att kommunicera, samarbeta och interagera. Eleverna ska själva ta ansvar för sitt lärande. Om läraren endast presenterar en lösningsprocedur och ber eleverna öva på den så utvecklar inte eleverna sitt matematiska kunnande genom att själva lista ut ett sätt att lösa uppgiften på. (Røj-Lindberg, 2017; Skolverket, 2003.)

Skolverket (2003) tar upp både positiva och negativa erfarenheter människor har från matematiklektionerna, men de poängterar varför matematik är ett viktigt ämne för både privat- och yrkesliv, vidare studier och livslångt lärande. Matematikens uppgift är att utveckla färdigheter som att utföra beräkningar, förenkla algebraiska uttryck och att lösa ekvationer. Dessa ska hjälpa individen vidare i hans roll i samhället och kulturlivet. "Lusten att lära matematik hänger samman med om de förstår." (Skolverket, 2003, s. 19). Matematikundervisningen brukar snabbt svänga om från ett konkret sammanhang till ett abstrakt och alla elever hinner inte med i omvändningen. Matematiken brukar därför bli svår för många då de egentligen skulle behöva en mer konkret undervisning för att kunna konkretisera och visualisera uppgifterna som nu är alltmer i textform. (Skolverket, 2003.)

Den finländska läroplanen beskriver matematik i årskurs 3–6 som ett ämne där undervisningen ska utveckla ett logiskt, exakt och kreativt matematiskt tänkande hos eleverna (Utbildningsstyrelsen, 2014). Undervisningen ska stödja eleverna i att utveckla en positiv attityd mot matematiken och sig själva som matematiker så de kan tillämpa matematiken på ett mångsidigt sätt i sitt eget liv. Matematikundervisningen i årskurs 3–6 ska vara långsiktig och målinriktad. Eleverna ska även ta ansvar för sitt lärande. Detta uppnås då konkreta och

laborativa inslag är centrala under matematiklektionerna. Informations- och kommunikationsteknik ska stöda lärandet i matematik. Matematikundervisningen ska utveckla elevernas förmåga att på olika sätt och med olika hjälpmedel kunna uttrycka sina tankar och lösningar. De ska utveckla förmågan i att interagera, kommunicera och samarbeta på matematiklektionerna. Elevernas förståelse av talbegreppet och tiosystemet ska breddas samt deras räknefärdigheter ska stödjas i att bli flytande. De huvudsakliga mål som Utbildningsstyrelsen (2014) har ställt för undervisningen i matematik handlar om att eleven ska bibehålla ett intresse för matematik, handledas i att se samband, lösa problem, utveckla förmågan att bedöma om lösningen är ändamålsenlig och rimlig, förstå matematiska begrepp och symboler, erhålla flytande räknefärdigheter, beskriva geometriska kroppar, tolka tabeller och diagram, öva i programmering samt (M12) välja lämpliga mätredskap och bedöma resultatets rimlighet. De centrala innehållen i matematikundervisningen i årskurs 3–6 är: matematiskt tänkande (I1), tal och räkneoperationer (I2), algebra (I3), geometri och mätning (I4) och informationsbehandling, statistik och sannolikhet (I5). I I1 ska eleverna utveckla förmågan i att finna likheter, skillnader och mönster. I2 handlar om de grundläggande räknefärdigheterna med heltal och decimaltal samt att förstå innebörden med negativa tal och procent. I3 vill att eleverna ska undersöka mönster och fortsätta talföljder enligt talföljdens regel. I I4 lär eleverna sig att bygga, rita, undersöka och klassificera kroppar och figurer. Symmetri, koordinatsystem, skalor och mätningens noggrannhet är huvudmålen i I4. I5 behandlar informationsbehandling av diagram och tabeller och sannolikhet av olika situationer. Jag väljer även att lägga till problemlösning som en viktig del av matematiken, eftersom den nämns flera gånger i läroplanen. I Glgu 2014 beskrivs problemlösning som ett tillfälle där eleverna utvecklar sina matematiska tankar och lösningar på nya sätt och med olika hjälpmedel. Problemlösning ska utföras självständigt och i grupp för att problemlösningens förmågan ska utvecklas och eleverna kan finna nya sätt att lösa samma problem på. (Utbildningsstyrelsen, 2014).

Utbildningsstyrelsen (2014) beskriver algebra i matematiken för åk 3–6 som att eleverna undersöker mönster i talföljder och fortsätter talföljder enligt olika regler. De introduceras i begreppet obekant, undersöker ekvationer och söker lösningar till ekvationer. Perger, Major och Trinick (2018) skriver att algebra främst handlar om mönster, att skapa, hitta, fortsätta och beskriva mönster. De förklarar att det finns tre olika aspekter som gäller mönster: antal, upprepning och växande mönster. Eleverna utvecklar förmågan att tänka och resonera då de analyserar ett mönster för att lista ut regeln. Mönster är en av de delar inom matematiken som många människor räknar till de positiva erfarenheterna inom matematiken i skolan (Skolverket,

2003). Upprepande mönster finns i slöjden inom bland annat vävning, stickning, virkning och tygtryck.

2.2.1 Att koppla matematikundervisningen till vardagliga situationer som slöjd

Säljö (2014) har märkt en tendens att elever kan se matematiken i uppgifter om det är under en matematiklektion, men har ingen aning om hur de ska använda sina matematiska erfarenheter för samma uppgift i en icke-matematisk situation. Eleverna använder olika lösningssätt på en uppgift beroende på om uppgiften ges under en matematiklektion eller inte. Detta antyder på att lärarna behöver verklighetsanknyta matematikuppgifterna för att senare kunna använda sig av sin matematiska kunskap i andra sorters uppgifter också samt utanför skolan. (Dewey, 2008; Säljö, 2014.) Löwing och Kilborn (2002) resonerar kring vad man undervisar eleverna om på matematiklektionerna, är innehållet riktat endast för fortsatta studier inom matematik eller klarar man sig i det vardagliga livet också med de baskunskaper man lär ut på matematiklektionerna i grundskolan. De anser att matematikundervisningen behöver ge en sådan grund att också lågpresterande elever klarar av hushållsekonomi samt baskunskaper i samhället. Skolverket (2003) säger att många elever vill känna nytta av den matematiska kunskap de erhåller. Det de menar med nytta är att de har användning av det i vardagslivet, till exempel gällande privatekonomi där de ska handla, ta lån och betala skatt.

I boken Matematik: ett glädjeämne skriver Malmer (1992) att lärarna ska få eleverna att inse att matematiken kan vara ett verktyg till att förstå verkligheten och en källa till nytta och glädje. Detta lyckas genom att eleverna får jobba med uppgifter som övar upp deras förmåga till logiskt tänkande varje gång då man får chansen till det. Ett exempel Malmer använder i boken handlar om en dam som skulle sy en spets runt en rund duk. Damen hade mätt omkretsen på duken och köpt en spets som var lika lång. Dock hade hon glömt att ta hänsyn till spetsens bredd och att den skulle skapa en ny omkrets runt duken, vilket ledde till att spetsen blev för kort. En annan kund i butiken hjälpte damen och expediten med att räkna ut hur lång spetsen skulle vara genom att vika duken i halva så den bildade en halvcirkel, mäta den nya diametern med duk och spets, för att sedan räkna ut omkretsen med formeln diameter gånger π . De andra hade glömt vad π var för något och kunden sade att π är 3,14, men att man bra kunde räkna med 3,2 i detta fall, så får man med sömsmånen också. I detta exempel användes mätning, omkrets och sömsmån för att räkna ut längden på spetsen till duken. (Malmer, 1992.)

Gärdenfors (2012) skriver att en person har uppnått ny kunskap då hen har tolkat och bearbetat informationen. Det räcker inte bara att införskaffa information utan man måste försöka hitta mönster och sammankoppla den nya kunskapen med någonting. Skolan ska inte

bara förse sina elever med kunskap, utan den ska sättas in i sammanhang så eleverna kan koppla ihop den utlärda kunskapen med något ur dennes verklighet. Man har uppnått kunskap då man ser samband och även kan tillämpa det man lärt sig på nya problem. Detta förbereder människan för framtida lärande genom att koppla ihop gammal kunskap i ett nytt problem eftersom man har förstått kunskapen och kan lösa nya problem med hjälp av den. Man når produktiv kunskap genom att få eleverna att förstå det kunskapsområde de jobbar med. (Gärdenfors, 2012.)

Engström (1998) lyfter upp att en konstruktivistisk undervisning är bland annat då lärandet ses som en problemlösande aktivitet där man ger utrymme för elevernas egna frågeställningar och sätt att formulera problem. Man ska förankra uppgifterna enligt elevens verklighet och inte genom påhittade situationer. Uppgifterna betonar kreativa aktiviteter där eleverna tillåts utveckla sina möjligheter i stället för att bara producera svar. Under lektionerna lär sig inte eleverna alltid det man antagit eller hoppats på. Människan är självständig och envis, hon lär sig det hon är intresserad av och anser sig ha nytta av i vardagen (Schantz & Tallberg, 1992). Det enda Utbildningsstyrelsen (2014) nämner om vardagskunskap i matematik i årskurs 3–6 är att eleverna utgående från vardagliga situationer ska undersöka om en händelse är omöjlig, möjlig eller säker.

I Matematik – ett kommunikationsämne (1996) hänvisar Ahlström till Wyndhamn som skriver att varierande arbetssätt och arbetsformer kan ge eleverna möjlighet att ta sig an matematik på olika sätt och med olika metoder. Aktiviteterna ska väljas så eleverna ser det lustfyllda med att räkna olika uppgifter och inser att matematik handlar om att lösa problem och upptäcka mönster och samband. Uppgifterna ska inte väljas för dess egen skull utan den ska väljas så den passar lärandeprocessen. Beroende på vilka uppgifter man väljer kan arbetssätten förändras och utvecklas. Man kan använda sig av praktiska aktiviteter före man introducerar ett nytt område inom matematiken.

3 Ämnesintegrering

I denna teoridel kommer det upp definitioner på vad skillnaden mellan teoretiskt och praktiskt arbete syftar på, vad ämnesintegrering är samt tidigare forskning om ämnesintegrering. Fokus läggs på ämnesintegrering mellan skolämnena matematik och slöjd. I avsnitt 3.2.3 kommer det fram exempel på matematik som finns och behövs inom slöjden, samtidigt vilka de matematiska utmaningarna kan vara under den hela slöjdprocessens olika stadier.

3.1 Teoretiskt vs. praktiskt arbete i skolan

Matematik och slöjd ses som väldigt olika skolämnen och där matematik alltid har varit ett av huvudämnena i världen. Matematik har setts som ett teoretiskt och uppskattat ämne, men studier idag visar att finländska elever uppskattar matematik, men anser det som teoretiskt och impopulärt. Slöjd anses som ett populärt ämne bland både finländska flickor och pojkar idag. (Kokko, Eronen & Sormunen, 2015.) Björkdahl Ordell och Eldholm (2003) hänvisar till Diderichsen m.fl. (1994) som beskriver de ryska forskarna Vygotsky och Davodyv. Vygotsky studerade barns utvecklingszoner och kom fram till att det är viktigt att barnens tänkande ska utmanas så de når nästa zon. Davodyv kom fram till två teorier, empiriska och teoretiska kunskaper. Den empiriska kunskapen är sådant vi kan iaktta i omgivningen. Teoretisk kunskap är enligt Davodyv en svår kunskap eftersom man försöker förstå de inre egenskaperna och inte alltid ser den i praktiken, till exempel hur fotosyntesen fungerar.

Österlind (2006) fastställer att ämnesövergripande undervisning görs för att underlätta sammanhanget i lärostoffen, men då ska innehållet i lärostoffen naturligt hänga samman. Undervisningen ska dessutom förmedla samhällsnyttigt innehåll, som sådant som är aktuellt i dagens samhälle. Österlind hänvisar till Deweys tanke om att undervisningen ska främja elevens egna skapande av sammanhang och organisera innehållet så det passar elevens sätt att tänka. Människan ser samhället som en helhet och då kan den ämnesövergripande undervisningen gärna erbjuda dem ett sammanhang av stoffet medan de enskilda ämnena brukar ta upp lösryckta delar, utan att koppla ihop det med annat relevant. Då stoffet anpassas enligt elevernas sätt att tänka så bildas kunskap. Österlind (2006) framför tre argument som Dewey har lyft upp: nyttan, individen och förståelse. Dewey argumenterar för att ämnesövergripande undervisning ska innehålla samhällsnyttiga kunskaper så man kan jobba med aktuella samhällsfrågor som berör flera läroämnen men ur olika synvinklar. Detta gör att eleven upplever innehållet som intressant då det handlar om verkliga frågor och inte bara

lösryckta fakta. Om man inser nyttan med kunskapen är man mer motiverad till att lära sig mer. (Österlind, 2006.)

Dewey förklarar även kunskap som att människan integrerar nya erfarenheter med de erfarenheter hon redan har och att det då bildas kunskap (Österlind, 2006). När en elev jobbar med en slöjduppgift och kan tillämpa sina matematiska kunskaper så bildar eleven nya erfarenheter. En sak som är annorlunda mellan skolämnena slöjd och matematik är de ämnesspecifika begreppen. Österlinds (2006) forskning ifrågasätter om en ämnesintegrering av skolämnen främjar elevernas möjligheter att bilda förståelse ifall begreppen är olika. Resultatet i Österlinds studie visar att eleverna inte använder sig av teoretiska begrepp när de beskriver sitt praktiska arbete. Eleverna upplever det som svårt att koppla ihop dem. Detta visar varför matematisk kunskap kan bli en utmaning i slöjdutrymmet, då eleverna inte är vana att ta ut de matematiska begreppen ur klassrummet och in till slöjdutrymmet. Eleverna är vana att räkna matematik på matematiklektionerna och inte i andra ämnen.

Vad är skillnaden mellan teori och praktik? Enligt Gustavsson (2002) är teoretiska ämnen sådant man läser sig till och som sitter i huvudet medan praktiska ämnen är då man får göra något med händerna och lika verktyg, som på slöjdlektionerna. Orsaken till att man borde förena teori och praktik mer är då man teoretiskt kan läsa sig till hur saker fungerar, men att man sedan testat på det i praktiken och ser hur det görs. ”Det slutliga beviset på att man förstår någonting är att man integrerat teori och praktik.” (Hedin & Svensson, 1997, s.71). Kunskapen börjar i erfarenheten, i det vi beaktar och i det vi observerar. Det finns två sorters minnesforskning, djupinriktat förhållningssätt och ytinriktat förhållningssätt. De som har ett djupinriktat förhållningssätt har ett bättre minne på lång sikt då de försöker förstå helheten och fundera hur det de lär sig kan tillämpas medan de som har ett ytinriktat förhållningssätt memorerar fakta och uppfattar sin kunskap som löst hopfogat (Björkdal Ordell & Eldholm, 2003). Teori och praktik ses ofta som varandras motsatser, men egentligen är de bara olika sidor av myntet, som förutsätter varandra. Båda sidorna har betydelse för lärandeprocessen. Man når en ny helhetskunskap då man från praktiken gör en teoretisk analys av de ingående delarna. (Hedin, Svensson & Sjöstedt, 1997.) På samma sätt kan teoretisk kunskap och praktisk kunskap jämföras med begrepp och empiri, där empiri utan begrepp är blindkunskap och begrepp utan empiri är tom kunskap. Man behöver av båda delarna för att kunna bilda kunskap inom någonting. Teoretisk kunskap är att veta att hur saker förhåller sig och praktisk kunskap är att veta hur man gör. Kunskapen kan också vara situerad till olika situationer. En skräddare använder matematiska beräkningar för att veta var man kan skära ut tyget. Vanligtvis lär man sig detta genom att ha situationsburna matematikberäkningar till de praktiska jobb man utför.

För att erhålla kunskap måste man veta vad man gör och utveckla tanken bakom så man inte gör saker på rutin. Kunskap går inte att direkt överföra från läraren till eleven, utan eleven måste få fundera själv på saken och i vissa fall testa på. (Gustavsson, 2002.) Marner (2005) nämner dessutom att praktiken har en egen kunskap, förtrogenhet och färdighet samt att teorin växer ut praktik, men att den återspeglas på och kan förbättra praktiken.

Hedin, Svensson och Sjöstedt (1997, s. 73) beskriver ”genuin” kunskap genom en tabell (av Blinchedt, 1992) samt dess beskrivning.

Tabell 1

Koppling mellan kunskap och erfarenhet.

	<i>Oreflekterad kunskap</i>	<i>Reflekterad kunskap</i>
<i>Ingen erfarenhet</i>	1. VET EJ + KAN EJ	2. VET + KAN EJ
<i>Erfarenhet</i>	3. VET EJ + KAN	4. VET + KAN

Det man kan avläsa ur tabellen är: 1. Den som både saknar teoretisk reflektion och förmågan att koppla innehållet till erfarenhet är passiv och osäker och handlar enbart enligt det man lärt sig utantill, utan att reflektera över det. 2. Den som förstår saken teoretiskt men saknar konkret erfarenhet inom ämnet vet hur saken ska fungera, men kan inte själv fixa det praktiskt. 3. Den som har tidigare erfarenheter av att konkret göra saker, men som inte har reflekterat över varför det fungerar på ett visst sätt. Den bara gör saker utan att egentligen veta varför. 4. Den som har förmågan att koppla det teoretiska innehållet till erfarenhet kan då se det som ett större sammanhang. Man har både en inblick och en överblick över ämnet. En elev hamnar inte slumpmässigt i en viss ruta, utan det beror på undervisningens struktur. För att eleverna ska vara i ruta 4 ska undervisningen stimulera till reflektion, utnyttja elevernas färdigheter och ta upp praktiska moment. (Hedin, Svensson & Sjöstedt, 1997.)

Brickman-Sühl och Hedin (2010) beskriver kända filosofers uppfattningar om utbildning och lärande. Den schweiziske filosofen Johann Heinrich Pestalozzi ansåg på 1700-talet att hantverket var en betydande del för barnets uppfostran och att de teoretiska studierna skulle kombineras med hantverk. Han ansåg att folkskolan skulle vara allmänbildande, inte yrkesutbildande. Man skulle utgå från elevens aktiva medverkan och att kunskapen skulle läras in med hjälp av sinnen. All undervisning skulle starta i enkla delar och sakta gå över till en sammansatt helhet, från det konkreta till det abstrakta. Pestalozzi förespråkade en upplevelsebaserad och erfarenhetsbaserad undervisning där kunskap uppstår genom samverkan

mellan hjärnan (teorin), hjärtat (lusten) och handen (praktiken). Friedrich Fröbel ansåg, som Pestarozzi, att grunden för kunskap låg i själva utförandet. Fröbel ansåg att leken och skapandet är en central pedagogisk metod. Fröbel inspirerades av Jean-Jacques Rousseau, som förespråkade för att läraren ska väcka elevens nyfikenhet att ta reda på hur saker och ting fungerar genom att handskas med olika problemsituationer, i stället för att direkt berätta för eleven hur hen ska göra.

Den amerikanske filosofen och pedagogen John Dewey förespråkade att man skulle utgå från elevens förutsättningar, intressen och vanor. Han sade att barnen erhöLL kunskap genom att experimentera och pröva sig fram, *learning by doing*. Dewey ansåg att böcker inte ger kunskap, utan att inläringen ger bättre resultat om undervisningen bestod av praktiska arbeten, grupparbeten, problemlösningbaserad undervisning och ämnesintegrering. (Brickman-Sühl & Hedin, 2010; Dewey, 2008; Egidius, 2003.)

3.2 Ämnesintegrering

Integrering beskrivs av Nationalencyklopedin [u.å.] som ostympad, hel och fullständig. Det är en process som leder till att skilda enheter förenas, som en ämnesintegrering mellan två eller flera skolämnen som förenas till större helheter. Ämnesintegration är då det ordnas samundervisning mellan besläktade ämnen för att ge ökade insikter. Ämnesintegrering beskrivs även som ett arbetssätt där man tar inslag av olika skolämnen för att samla allt till en samlad undervisning.

När man integrerar två eller flera ämnen ska man först fundera över varför man integrerar (Perger, Major & Trinick, 2018). Det är lättare att sticka mössor i textilslöjden om man har gått igenom vad omkrets är för något. Bygger man lådor i teknisk slöjd och på matematiklektionerna går igenom hur man kan räkna ut omkretsar, areor och volymer kan man använda sin egen låda som modell för att se vad bredd, höjd och djup betyder i praktiken. I Glgu 2014 skriver Utbildningsstyrelsen (2014) att lärarna ska ta i beaktande elevernas olika förutsättningar och behov och utgående från det differentiera slöjdundervisningen genom valet av lärmiljöer, arbetssätt och arbetsuppgifter.

En avgörande faktor för att ämnesintegrering ska lyckas beror delvis på elevernas motivation till lärandet. Motivationen kan delas in i inre och yttre motivation. Inre motivation är då eleven känner en lust att lära, endera för att man anser kunskapen som viktig eller relevant för en. Inre motivation är ofta kopplat med ett djupt inläringssätt. Yttre motivation är då man vill få bra betyg, skaffa sig en utbildning eller visa sin kompetens. Alla har både en inre och

yttre motivation, men beroende på ämne så dominerar den ena mer än den andra. Då man har motivation till att studera så lägger man ned mer tid på studierna och man avlägger mer uppmärksamhet och intresse för det. (Hedin & Svensson, 1997.)

Artuson (2020) hänvisar i sin avhandling till Bungum m.fl. forskning, där de gjorde ett projekt med elever i åk 3–7 som innehöll integrering mellan matematik och slöjd. Eleverna fick som uppgift att planera en byggnad, både digitalt och som en fysisk modell i kartong, som skulle fungera som ett skydd på ett naturområde. Uppgiften var ett exempel på en matematisk uppgift med ett praktiskt och verklighetsförankrat sammanhang. De matematiska begrepp som diskuterades i projektet var kanter, sidor, vinklar och skalor. Det som enligt Bungum m.fl. misslyckades i projektet var att eleverna försökte svara ”rätt” på de matematiska frågorna och såg inte vilken potential uppgifterna hade. (Artuson, 2020.)

Matematik och praktiska ämnen lärs i skolan som helt skilda skolämnen och då tror eleverna att det inte finns någon koppling mellan ämnena. Genom att integrera skolämnena får man meningsfulla lärandetillfällen då man låter ämnena hjälpa varandra i erhållandet av ny kunskap. Effektiv integrering är då kunskapen är meningsfullt relaterade och hör samman med hela inlärningsdelen. I Glgu 2014 beskriver på liknande sätt att helhetsskapande undervisning ska ge eleverna möjligheter att kombinera olika ämnens kunskaper och färdigheter till meningsfulla helheter, genom att strukturera upp det så (Utbildningsstyrelsen, 2014). Problemet är att det finns en risk att det ena ämnet fungerar som ett stöd för att lära sig det andra ämnet. Integrering ger eleverna möjligheter att använda kunskaperna i ett ämne för att få en djupare förståelse i ett annat ämne. Dewey (2008) förespråkar ett ämnesövergripande arbetssätt då förståelse, enligt honom, bygger på att se helheter och förstå samband. Integrering ska stärka människans kunskap till problemlösning och kritiska tänkande, i stället för memorering. För läraren innebär integrering att bygga lektioner som stödjer eleverna i att se samband mellan läroverdelarna. Det gäller att utveckla undervisningen så man kan skapa lärandeprocesser som är meningsskapande och kan kopplas ihop med vardagen. Man ska utveckla en egen lärförmåga så verksamheten och problemhanteringen ligger som grund för de kunskaper som växer fram i läroprocessen (Scherp, 2003). I Glgu 2014 poängteras det att läroplanen i huvudsak är indelad i skolämnen och kompetensområden, men att den gärna får förverkligas genom en helhetsskapande undervisning. En helhetsskapande undervisning kan göra hela årskurshelheten helhetsskapande. Innehållet ur läroverdelarna ska väljas för att uppnå intresse för eleverna samt lämpar sig för samverkan mellan lärare och läroämnen. Studierna ska utnyttja läroämnenas kännetecknande infallsvinklar, begrepp och metoder. (Dewey, 2008; Perger, Major & Trinick, 2018; Utbildningsstyrelsen, 2014.)

Jean Piaget ser lärandet som konstruktivistiskt. Människan tar inte till sig kunskapen som färdigt förpackad information som de lagrar i sin primära form, utan de är aktiva varelser som utformar sin egen kunskap genom att observera sin omgivning, reflekterar över den och drar slutsatser. Piaget anser att människan assimilerar information, tar in mer information och berikar våra erfarenheter med den och ackommoderar information, ändrar sitt sätt att tänka utgående från assimilationen. (Säljö, 2017.) En kvantitativ syn på kunskap avser att kunskapen är en ytkunskap där man samlar på sig kunskap. En kvalitativ eller konstruktivistisk syn på kunskap är i stället att man integrerar den nya kunskapen med tidigare kunskap och erfarenheter. (Hedin & Svensson, 1997.) I ett sociokulturellt perspektiv ses lärande ur ett perspektiv där vi ser något nytt som en variant av något från tidigare bekant. Tidigare erfarenheter styr oss därför starkt i erhållandet av ny kunskap. Kunskap är något som människan använder sig av i praktiska situationer i vardagen, inte något som står i böckerna eller som läraren har sagt. För varje ny situation som kunskapen används praktiskt finns det en möjlighet att den ändras och att ett lärande har uppstått. (Säljö, 2014.)

3.2.1 Ämnesintegrering mellan matematik och slöjd

I Brickman-Sühl och Hedins (2010) studie svarade deras samtliga fyra lärare att samverkan mellan slöjd och matematik är viktigt för att underlätta elevernas lärande, även om det förekom i väldigt liten utsträckning. Lärarna var överens om att matematiken är en naturlig del av slöjden, men att eleverna inte riktigt är medvetna om det. Lärarna är även av åsikten att skolan har ett stort fokus på teoretisk inläring där den praktiska undervisningen, med handen som verktyg, är viktig. Eleverna behöver använda sig av alla sina sinnen för att nå kunskap som blir bestående. Lärarna nämnde i intervjuerna att samverkan mellan slöjden och matematiken handlar om att synliggöra det abstrakta och ge eleverna en upplevelse till att verklighetsanknyta lärandet. Slöjden skulle lyfta elevernas inställning till matematik samt synliggöra abstrakta matematiska begrepp. Orsaken till att lärarna i studien säger att samverkan mellan slöjd och matematik knappt förekommer beror på bland annat tidsbrist, planeringsmöjligheter, organisatoriska hinder och personkémier. De anser även att de använder sig av mer matematik i slöjden än vad de är medvetna om och att det sker på rutin, konsekvensen blir att synliggörandet av matematiken på slöjden uteblir för eleverna och därmed kopplingen mellan det teoretiska och praktiska. (Brickman-Sühl & Hedin, 2010)

Ett exempel på slöjduppgift som kräver matematisk kunskap är då man gör en adventsljusstake i trä, som en lärarutbildare berättar om i Slöjda för livet (Borg & Lindborg,

2008). Eleverna vill göra varsin ljusstake, läraren gav dem fyra stearinljus per elev och lät dem börja planera. De bestämmer sig för att göra ljusstaken i trä, för då är det bara att borra hål i den. Målet är att ljusen ska stå med jämna avstånd från varandra. Eleverna dividerar träbitens längd med fyra och ritar ut de tre strecken på träbiten. Då märker de att det endast blir hål för tre ljus. De kallar på läraren, men han låter eleverna få lösa problemet själva. De kommer fram till att de kan dela biten i åtta streck och sedan borra i vartannat streck. I exemplet tydliggörs matematikens betydelse i slöjden då de i praktiken fick testa på den teoretiska divisionen från matematiklektionerna.

Magne (1998) skriver att eleverna ska möta geometri redan i skolstarten och har i sin bok listat upp två övningar som kan göras inom slöjden för att öva upp kunskapen praktiskt. Den första uppgiften handlar om att eleverna får slöjda kuber, rätvinkliga prismor, pyramider och klot genom att såga, skära och fila. Den andra uppgiften är att man bygger ett geobräde, varifrån man får öva sig i att bilda olika geometriska figurer i 2D. I Glgu 2014 påpekas att det praktiska lärandet i slöjden stöds med hjälp av arbete över läroämnegränserna (Utbildningsstyrelsen, 2014). Slöjdlektionerna består även, förutom ögonmått och visuella bedömningar, av geometriska och matematiska beräkningar. Matematiska beräkningar kan fungera som ett formaliserande hjälpmedel i slöjdprocessen. Matematiska beräkningar framförs tillsammans med etnologi, form och design som en stor del av slöjden. Matematik omfattar flera olika steg i slöjden, såsom ögonmått och former i naturen, matematiska beräkningar i vardagen samt geometriska och matematiska formler. (Marner, 2005).

Drusian och Eriksson (2013) har studerat en grupp på 4–5 klassisters kunskap i att använda sig av praktisk matematik i slöjden. Syftet med studien var att eleverna skulle få en större förståelse i hur man använder bråk inom slöjden, alltså att dela in ytor i delar. Detta gjorde de genom att sy kuddar i lappteknik, där ytmåttet var en förutbestämd kvadrat och som eleverna fick dela in i delar. Delarna som fick användas var, fjärdedelar, niondelar och sextondelar. I praktiken förstod eleverna i studien dessa begrepp, men svårigheterna bestod bland annat av att räkna ut delarnas storlek och rita räta vinklar. I studien har informanterna enats i att problemet mellan ett samarbete i matematik och slöjd är tidsbrist, relationer mellan slöjd- och matematiklärare och att skolledningen inte har betonat vikten av en ämnesintegrering. De säger även att textilslöjdslärarna ska vara aktsamma på att inte marginalisera sitt ämne. Informanterna i studien har inte gjort samarbete mellan matematik- och slöjdundervisningen.

Kokko, Eronen och Sormunens (2015) studie bestod av en åk 8 som under en del av läsårets matematiklektioner samt slöjdlektioner fick jobba integrerat mellan matematik och slöjd. Uppgiften som de fick var öppen, men de skulle göra matematiska beräkningar på

maskiner såsom vindkraftverk, motorcyklar, motorer och hybrid trampbil. Efteråt konstaterades det att det var ett kul sätt att få räkna, att matematikintresset höjdes, de övade upp samarbete samt att det uppskattades att koppla ihop matematiklektionerna med verklighetsbaserade uppgifter.

Björkdahl Ordell (2000) anser att textila aktiviteter kan användas som ett verktyg för att träna problemlösning genom ett nära samband mellan fantasi, kreativitet och problemlösning. Björkdahl Ordell har, tillsammans med andra forskare, startat projektet *Räkna med textil* där de velat förena de skapande ämnena med de teoretiska, i det här fallet slöjd och matematik. I studien har de jobbat med barn i förskoleåldern och åk 1. De textila teknikerna som har använts i studien är färgtryck, schablontryck, fritt broderi, bildvävning, sy lapptäcke, sy på symaskin, färgning med växter och syntetiska färgämnen samt tovning. I studien anses problemlösning inte handla om att använda ett visst handlag eller teknik samt att eleverna ska förstå att det inte ska finnas bara en lösning på problemet, som läraren sitter på, utan att det kan finnas flera lösningar, till och med lika många olika lösningar som det finns barn i gruppen. I studien ville Björkdahl Ordell och läraren Edholm ta reda på vilka strategier eleverna använder sig av för att lösa ett problem av matematisk-logisk karaktär med hjälp av något textilt. I uppgiften att tillverka en tygkasse fick barnen först färga sitt tyg på valfritt sätt, för att sedan göra en skiss och förstora den till naturlig storlek. Kassen skulle dessutom hålla för att lägga i tyngd och vara estetiskt tilltalande. Mer om denna studie i avsnitt 3.2.3.

Hjelm (2023) har i sin observationsstudie studerat de matematiska utmaningarna inom temana mått och mätning, mönster och geometriska former, material och redskap samt interaktion och kommunikation. Inom samtliga teman har Hjelm observerat matematik- och slöjdlektioner, fyra inom matematik och 18 inom slöjd. Genom denna studie studerar hon elevers matematiska utmaningar och hur de löser dessa utmaningar, hur slöjden kan synliggöra de matematiska kunskaper som synliggörs samt hur interaktion och kommunikation medverkar i samverkan mellan slöjd och matematik. Utgående från observationerna och elevernas dagboksanteckningar har Hjelm sammanställt sitt resultat som i korthet visar att eleverna ställs inför flera matematiska utmaningar i slöjden, men att de inte är medvetna om det.

3.2.2 Att kommunicera inom slöjd och matematik

Ett färdighetsmål inom slöjden är att eleverna kan namnge och använda de grundläggande hantverksredskapen och teknikerna samt att de kan namnge de mjuka och hårda materialen de använt (Utbildningsstyrelsen, 2014). Som lärare ska man använda rätt begrepp inom

slöjdundervisningen så eleverna vänjer sig vid de olika termerna och begreppen. Om något ord inom slöjdundervisningen kallas för annat i det vardagliga språket utanför klassrummet kan läraren påpeka båda begreppen så eleverna lär sig termen som används i slöjden och i vardagen. Alla elever ska få testa på olika tekniker och vara i kontakt med olika material och redskap för att senare kunna jobba mer självständigt. (Schneider & Pedersen, 2017.) Malmer och Adler (1996) tar upp att alla lärare som undervisar i matematik ska vara medvetna om vilken betydelse språket har för undervisningen, både i uppgifterna och hur läraren pratar. Språket inom matematiken består inte enbart av det verbala språket, tal- och skriftspråk, utan också av olika representationsformer som laboration, dramatisering och bildframställning. Kilhamn m.fl. (2019) skriver att kommunikation om matematik innebär att prata om matematiska objekt, beskriva matematiska procedurer, definiera matematiska begrepp eller redovisa en lösning. När man pratar om matematik är det bra att ha tillgång till de rätta begreppen, orden och symbolerna som hör till sin uppgift, vilket ska övas upp under matematiklektionerna och kan utövas under slöjdlektionerna. Hjelm (2023) framhåller att språket spelar stor roll för att förstå matematiskt tänkande. Enligt dem finns det en koppling i att läsa matematiska uppgifter jämfört med att lösa matematiska uppgifter.

En elevs begreppsbyggnad ökar då de får jobba med öga-hand-koordination samtidigt som de berättar vad de gör. Praktiska inslag kan även ge en större lust till eleverna, vilket gör att koncentrationen hålls längre. Malmer (2002) anser att undervisningen borde inledas med praktiska inslag för att sedan övergå till abstrakt förståelse. Med yngre barn och barn som inte pratar skolspråket som första språk kan uppleva svårigheter med begrepp som lika många, hälften osv. Många ord i språken kan vara svåra att förstå vad de handlar om i praktiken. Med andra ord kan det uppstå matematiska utmaningar om man inte förstår språket bra. (Björkdahl Ordell, 2000.)

Hjelms studie (2023) konstaterar att både slöjdlektionerna och klassrumsaktiviteterna på matematiklektionerna består av en riklig mängd verbal- och icke-verbal kommunikation, samarbete, problemlösning, interaktion och ett betydande kroppsspråk. I ett slöjdprojekt arbetar två pojkar med att sy varsin tygboll och där kommunicerar pojkarna genom verbalt, icke-verbalt, genom tal, mimik och kroppsspråk. I ett annat slöjdprojekt beskriver Hjelm kommunikationen mellan de två eleverna och läraren som att de använder verbal kommunikation för att komma fram om hur klänningarna ska se ut, icke-verbal kommunikation för att visa med armarna hur klänningen ska viras runt kroppen, samarbete för att få en skiss ritad och ett papper för att visa hur kjolen ska se ut. För att lösa misskommunikationen om hur solklänningarna ska se ut så syr läraren en prototyp av klänningen som hon visar flickorna.

Därför fortsätter deras kommunikation på samma plan och nästa diskussionsämne är hur dragkedjan ska se ut och fungera. Läraren förstår inte när flickorna förklarar önskemålet av dragkedja, men då ena flickan säger att de ska vara en sådan som går att öppna från båda sidorna som på en jacka, hänger läraren med. Vid sömnaden av en fleecetröja använder läraren i Hjelm studie både ord och gester med kroppen för att visa hur mönstret ska läggas på tyget för att få det trådrakt. Läraren konstaterar att det är oklart om eleverna medvetet tänker på att de använder sig av matematik på slöjdlektionerna eller inte.

De resurser och redskap som används på slöjdlektionerna och i klassrumsaktiviteter i matematik spelar en stor roll i läroprocesserna. I klänningsexemplet i stycket ovan använder flickorna sig av olika redskap, såsom papper, linjal, måttband, blyertspenna och den egna kroppen medan de planerar sin produkt. Under tillverkningsprocessen använde flickorna sig av markeringspenna, måttband, knappnålar, pappersmönster, tyg, ett bord och sig själva. När de tillverkade klänningen använde de sig av symaskin, pappersmönster, tyg, knappnålar och sax. (Hjelm, 2023.)

3.2.3 Exempel på matematik som behövs i slöjden

I en studie gjord av Björkdahl Ordell (2000) har hon studerat en grupp elever när de syr tygkassar. Under slöjdprocessens gång uppstod en del matematiska utmaningar. Barnen började med att skissa upp tygkassen på papper, men fick inte kassen att rymmas på pappret. De tejpadе då ihop papper för att den skulle rymmas, i stället för att endast rita en förminskad skiss. Inget av barnen använde heller en linjal eller måttband för att mäta hur stor den skulle bli, linjal användes endast för att få raka streck. När tygkassens bitar och foderbitar var utklippta skulle eleverna lägga tygen med rätsidorna mot varandra, så när de svänger på kassen får de endast sömmarna på insidan och inte motivet. Detta klarnade för eleverna dock först när de praktiskt svängde på kassen. När barnen skulle klippa ut sina bitar påpekade läraren att det är lättare att riva tyget för att få raka kanter, men att man fick klippa också. Ur matematisk synvinkel får man alltid ett 90-graders hörn om man river tyget. Följande utmaning var hur de skulle vika och nåla ner en kant som de skulle mäta med linjal eller med måttband, det ska vara jämnt nålat för att sömmen ska bli rak. Att mäta ut en sträcka från kanten var i studien en matematisk utmaning, eftersom måttbandet var mjukt eller då noll inte var utskrivet på linjalen. Som sista moment skulle handtag sys på tygkassarna, men där dök det inte upp några matematiska utmaningar. Läraren i denna grupp konstaterade när kassarna var klara att det inte dykt upp så många matematiska utmaningar, men att de däremot löst en hel del problem som uppstått med

vägen, såsom ut och in, nåla, upp och ner samt handtagens placering. De matematiska diskussionerna som uppstått har främst handlat om att mäta och jämföra längder samt bredd och längd.

Björkdahl Ordell (2000) diskuterar senare med förskolebarnen i sin studie om hur man mäter. Med två pojkar handlar diskussionen om linjaler, eftersom hon tagit fram ett par linjaler. De jämför om linjalerna är lika långa och varför, de jämför och mäter sina tygkassar samt kommer in på diskussionen om enheter då linjalerna går i decimeter, men man pratar i vardagen mer om centimeter och meter. De kommer också in på att man kan mäta längder med sina fötter. I en annan diskussion, med två flickor, diskuterar hon om hur man mätte förr. Dock hängde barnen inte med i ett så abstrakt tänkande som att man använde fötternas längd och att alla inte har samma längd på fötterna. De kollade också på en linjal med måttenheterna tum och centimeter för att se på allmänna mått. I en helt annan diskussion kom det fram att barnen inte är vana att använda linjal, fötter eller händer för att mäta, men att flera har mätt med en pinne.

En annan studie av Björkdahl Ordell (2000) handlade om bildvävning. Syftet var att undersöka vilka matematiska problemlösningar det finns med att väva bildväv såsom att räkna antal och avstånd mellan spikar, begreppen hälften och dubbelt så många då de ska spika lika många spikar på båda sidorna om vävramen, begreppet varannan ska övas då man hoppar över varannan tråd för att binda trådarna samt öva på vävningens grundläggande princip i att väva olika motiv. Problem som Björkdahl Ordell var beredd att stöta på var att barnen skulle anse vävning om en långsam och begränsad metod då man måste göra en rad i gången samt att få en rund form i ett system av rätvinkliga trådar. Tidigare under året har barnen flätat med papper, för att öva på varannan över varannan under, men trots denna övning var vävningen ett problem för några barn.

Alltför ofta tar vi nog för givet att barnen har lärt sig när vi visat, förklarat och försökt vara så pedagogiska som vi kan. Det är ju inte förrän barnen själva förstått och kan använda sin kunskap som de verkligen har lärt sig något. (Utdrag ur Gerds dagbok, Björkdahl Ordell, 2000, s. 127)

Björkdahl Ordell fick en tankeställare då en elev sade att han inte vet hur mycket han egentligen har lärt sig, för han har mest tagit efter de andra. Hon säger att lärare behöver fundera på vilka aktiviteter som främjar upprepning och vilka som främjar för eget tänkande och säger sedan ”Bara för att vi har lärt ut något har vi ingen vetskap om hur mycket det är som barnen har förstått, inte förrän vi kan se att barnen kan omsätta sina kunskaper i ett annat sammanhang.” (Björkdahl Ordell, 2000).

I Swahns examensarbete (2009) har han tillsammans med sin lärare kommit på fyra slöjdprodukter man kan göra, för att underlätta matematikinläringen genom praktiska hjälpmedel. Genom att göra dessa slöjdprodukter tillsammans med eleverna får man utmana sin matematiska kunskap för att tillverka matematiska hjälpmedel. Vid tillverkning av ett geobräde med eleverna får de öva i begreppen kvadrat och dess area då de sågar ut träplattan. I träplattan ska eleverna spika in spikar med 1 cm mellanrum, men eleverna får själva fundera hur de märker ut spikarnas plats på träplattan. De kan t.ex. använda en linjal och märka ut varje centimeter på två närliggande sidor, för att sedan dra linjer ut till motstående linje och få en massa kryss att lägga spikarna i. Med ett färdigt geobräde kan eleverna utveckla sin matematiska kunskap genom att bilda olika geometriska former och räkna ut deras area, multiplikation och kvadrattal.

När man gör ett lottohjul med eleverna ska man börja med att välja en omkrets som är lätt att dela upp i mindre delar, t.ex. talet 50. Följande uppgift är att rita en cirkel med en passare och räkna ut cirkelns radie genom formeln $r = \frac{\text{omkrets}}{2\pi}$ (radien är halva diametern) och rita ut cirkeln. Därefter sågas cirkeln ut, vilken går att använda i diskussioner om att mäta cirkelns area, mantelarea och volym. I detta skede går det att kolla med ett mjukt måttband om cirkelns radie faktiskt blev den uträknade. Härefter får man in bråk i uppgiften då man delar in cirkeln i ett antal olika stora eller lika stora delar. Dessa delar går att dela in genom att mäta på ytterkanten t.ex. 2 cm, för då blir bråkdelen $\frac{2}{50}$, $\frac{1}{25}$ eller $\frac{4}{100}$ och därifrån räkna ut att det är 4% chans att lottohjulet stannar där. När man mätt runt hela cirkeln drar ana in streck med linjal från strecken till cirkelns mittpunkt och då har man delarna klara att färglägga i olika färger. Från mitten kan man även mäta delarnas vinklar. För att lottohjulet ska stanna på de olika färgerna ska eleverna spika in spikar med 1 cm mellanrum, märk dock att inte spika för nära kanten så träet inte spricker. De sista bitarna som ska göras är att såga ut ett bakstycke, en bottenplatta och ett stopp som visar vilken bit man landat på. Med dessa bitar kan man prata om rektanglars längd, bredd, area, omkrets, mantelarea och volym. Om man sedan vill testa sannolikheten för de olika bråkdelen kan man i klassen snurra lottohjulet 100 gånger och se om delarnas sannolikheter stämmer någorlunda bra. (Swahn, 2009.)

Mål 12 inom matematik i årskurs 3–6 i Glgu 2014 är att ”handleda eleven att uppskatta storleken av ett mätobjekt, välja lämpliga mätredskap och lämplig enhet samt bedöma mätresultatets rimlighet” (Utbildningsstyrelsen, 2014, s 261). Det finns många naturliga kopplingar mellan slöjd och matematik. I de flesta fall måste man ”räkna ut” hur slutresultatet blir innan man sätter i gång. De praktiska övningar från matematikundervisningen som även

krävs i slöjden är allt från den grundläggande talbegreppet till alltmer avancerade uträkningar som till exempel ekvationslösning. Fördelen med slöjdlektionerna är att man direkt får en tillbakakoppling till om man gjort rätt, har man räknat rätt antal trådar i mattvarpen eller har man korrekt avläst måttenheterna på tumstocken. (Björkdahl Ordell & Eldholm, 2003.) Ett exempel på slöjdprocess som kräver matematisk kunskap är stickning. Matematikkopplingen till stickning handlar om att beräkna maskantal, mäta hur långt man ska sticka, se geometriska figurer i konstruktioner och upprepande mönster. Trygg (2003) nämner två stickprojekt som kräver lite extra matematik kunnighet, Möbiusband (ett band var ändarna sitter ihop och har ett varvs snurrning) eller att sticka två sockor på samma rundsticka. I båda fallen hänger allt på hur man sätter upp arbetet på rundstickan.

En grundläggande egenskap när man diskuterar matematiska utmaningar är att eleven har en förståelse för talens innebörd. En förståelse för tals betydelse och storlek, relativa storlek, användning av räknelagarna samt en kännedom om talens delbarhet. Matematiska utmaningar kan också bli ett problem i det vardagliga livet om man t.ex. inte kan klockan, ser vad tärningen visar för siffra i spel, veta hur mycket pengar man har eller hur mått fungerar när man bakar. Många ser inte heller matematik som något som finns i vardagen, utan bara i skolvärlden. Vissa jobb kräver också en hel del matematik, t.ex. rörmokare. Hur långa rör och hur mycket vatten som ryms i rören. (Wallby, 2000.) Grundläggande matematiska begrepp som Wallby (2000) tar upp som viktiga begrepp att arbeta med eleverna är likheter, skillnader, form, storlek, avstånd, vikt, volym, sortering, klassificering, antalskonstans, mönsterkombinationer m.fl.

Vid tillverkningen av en väv tränas eleverna i en del jämförelseord såsom, storlek, tjocklek, längd, bredd, i och på. Begreppen antal, längst ner och högst upp används då eleverna spikar in spikar uppe och nere på vävramen, dessutom används en linjal för att få spinkarna på jämnt avstånd. Väl vid vävningsstadiet får eleven öva i att bilda mönster i vävningen. Vävskissen görs på ett rutigt papper, där man skissar in i rutorna sitt mönster och hur produkten ska se ut som klar. En viktig sak är att rutpapperet oftast är i skala och då ska eleven fundera hur mycket en ruta motsvarar i verkligheten. Därifrån ska hen räkna ut antalet varptrådar. De matematiska kunskaper som slutligen behövs vid vävning är enligt Björkdahl och Eldholm (2018) addition, subtraktion, multiplikation och division för att räkna ut antalet och längderna på trådarna till varpen. Decimalsystemet tas upp vid mätandet och räknandet. Mönster kommer fram när man har ett mönster som ska upprepas ett visst antal gånger. Proportionalitet används vis skissritningen. Omkrets används då man räknar ut hur många varv man lindar garnet runt varpan (en träställning var man mäter varptråden innan man sätter in den i vävstolen). I denna

studie kom de fram till att barn med matematiska svårigheter klarade av uppgiften lika bra som de som är säkra i matematik, de hade däremot fler problem med det abstrakta tänkandet.

I *Textil som pedagogiskt redskap: För lärande i förskolan, förskoleklass och skolans tidiga år* tar Björkdahl och Eldholm (2018) upp olika matematiska begrepp och kunskaper som används vid olika slöjttekniker. Vid våttovning blandar man såpvatten av olika mått såpa och vatten, dessutom kan man tova olika geometriska former som klot och rektanglar. I textilttryck använder man begrepp som mönster och symmetri. Om man vill göra något av det färgade tyget krävs det mätning av tyget och en skiss för produkten. Vid lappteknik används jämförelseord som form, storlek, färg, antal, läge och riktning. Genom att sy i lappteknik får eleverna jobba med geometriska former som kvadrater, trianglar och rektanglar, deras sidor och kanter längd samt ord som diagonal, kryss och kors. Dessutom jobbar eleverna med antal, storlekar, sömsmån och placering. Inom både broderier och tillverkning av band och snoddar behöver man matematiska kunskaper som längd på garnen, extra garnlängd till start och avslut, hur mycket garn det går åt när man knyter eller syr upp och ner genom ett tunnare eller tjockare tyg. Till exempel behöver man tre gånger så långt garn som den slutgiltiga snurrade snodden behöver.

I Hjelms (2023) studie jobbar två flickor med att sy varsin solklänning, under planeringsfasen diskuterar de omkrets, volym, bystmått, längd och vidd på klänningarna. Under processens gång har de använt sig av geometri, skala, omkrets, area, uppskattning, mätning av längd och volym, sannolikhet, samband och problemlösning. I ett dagboksinslag från en av flickorna som syr solklänningen skriver hon att hon kan använda sig av sina mattekunskaper i slöjden, eftersom hon har märkt att hon räknar mycket under slöjdlektionerna. Dock kan hon inte sätta ord för vilken matematik det är hon använder sig av. Då flickorna har kommit så långt med klänningarna att de ska välja dragkedja stöter de på diskussionen om längd, färg och funktion. Då själva sömnadsdelen kommer i gång för flickorna rita ut sömsmånen runt mönsterpapperet och sedan klippa ut delarna. För att klänningen ska hållas över bysten bestämmer flickorna sig för att sy fast en resår, dock mätte de inte längden utan klippte bara en bit och testade om den passade. Här kunde en diskussion om omkrets ha passat in, men läraren gjorde inte det.

I Hjelms (2023) studie, när pojkarna syr tygbollar använder de sig av mätning och bråk. Vid sömnaden av fleecetröjan diskuteras sömsmån och trådrakt, vilket visar på parallella linjer. De parallella linjerna kontrolleras av ett måttband, för att se att linjerna ligger på ett jämnt avstånd från varandra. I den process där en pojke syr muddar till sin fleecetröja har läraren visat hur han ska dela in den i fyra delar för att den ska bli jämn, dock kan pojken inte koppla ihop

morgonens matematiklektion med sitt slöjdproblem, trots att de jobbat med en halv och fjärdedelar på den matematiklektionen. Pojken tycker inte att han har lärt sig något och i det här arbetsmomentet har han haft matematiska problem. En flicka börjar på egen hand skissa på en produkt. Hon ritar ett hjärta på ett papper, ritar en spets runt om, studerar skissen med ögonmått och ritar lite till. Hon tar fram ett tyg, slätar ut det, använder ett måttband och börjar rita på tyget. Hjelm konstaterar att flickan har ett matematiskt tänk då hon arbetar med form, längd, bredd och ögonmått. I dagboken skriver flickan dock inget om sina tankar och reflektioner under processens gång. I samma studie ska en pojke sy en kudde i lappteknik. Han ska jobba med matematiska begrepp som bråk, mönster och geometriska former. Redskapen som behövs är tyg, pappersmönster, knappnålar, sax och symaskin. (Hjelm, 2023.)

I slöjdarbetet är matematiskt tänkande ständigt närvarande och det som präglar hela slöjdarbetet är att man tillverkar en fysisk produkt. Matematiska utmaningar synliggörs konkret i elevers slöjdarbete med hjälp av olika redskap och materia, genom samarbete och genom elevens handlingar. Genom samarbetet får eleverna lösa problem tillsammans och stödja varandra under problemlösningsfasen. Eleverna kan använda sig av matematik under slöjdprocessen, men möter matematiska utmaningar som visar sig vara ganska dolda. Slutligen summerar Hjelm sina resultat med ”Resultaten visar att eleverna möter rikligt med matematiska utmaningar under sina slöjdarbeten, både i specifika situationer och under arbetsprocesser som pågår över tid.” (Hjelm, 2023, s. 193).

Hiltunen (2022) har tagit fram ett studiematerial som innehåller sex slöjdprodukter med anvisningar. Hiltunen tar upp bland annat stickning, sömnad av t-skjorta, textilfärgning och makramé. De matematiska aspekter som kommer fram vid stickning är att räkna ut sticktäthet (hur många maskor det går på ett visst antal cm), omkrets (för att jämföra med sin sticktäthet och mönstrets slutgiltiga storlek), maskantal, avrundning till närmaste maskantal enligt mönstret, delbarhet (om man stickar resår med två räta och två aviga måste maskantalet vara delbart med fyra) och mönster (upprepa ett mönster varvet ut). Då man syr en t-skjorta ska man mäta omkrets på byst, ärmarnas längd, midja och höft samt lägga mönstret i samma tråddriktning som tyget. I vissa mönster ska mönstret inte gå enligt tygets tråddriktning, då ska mönstret läggas i 45° vinkel mot tråddriktningen, t.ex. vid tillverkningen av en kjol. Orsaken till att man ska följa tråddriktningen på ett visst sätt handlar om att plagget ska hålla sin form ifall plagget krymper i tvätten.

Vid textilfärgning finns det några olika tekniker man kan använda sig av, växtfärgning, batikfärgning och schablontryck. Vid växtfärgning använder man procenträkning, vikt, decimaler eller bråk och de grundläggande räknesätten. Först väger man materialet som ska

färgas och räknar ut 10% av det, vilket är mängden alun som ska användas vid växtfärgningen. Vid schablontryck kan man tillverka schabloner i regelbundna månghörningar. De regelbundna månghörningarna gör man med hjälp av en passare, en linjal och en penna. Först ritas en cirkel med passaren och drar en linje ut till kanten. Beroende på vilken månghörning man vill rita så delar man 360 grader med antalet hörn i månghörningen. Vill man göra en triangel räknar man $360/3=120$. Vid batikfärgning får man geometriska figurer, beroende på hur man binder trådarna runt tyget innan färgningen. (Hiltunen, 2022.)

När man knyter makramé brukar man ofta använda sig av symmetri, vilket är en del av matematikundervisningen. En bild är symmetrisk när man kan dra ett rakt streck genom bilden och båda sidorna om linjen är varandras spegelbilder. Om en elev vill göra en symmetrisk bild tar hen ett rutigt papper, ritas en rak linje och ritas halva bilden. Därefter speglar man punkterna på andra sidan genom att räkna hur många rutor det är till linjen och sedan räknar man lika många rutor vidare från linjen och markerar den. (Hiltunen, 2022.)

I Glgu 2014 tar Utbildningsstyrelsen (2014) upp centrala mål för matematik i årskurs 3–6 och utgående från de centrala målen finns en del räknesätt som jag förknippar med slöjdundervisningen också. Division ska studeras genom innehålls- och delningsdivision (jämför med adventsljusstaken i avsnitt 3.2.1). Eleverna ska bygga, rita, undersöka och klassificera kroppar och figurer samt utforska trianglar, fyrhörningar och cirklar närmare (jämför med Swahns geobräde och lottohjul). Begreppen punkt, sträcka, vinkel och rät linje ska läras. Eleverna ska även öva i att klassificera, rita och mäta vinklar. Eleverna ska öva i att mäta, fästa uppmärksamhet vid mätningen och bedöma om mätningen kan vara korrekt. Omkretsen, arean och volymen av olika figurer ska mätas (lottohjulet). I matematiken ska eleverna öva på enhetsbyten och dessa praktiseras i slöjden då eleverna har en enhet i skissen och använder en annan under slöjdprocessen. De skulle också kunna prata om skalor på slöjdlektionerna och varför man ritas i skalor när man skissar. Ett exempel ses ur Björkdahl Ordells studie tidigare i kap 3.2.3, där eleverna ritade sina skisser på tygkassarna i verkligstorlek och tejpade ihop papper så skissen skulle rymmas. Glgu 2014 skriver ytterligare att matematiken ska studeras i en miljö som präglas av konkretisering och hjälpmedel samt att undervisningen ska ge möjlighet till varierande arbetssätt. Genom slöjden får man konkretisera matematiken i en stor grad (jämför Swahns studie i avsnitt 3.2.3). Eleverna ska även få utmaningar i matematik där de utvecklar talens egenskaper, talföljder, geometri, matematiska tillämpningar och kreativ problemlösning. Hjelm (2023) påstår att de redskap som behövs i slöjden är de fyra räknesätten, geometri, mätning och eleven själv. Därmed tar Hjelm upp de grundläggande sakerna Glgu 2014 tar upp inom matematikundervisningen som också ska användas inom

slöjdundervisningen. Hjelm skriver vidare att slöjdundervisningen kan hjälpa eleverna att utöka kunskapsbegrepp inom form, design, etnologi och matematiska beräkningar, ögonmått, matematiska formler och handlingsberedskap för att lösa problem. Ytterligare får eleverna genom slöjden en större och bredare förståelse av mönster, längdenheter, geometri och de fyra räknesätten. (Utbildningsstyrelsen, 2014.)

4 Metod och datainsamling

I detta kapitel beskrivs planering och genomförande av studiens empiriska undersökning. Därtill beskrivs dataanalys, tillförlitlighet, trovärdighet och etiska aspekter.

4.1 Val av metod

Möjliga metoder för denna studie skulle vara intervjuer, enkäter och strukturerade observationer. Intervjun innehåller frågor, som helt följer manuset eller får ställas fritt och med variation så de passar samtalet. Genom dessa får man ställa följdfrågor på det som sägs. Intervjuer görs med ett litet antal personer eftersom de är tidskrävande. Genom en enkät skulle man kunna nå betydligt fler respondenter, med nackdelen är att man inte kan gå mer in på djupet än vad de svarar på de väl utfunderade frågorna. Genom en strukturerad observation får forskaren se problemet på plats och får registrera vad som händer. Vid både enkäter och intervjuer får forskaren upplevelser och tolkningar, medan man genom observation får en direkt iakttagelse av det som sker. (Bryman, 2008.)

När man ska utföra intervjuer i en studie kan man välja mellan kvantitativa och kvalitativa intervjuer. Kvantitativa intervjuer kallas även för strukturerade intervjuer eftersom man på förhand har skrivit ett manus med de exakta frågor man vill ställa respondenten och i vilken ordning. Strukturerade frågor består av slutna frågor, förkodade frågor och frågor med fasta svarsalternativ. (Bryman, 2008.) Bryman (2008) delar in kvalitativa intervjuer i ostrukturerade och semistrukturerade intervjuer. Vid ostrukturerade intervjuer använder forskaren sig av ett PM som ska fungera som en minneshjälp då ett visst antal teman ska behandlas. Intervjuaren ställer en fråga och beroende på vad respondenten svarar ställer intervjuaren följdfrågor vid de ställen som hen anser relevanta för studien. Ostrukturerade intervjuer kan påminna om ett vanligt samtal.

Vid den semistrukturerade intervjun har forskaren, i en intervjuguide, en översikt över de teman som ska behandlas och förslag på frågor inom ämnena (Kvale & Brinkmann, 2009). Respondenten har friheten att besvara frågorna som hen vill och utgående från svaren kan forskaren anknyta till svaren i följdfrågor för att specificera studien. I stora drag ställs frågorna enligt den ursprungliga ordningen, men följdfrågorna kommer man på under intervjun. Vid kvalitativa intervjuer följer man inte sitt schema med frågor helt slaviskt, utan man lyssnar på vad respondenten anser vara viktigt vid en förklaring och frågar utgående från de svar respondenten ger. (Bryman, 2008.) Om frågorna är mer planerade blir intervjun mer strukturerad och lättare att strukturera under analysen. Om frågorna däremot är spontana kan man erhålla mer livliga och oväntade svar av respondenten (Kvale & Brinkmann, 2009). På ett

dynamiskt sätt ska man se till att inte ha alltför akademiska frågor, så respondenten förstår frågorna. I denna studie har jag bestämt mig för att utföra en semistrukturerad intervju för då kan jag ha ett manus med frågor, men kan ställa följdfrågor enligt de svar jag får av mina respondenter då jag anser att de säger något som är relevant för min studie.

Vid en semistrukturerad intervju använder man sig av en intervjuguide. En intervjuguide fungerar som en minneslista över vilka teman och frågor man vill ha svar på av respondenten. Frågorna ska inte formuleras för specifikt för att inte begränsa möjligheten till olika svar. Intervjuerna blir flexibla då frågorna täcker hela temat, men respondenterna kan berätta fritt utan att situationen känns för styrd. (Bryman, 2008.)

Vid framställningen av intervjuguiden ska man tänka på några saker. Man ska hålla en ordning på frågorna så de teman som hör ihop med varandra följer efter varandra på ett bra och övergående sätt. Dock ska intervjuaren vara beredd på att kunna avvika från ordningen om respondentens svar passar ihop med ett annat ställe i intervjuguiden. I en intervju ska man inte ställa ledande frågor och inte heller för specifika frågor, utan frågorna eller temana ska formuleras så de underlättar svaren på forskningsfrågorna i studien. Man ska skriva och ställa frågorna på ett språk som respondenten förstår. Det är viktigt att komma ihåg att ställa bakgrundsfrågor om respondenten så att hen kan sättas in i ett sammanhang i studien. (Bryman, 2008.)

Kvale och Brinkmann (2009) tar upp nio typer av frågor man kan använda sig av i sin forskningsintervju. Inledande frågor kan ge rika och spontana beskrivningar på respondentens erfarenheter. Uppföljningsfrågor kan vara följdfrågor eller ett simpelt ”mm” för att visa att man vill höra mer om det respondenten pratar om. Sonderande frågor är då man frågar efter mer exempel eller en tydligare beskrivning av det nyss nämnda. Att ställa specificerande frågor som ”Har du själv upplevt detta?” kan ge mer precisa beskrivningar. Direkta frågor kan gärna användas i slutet för att få ett tydligt avslut. Indirekta frågor är mer öppna frågor, så följdfrågor är bra att ställa efter en indirekt fråga för att förtydliga svaret. Strukturerande frågor används om respondenten börjar prata om något irrelevant för studien och då kan man gå vidare genom att säga att man vill ta upp ett annat ämne. Tystnad är en effektiv metod för att låta respondenten fundera på vad hen vill säga samt att reflektera över om det är något annat hen tänker på. Den sista sortens frågor är tolkande frågor, där intervjuaren formulerar om ett av respondentens svar till en fråga. ”Du menar alltså att...” eller ”Upplever du alltså att...”. Det viktigaste är dock frågorna man ställer utanför sin intervjuguide, de frågorna som visar att man lyssnar på svaren och ger möjlighet till en fördjupning i det respondenten just sagt. Dessutom ska intervjuaren ha

en maximal öppenhet till de svar som kommer under intervjuerna, för att man inte ska tolka svaren på sitt eget sätt och då misstolka svaren. (Kvale & Brinkmann, 2009.)

Intervjuguiden skapade jag utgående från syftet och forskningsfrågorna. Frågorna är indelade i fem delar: bakgrund, slöjd i skolan, matematiska utmaningar i slöjd, ämnesintegrering samt samverkan mellan slöjd och matematik. Jag ställer de första frågorna för att få lite mer information om respondenterna och i fråga tre frågar jag vad de gör i slöjden för tillfället, för att respondenten skulle ha någon slöjdprocess i tankarna inför kommande frågor. Frågorna och följdfrågorna innehåller inte påståenden, för det ska svaren göra. Frågorna är inte i stil med ”Så du menar att...” eller ”Det är väl inte så roligt att...” utan i stället ”Hur menar du nu?” eller ”Vad innebär det?”. (Trost, 2010). Jag försöker även undvika mina egna åsikter om ämnet, för att inte påverka tankesättet hos den intervjuade. Intervjuguiden finns som bilaga i kapitel 7.

4.2 Val av respondenter samt datainsamling

I denna avhandling intervjuar jag fem finlandssvenska lärare på fältet, för att ta reda på hur de upplever elevers matematiska utmaningar inom slöjdundervisningen. Jag skickade ut förfrågningar om att delta i min studie genom e-post till rektorer och fick fyra intresseanmälningar. Alla fyra hade erfarenhet av att jobba med barn i lågstadieåldern inom både matematik och slöjd. När jag hade gjort fyra intervjuer fick jag en intresseanmälning till och kände att den ännu kunde ge intressanta svar för studien då läraren inte jobbar som klasslärare, vilket de fyra andra gör. Orsaken till att det slutligen slutade vid fem intervjuer beror på att jag kände att jag inte skulle få mer variation i mina svar då jag intervjuat lärare i både mindre och större skolor samt inom både teknisk och textilslöjd. (Kvale & Brinkmann, 2009.) Bland dessa fem respondenter är det fyra som jobbar som klasslärare på heltid och en som undervisar på kortare och längre vikariat i låg- och högstadiet, främst i slöjd. Av de fem respondenterna har två studerat slöjdpedagogik som huvudämne, där den ena har klasslärarbehörighet. De tre resterande respondenter är utbildade klasslärare, varav en har slöjd som långt biämne och matematik som kort biämne, en har slöjd som biämne och den tredje varken har matematik eller slöjd som biämne. Orsaken till att den sistnämnda intervjuades var för att hen undervisar flera grupper i textilslöjd i veckan. Respondenterna har 5–25 års erfarenhet av att undervisa lågstadieelever. Intervjuerna skedde i deras egna klassrum så miljön skulle vara lugn och bekant för dem. I början av intervjun presenterade jag syftet med min studie, berättade om anonymiteten samt gav ett papper med nyckelord över vilka innehåll man

kan dela in matematiken i samt dess beskrivningar. Detta gjorde jag för att ge alla samma förutsättningar att komma ihåg vilka delar matematiken kan vara indelad i.

Min datainsamling gjordes på ett målinriktat urval av respondenter, vilket Bryman (2008) förklarar med att man väljer respondenter man ser som relevanta för studien. Eftersom fokuset i denna studie ligger i slöjdämnet sökte jag efter respondenter som åtminstone undervisar i slöjd i lågstadiet. Denscombe (2018) skriver att explorativa urval brukar användas i småskalig forskning där man undersöker ett relativt outforskat ämne för att finna nya idéer eller teorier. Antalet respondenter blir därmed inte så många då man ska finna ett tvärsnitt i populationen. I inledningen konstaterades det att det finns väldigt lite tidigare forskning om de matematiska utmaningarna inom slöjdundervisningen. Genom det explorativa urvalet vill jag se olika insikter gällande de matematiska utmaningarna inom slöjden genom att få med intressanta och ovanlig information om det jag studerar. Detta lyckas genom att välja ut respondenterna utgående från deras expertis, erfarenheter eller att deras kunskap anses mer ovanlig. Urvalet av respondenter ska följa två linjer: de ska ha en relevans för ämnet jag undersöker samt ha kunskap och erfarenhet inom ämnet så jag får kvalitativ information och värdefulla insikter till forskningsämnet, detta kallas för ett subjektivt urval. (Denscombe, 2018.)

Då jag valde mina respondenter frågade jag bland bekanta inom läraryrket samt skickade ut e-postmeddelanden till rektorer i Svenskfinland. Jag hade möjlighet att träffa alla respondenter fysiskt så vi gjorde intervjuerna i deras egna klassrum, då fick lärarna vara i bekanta och lugna miljöer och då har respondenten lättare att känna sig trygg i intervjusituationen. Då jag intervjuade mina respondenter försökte jag vara så objektiv som möjligt och försöka att inte påverka svaren i någon riktning. Jag lät det gå ett par dagar mellan varje intervju så jag hann transkribera intervjuerna i lugn och ro medan jag hade dem i färskt minne. (Ahrne & Svensson, 2011.)

Denscombe (2018) ger tre intervjuknep. Genom att sufflera (ge exempel, upprepa något av respondentens ord), upprepa frågan eller att vara tyst ska inbjuda till en fortsättning och fler exempel av respondenten. Att följa upp och be respondenten om ett klagörande eller mer detaljer samt kontrollera som innebär att man kollar att man har förstått rätt. Valet av ordet respondent för de som svarar i mina intervjuer beror på att de är kallade för att svara på mina frågor och inte för att berätta om sina liv. (Ahrne & Svensson, 2011.)

4.3 Genomförande

I intervjuernas inledning lade jag fram ett papper för respondenterna med information om intervjuerna, denna information kan ses bland bilagorna sist i avhandlingen. På detta papper stod information om studiens syfte, respondenternas anonymitet samt hur materialet skulle behandlas efter intervjuerna. Därefter fanns beskrivningar på en hel slöjdprocess samt förklaringar på de matematiska innehållen och några exempel på slöjdinriktningar. (Kvale & Brinkmann, 2009.)

Vid intervjun frågade jag om tillåtelse över att få spela in intervjun på min telefon, så jag kunde transkribera intervjun i efterhand. Samtliga gav tillstånd för detta. Om jag endast skulle ha skrivit ner respondenternas svar på papper kunde jag ha missat viktig information. Analyseringsdelen underlättades då jag i transkriberingsskedet kunde lyssna på intervjun och transkribera i lugn och ro i efterhand. För att öka på inspelningskvaliteten gjordes intervjuerna i en lugn och ostörd miljö, både för att telefonen skulle ta upp allt ljud och för att respondenten ska få fundera i lugn och ro. Under intervjun lyssnade jag noga på vad respondenten sagt samt hur deras kroppsspråk var. Jag upplevde att samtliga respondenter var lugna under intervjuerna. Det enda som kan påpekas är att intervjuerna skedde efter arbetstid, så lärarna påpekade att de var lite trötta efter en lång dag. (Bryman, 2008.)

4.4 Dataanalys

Då intervjuerna var genomförda var det dags för dataanalys. Jag började med att transkribera de en timme långa intervjuerna i takt med att de hållits. Genom transkribering skrev jag ner svar på frågorna i ett dokument och fick då ljudfilerna i textformat. Jag transkriberade inte ord för ord utan skrev svar på de frågor jag ställt. Detta för att spara tid samt för att få samma sorts svar på ett ställe. Noggrant transkriberad text använder jag vid behov till citat i avhandlingen.

Då jag gjorde semistrukturerade intervjuer kunde frågorna hoppa lite beroende på vilka svar jag fick av respondenterna. Transkriberingarna gjorde jag hemma, samma kväll som intervjun gjorts. Redan i transkriberingsdokumentet har jag döpt respondenterna med bokstäverna A, B, C, D och E för att behålla deras anonymitet. (Denscombe, 2018.) Efter transkriberingen har jag analyserat intervjuerna genom att plocka ut svaren till forskningsfråga ett under en rubrik och svaren till forskningsfråga två under en skild rubrik. Därefter skrev jag underrubriker till forskningsfrågorna och samlade relevant information under de rubrikerna. Därifrån har jag markerat nyckelorden och gemensamma svar av respondenterna. Nyckelord i dataanalysen var *mätning*, *enhetsomvandlingar*, *geometrisk figur*, *grundläggande*

räknefärdigheter och skissritning. Det jag inte fått några matematiska utmaningar på är algebra och sannolikhet och statistik.

4.5 Tillförlitlighet, trovärdighet och etiska aspekter

De etiska aspekter jag tänkt på i denna studie är att jag informerar respondenterna om syftet med studien, påpekar att deltagandet är frivilligt och att de har rätten att dra sig ur när som helst under studiens gång. Forskningen får inte heller medföra risker, skador eller men för de som deltar i intervjun (Kohonen, Luumi & Spoof, 2019). Jag meddelade dem innan intervjuerna att deras svar skulle behandlas konfidentiellt, att endast jag och min handledare har möjlighet till att läsa transkriberingarna samt att dessa svar endast kommer att användas till studien. Gällande konfidentialiteten har respondenterna namngetts bokstäverna A, B, C, D och E för att ingen ska kunna koppla svaren till någon viss respondent. För min egen skull är det inte heller relevant att veta vilken person som sagt vad, utan jag fokuserar på svaren till min studie. Då avhandlingen är klar raderar jag inspelningarna och e-postmeddelandena så ingen i framtiden kan få reda på vem som deltagit i studien. (Kohonen, Luumi & Spoof, 2019; Kvale & Brinkmann, 2009.)

Studiens trovärdighet stärks genom kongruens, då jag har utgått från samma intervjufrågor till alla mina respondenter, följdfrågorna är det enda som varierat då alla svarat på olika sätt. Jag har även undvikit ledande frågor för att få deras personliga och tillförlitliga svar. Precisionen är samma för alla respondenter då alla har blivit inspelade. Objektiviteten är hög om jag får samma svar av flera respondenter och det visar på tillförlitlighet. Konstans kommer inte att uppnås i denna kvalitativa studie, eftersom det är förändringar som är intressant i denna studie. (Kvale & Brinkmann, 2009; Trost, 2010.) För att höja studiens validitet låter jag respondenterna beskriva hur deras synsätt på en hel slöjdprocess ser ut, för att försäkra mig om att jag förstår vad de menar med hel slöjdprocess och inte som ett begrepp i allmänhet. En fråga är också om vad respondenterna avser med orden ”matematiska utmaningar”, för att se vad de anser om uttrycket. (Trost, 2010.)

5 Resultat

I detta kapitel redogör jag för mina resultat av studien gällande matematiska utmaningar i slöjdundervisningen. Utgående från intervjufrågorna har jag kategoriserat svaren enligt forskningsfrågorna. I avsnitt 5.1 presenteras respondenterna och deras benämningar. I avsnitt 5.2 presenteras resultaten över vilka matematiska utmaningar lärare upplever att eleverna har inom slöjdundervisningen i åk 3–6 i Finland. Avslutningsvis presenteras resultaten för hur lärare kan jobba ämnesintegrerat mellan slöjd och matematik i åk 3–6 i Finland i avsnitt 5.3.

5.1 Respondenter

Jag har intervjuat fem respondenter, bandat in intervjuerna och transkriberat svaren. De är alla anonyma och nämns med beteckningarna A, B, C, D och E i denna studie. Bland mina respondenter arbetar respondent A-D som klasslärare och håller extra lektioner i slöjd medan respondent E är utbildad slöjdlärare och har under sin lärarkarriär jobbat som vikarie inom både åk 1–6 och 7–9.

Respondent A arbetar idag som klasslärare och undervisar tre andra grupper i årskurs 4–6 i textil utöver det. A är utbildad klasslärare och har varken slöjd eller matematik som biämne, men har på fritiden sysslat med textilslöjd och har i många år även undervisat i textilslöjd. Respondent B arbetar som klasslärare och undervisar för tillfället flera grupper i årskurs tre och fyra i teknisk slöjd. B är utbildad textilslöjdlärare med klasslärarbehörighet och har under sin karriär undervisat mycket inom både textilslöjd och teknisk slöjd i åk 3–6. Respondent C har arbetat några år som klasslärare samt undervisar tre andra grupper i slöjd i årskurs tre och sex. C är utbildad klasslärare och har matematik som kort biämne och slöjd som ett långt biämne. Respondent D arbetar som klasslärare och undervisar för tillfället endast sin egen klass i slöjd, men ofta har D undervisat flera grupper i textilslöjd vid sidan om sin egen klass. D har studerat textilslöjd som långt biämne under sin studietid och jobbar gärna med textilslöjd på fritiden också. Respondent E är utbildad slöjdlärare, men har mest vikarierat i teknisk slöjd under längre och kortare tid i olika lågstadieskolor och högstadieskolor.

5.2 Forskningsfråga 1: Vilka matematiska utmaningar upplever elever i åk 3–6 inom slöjdundervisningen?

Den första forskningsfrågan undersöker vilka matematiska utmaningar eleverna stöter på när de jobbar i sløjdsalen. Respondent A har inte tidigare reflekterat över att eleverna kan ha

matematiska utmaningar på slöjdlektionerna, men under intervjuens gång konstaterar A att eleverna har svårigheter med att rita cirklar till en kudde, mäta, förstå vad sömsmån är, addera, följa mönster, dividera antalet stickor med fyra för att få början på en stickning och att göra kvadrater till lapptechnik samt namnge geometriska former.

B säger att man måste veta skillnaden mellan millimeter och centimeter och inse om det verkar rimligt att en skål kan vara 190 cm lång eller inte. B anser att matematiklektionerna är väldigt styrda av boken, att de mer lär sig hur de ska svara på bokens frågor för att få rätt svar, i stället för att reflektera över hur de ska komma till svaret. Det kan kollidera med hur matematiken tar sig i uttryck i slöjden. Då B har en annan än sin egen grupp i slöjd upplever hen att det känns svårt att ta upp en matematisk diskussion, då hen inte vet vilken nivå elevernas mattekunskaper är på. Dock tar läraren alltid möjligheten att hålla en matematisk diskussion med sina elever när tillfälle ges. B anser dessutom att det ofta är de elever som är starka i läsning och matematik som har det lättare i slöjden också.

Respondent C har studerat både slöjd och matematik som biämnen och tänker ofta på kopplingen mellan dessa ämnen i undervisningen. C nämner taluppfattning och matematiska begrepp som en matematisk utmaning. Om en elev har svårt med dessa blir det svårt att mäta, uppskatta och planera sin produkt. Även om en elev inte har problem med taluppfattning är det vanligt att eleven har svårigheter med att använda en linjal. Vissa linjaler anger millimeter och vissa centimeter. Elever har, enligt C, ofta utmaningar med att tänka slöjdprocessen i steg och vad man måste göra i vilken ordning. Man måste ha grunden klar innan man kan dekorera och göra detaljer. Här kommer även problemlösning in, vad man ska göra i vilken ordning och hur man ska lösa oväntade problem. Elever är ofta rädda för att göra fel så de frågar hellre om hjälp än testat sig fram och övar på sin egen problemlösningsförmåga. Andra matematiska utmaningar C tar upp är tidsoptimism och skissritning. I en skiss kräver C mått på den slutliga produkten och ska den bli större än papprets storlek måste eleven förminska skissen, då kommer proportionalitet in.

D säger att det inte spelar någon roll om man är bra på matematik, utan man kan ändå vara duktig på slöjd då det långt beror på gestaltning och fingerfärdighet. Ändå anser D att det finns en hel del matematiska aspekter som kan ge utmaningar i slöjden. I korsstygn ska man gestalta mönstret och se hur trådarna går. I slöjden mäter man nästan hela tiden och då kan utmaningen också vara användningen av linjal samt åt vilket håll den ska vara. Man ska räkna ut storlekar, lägga till sömsmån och hålla sömsmånen när man syr, där kommer förståelsen av stygnplåten in. Alla elever förstår inte heller vad det innebär med att dela ett tyg på mitten förrän de får testa det med ett tyg, att tyget blir hälften så stort. Grundläggande räknefärdigheter såsom

att addera längder med varandra. Elever kan uppleva matematiska utmaningar när de ska räkna maskor vid virkning. Vid tygtryck inser inte alla elever att trycket blir spegelvänt på tyget i jämförelse med stämpeln. Proportioner, förhållanden, uppskattning samt gestaltning räknar D upp som matematiska kunskaper inom slöjden.

E nämner flera gånger under intervjun att elever ofta har utmaningar med de fyra räknesätten, geometri, vinklar och sträckor. Vissa elever saknar förmågan att planera och tänka tredimensionellt. E tar även upp den matematiska kommunikationen när eleverna beskriver sina skisser för läraren. Eleverna har en bild i huvudet och måste kunna framföra sin idé så läraren kan hjälpa till med planeringen. Man måste ha en gemensam bild att prata genom. E lyfter upp, som alla andra respondenter, elevernas utmaningar med att förstå och använda sig av måttssystemet. Eleverna har enligt E utmaningar med att se skillnaden mellan millimeter och centimeter. Med högstadieelever brukar E även ta upp tum eftersom det finns på måttbandet.

5.2.1 Matematiska utmaningar elever upplever som utmanande inom slöjden enligt de sex matematiska områdena

De centrala innehållen i matematikundervisningen i årskurs 3–6 är: matematiskt tänkande (I1), tal och räkneoperationer (I2), algebra (I3), geometri och mätning (I4) och informationsbehandling, statistik och sannolikhet (I5) (dessa beskrivs i avsnitt 2.2). Jag har även valt att lägga problemlösning som ett område eftersom problemlösning nämns flera gånger i Glgu 2014. Det kan även konstateras i detta kapitel att lärarna ser flera exempel på matematiska utmaningar i slöjden inom problemlösning. (Utbildningsstyrelsen, 2014.)

Matematiska utmaningar som kan uppstå i slöjden ur en geometrisk synvinkel är att inte känna till geometriska figurer och dess namn. Respondent A och B talar om när de jobbat med att sy kuddar i lapptechnik och att de då funderat om kudden ska vara kvadratisk eller rektangulär. Det har brukat vara lite oklart med termerna när eleverna inte vet om kuddens sidor ska vara lika långa eller om kudden ska vara avlång. En annan sak som B nämner är att eleverna använder begreppet rund i stället för cirkel, samt att det brukar kunna uppstå problem då de ska använda en passare för att göra en cirkel. A minns tillbaka när en elev ville sy en korvkudde i textilslöjden. Det var först utmaningar att räkna ut längden, bredden och ändorna så det blev ändå lärarens uppgift att räkna ut dessa och eleven fick sedan rita och klippa ut rektangeln och cirkelarna. A påpekar även vikten av att tillverka modeller i papper. Det tacksamma med geometri är att det blir väldigt konkret för eleverna hur olika figurer och kroppar ser ut då de

får skapa dem och hålla i dem. Genom geometriska former kan eleverna till och med öka förmågan att planera och tänka tredimensionellt, säger E.

En annan geometrisk vinkling som både respondent A, C och E pratade om var vinklar. C sade att man i matematiken inte pratar om mycket mer än 90 graders vinklar i lågstadiet, men att de samtidigt tar upp vinklar i slöjden. Då de nya treorna kommer första gången till tekniska slöjdsalen blir de ganska snart bekanta med vinkelhaken och dess funktion. Genom vinkelhaken talar de om 90 graders vinklar och med sexorna pratar de om 45 graders vinklar när de bekantar sig med gersågen. Gersågen använder de för att få så rakt sågat som möjligt när de gör ramar, så de inte behöver slipa eller fila efter sågningen och de får ändorna att passa perfekt ihop. Även i textilslöjden pratar A om vinklar och hänvisar tillbaka till matematiklektionerna där de pratat om vinklar och då brukar eleverna oftast minnas vad det är för något.

Inom geometrin nämner B och D spegelvändning som en matematisk utmaning. Eleverna tror att de kan göra en stämpel åt rätt håll och sedan få den att se likadan ut efter tryck. Speciellt vid text inser eleverna att det blir fel och måste göra om. Till geometrin hör även sträckor och längder. Alla fem respondenter nämnde väldigt tidigt i intervjuerna mätning och linjalens användning som en matematisk utmaning i slöjdutrymmet. Lärarna säger att linjalerna i klassrummet har enheten centimeter och att nollan märks ut en bit in på linjalen, medan nollan på slöjdlinjalerna ofta börjar i ändan av linjalen utan en märkning och dessutom har millimeter som enhet. Måttbanden visar ofta mått i centimeter och i tum, endast E nämnde att hen brukar prata om tum i slöjdsalen för att påpeka vad övre radens streck påvisar. B säger att eleverna inte brukar tänka på att det står 10 i början av linjalen och att det då inte betyder 10 centimeter. B brukar fundera tillsammans med eleverna på hur slöjdsalens linjaler fungerar och då ta upp måttenheterna och var man börjar räkna på måttbandet. D säger även att eleverna brukar fråga vilken väg linjalen ska vara. Stygnplåten på symaskinen är en liten linjal i millimeter så man kan hålla sömsmånen när man syr och den upplever eleverna ofta som svår att förstå.

Tabell 2

Geometri och mätning som matematisk utmaning i slöjdundervisning.

Matematisk utmaning Geometri och mätning	Vad innebär den?
Mätning med måttband/linjal	Eleverna har ofta svårt att använda linjal. Utmaningen är ofta att förstå åt vilket håll linjalen ska vara, var noll är på linjalen eller måttbandet samt vad stygnplåtens funktion är.
Enhetsomvandlingar	Skillnaden mellan millimeter, centimeter, decimeter och meter. E nämnde också att de i slöjden pratat om tum som enhet.
Lappteknik	Eleverna ser inte hur stora lapparna ska vara för att få produkten att bli en viss storlek och att man ska lägga till sömsmån så inte lappen blir mindre än tänkt.
Cirkel	I A:s exempel skulle en elev sy en korvkudde och behövde hjälp med att få cirkelns omkrets att bli lika lång som rektangelbiten.
Spegelvänt	När man gör en stämpel ska stämpeln göras spegelvänt så bilden/texten blir åt rätt håll på tyget.
Proportioner	Proportioner (förstoring och förminskning) används vid skissritning. Man ska fundera på hur långa alla sidor ska vara på skissen i jämförelse med verkligheten.
Vinklar	Eleverna behöver kunskap i räta vinklar när de använder vinkelhaken och t.ex. ska göra lådor. Vid tillverkning av tavelramar är gersågen och 45 graders vinklar en bra matematisk kunskap.
Klassificera geometriska figurer och kroppar vid namn	Eleverna ska kunna namnge de geometriska formerna.
Skillnaden mellan de riktiga begreppen och talspråk	Till exempel att använda begreppet cirkel i stället för rund och kvadratisk i stället för fyrkantig o.s.v.

Inom tal och räkneoperationer (I2) tar respondenterna upp torktid, storlek (kommer vanten att bli passlig storlek), tidsoptimism ("jag hinner nog"), förstoring och förminskning när man skissar ner sina planer, måttssystemet och materialkännedom. Genom att förstå sig på måttssystemet är det lättare att kunna använda olika sorters linjaler och måttband. Genom materialkännedom kan man känna till hur ett material kommer att bete sig. E gav som exempel att om man ska borra hål för fyra tappar i ett material, men för att undvika att materialet spricker borrar man bara tre hål i stället. B och C pratade även om att uppskatta längder genom ögonmått. De ser inte alltid nyttan med att planera hur de ska tillverka sin slöjdprodukt, men sen märker de att den blev mycket större eller mindre än tänkt. C nämner även funderingen över hur mycket material som kommer behövas och hur mycket färg man ska ta i koppen när man målar så det går så lite som möjligt i spillo. I slöjden måste man även ha begreppen på klart, som att kunna skillnaden mellan millimeter och centimeter och om storleken verkar rimlig "Kan en skål vara 190 cm bred?" Om man gör en trälåda måste man tänka på tjockleken på brädan, vill man göra en hylla eller liknande måste man räkna bort brädans tjocklek från den totala längden.

Samtliga fem respondenter tar upp de fyra räknesätten addition, subtraktion, multiplikation och division som en väldigt central del av slöjden. De talar om att de fyra räknesätten är en matematisk kunskap som ofta används i slöjden och dessa blir en utmaning om man inte kan eller har svårigheter med dem. A och B säger att addition används då man lägger till sömsmån till den slutliga storleken. D berättar om en elev som skulle sy en dockkudde, men som inte lade till sömsmån och då inte insett att den skulle bli så liten som den till slut blev. Detta exempel går även att se som en problemlösningssuppgift. C och D säger att eleverna använder addition när de ska lägga ihop längder för att veta hur mycket material de kommer att behöva i sin produkt. D säger även att då man ber eleverna att räkna ut hur mycket material de behöver så använder de grundläggande räknefärdigheterna, vissa räknar från vänster till höger i en lång länga och vissa ställer upp. Då de ska dividera (divisionsalgoritmen gick de igenom på trean) hur långa deras bitar skulle vara utgående från en lång bit försökte hen få dem att räkna division men många valde att räkna upprepad addition eller subtraktion i stället. Subtraktion nämner C och ger som exempel att när man ska göra en hylla i en trälåda måste man räkna bort brädans tjocklek från den totala längden för att veta hur lång hyllan ska bli. Gällande multiplikation nämner både A och D multiplikationstabellerna. De är bra att kunna om man ska dela något, t.ex. dividera maskorna med fyra när man lägger upp en sockstickning. C brukar ha eleverna att utgå från en längd och dela plankan i ett visst antal bitar (till exempel när de tillverkar schackpjäser). A säger att division används när man dividerar kuddens längd med antalet lappar den ska ha, för att få lapparnas storlek. E säger även att man kan tänka det som bråk när man delar en bit i tre delar för att veta hur lång en del av biten då blir. Division används även när man ska ta hälften av något eller hitta mitten på ett tyg, dock tänker man inte på division då utan det sker mer automatiskt. Mätningen, som alla respondenter nämnde som en stor matematisk utmaning, kan märkas då man mäter ett gummiband till ett par byxor eller mäter längder överlag.

Uträknandet av materialåtgång, krympmått, räkna ut hur mycket färg som behövs vid ytbehandling och garnåtgång hör också till tal och räknefärdigheter. Dessa har respondenterna räknat upp som teman som kan visa på matematiska utmaningar men som de inte nödvändigtvis själva brukar ta upp på slöjdlektionerna. B brukar inte ta upp materialåtgång med sina elever, men C brukade under året hen undervisade i textilslöjd räkna ut hur mycket garn som går åt då man till exempel virkar en pannlapp. Då uppskattade de hur långt nystanet skulle räcka till deras pannlapp som ska bli en viss storlek. De funderade ut hur mycket garn det har gått åt till ett varv och försökte räkna ut hur mycket hela pannlappen skulle kräva. Dock är det ett val man måste göra som lärare i slöjdsalen de ska räkna ut det, för det går också att bara lägga ett nytt

nystan i handen på dem när det andra tar slut. Som lärare har man möjligheten att ta fram matematiken som ibland är ganska gömd i de praktiska ämnena. E tar upp ett exempel där de med eleverna funderade tillsammans över procenträkning i slöjden. Om man ska blanda färg kan det stå på burken att färgen ska förtunnas med 30% förtunning. Då funderade de på hur mycket burken rymde och hur mycket de tror är kvar i burken. Sen fick de fundera över hur mycket förtunningsmedel de behövde. Gällande algebra säger C att man ofta belyser hur lång den saknade delen ska vara. Då räknar man ekvationslösning när man funderar hur lång biten ska vara i förhållande till de andra bitarna. C säger att det för vissa är konkret att se biten i verkligheten och för vissa är det konkret att se ett uttryck i matteboken. D anser i stället att det mest är läraren själv som funderar och räknar ekvationer på slöjdlektionerna.

När C pratade om areor med sina sexor gick de till slöjdsalen för att titta och känna på olika lådor elever byggt. Där insåg de hur de skulle tänka när de räknade arean av en kub. De pratade även om hur det gick till när de byggde lådan, att de sågade ut bitarna från en planka och då förstod några elever hur man kunde tänka när man räknar den totala arean. De funderade tillsammans på begreppet area och C sade att man kan se alla multiplikationsuppgifter som en area. C tänker även att detta kunde vara ett bra sätt att introducera volymeräkning i slöjdsalen.

Tabell 3

Tal- och räkneoperationer som matematisk utmaning i slöjdundervisning.

Matematisk utmaning	Vad innebär det?
Tal och räkneoperationer	
Begrepp	Hälften, dubbelt, millimeter, centimeter, meter o.s.v.
Grundläggande räknefärdigheter	Addition, subtraktion, multiplikation och division
Torktid	Eleverna behöver veta om produkten måste torka till följande lektion eller om det går att fortsätta jobba på den ännu samma lektion.
Storlek	Kommer vanten att bli tillräckligt stor med detta antal maskor?
Tidsoptimism	C säger att elever ofta ger kommentaren ”Jag hinner nog”, men i slutändan får de väldigt bråttom.
Måttsystemet	Det är lättare att kunna använda olika sorters linjaler och måttband om man förstår måttsystemet. Enhetsomvandlingar hör också till denna del.
Ögonmått	Kunskapen i att uppskatta längder behövs då du ska välja en bräda som är tillräckligt lång eller så du vet hur stor din produkt kommer att bli i slutändan. Är det rimligt att en skål ska bli 190 centimeter lång?
Materialåtgång	Hur mycket virke/tyg/garn o.s.v. behövs till produkten? Räcker det som finns till handa?
Krympmått	Hur mycket kommer materialet att minska när jag våttovar denna mängd ull? Hur mycket kommer tyget att krympa i tvätten? Jag vill att klädesplagget ska passa också efter tvätten.

Tabell 4

Algebra som matematisk utmaning i slöjdundervisning.

Matematisk utmaning Algebra	Vad innebär den?
Ekvationslösning	Hur stor är den saknade delen?

Mönsterläsning, avläsning av siffror och om man tänker arbetet som en programmering är också en del av slöjden. När eleverna följer mönster i till exempel stickning eller virkning. Eleverna ska vid mönsterstickning hela tiden räkna maskor och kan då se det svårt att öka vid var tredje maska. En svårighet som kan upplevas inom metallslöjden är att avläsa siffrorna när de ska ställa in strömstyrkan till apparaten, de kan inte testa sig fram till det. Programmering kan man få in som tankesätt i slöjden om man säger att detta är slöjdplanen, detta ska ni tillverka och alla steg är en del av programmeringsstegen. Om man följer alla steg noggrant ska din slutprodukt se ut enligt planen.

Tabell 5

Matematiskt tänkande som matematisk utmaning i slöjdundervisning.

Matematisk utmaning Matematiskt tänkande	Vad innebär den?
Läsa mönster	Mönsterläsning krävs vid stickning och virkning av till exempel vantar eller sockor.

C har själv specialiserat sig inom matematisk problemlösning och anser sig se problemlösning överallt i slöjden och vardagen. Exempel på problemlösning i slöjden är enligt C att våga prova och våga misslyckas. Hen säger att eleverna är väldigt rädda för att göra fel, men det är då som man också lär sig. Både A och D anser att eleverna hela tiden kräver handledning av läraren. De klarar inte av självständigt jobb. A säger sig ofta räkna ut svaret själv åt eleverna för att spara tid, men ibland låter hen eleverna få räkna ut svaret själv. E påpekar att kommunikationen mellan lärare och elev är viktig. För att kommunikationen mellan eleven och läraren ska fungera måste eleven ha en klar bild i huvudet och förklara den så noggrant som möjligt med både ord och bilder så läraren förstår hur hen ska hjälpa. Det är lättare att ha en gemensam bild de diskuterar om.

Problemlösning är även att tänka i steg, att man föreställer sig den färdiga produkten och delar in arbetet i olika steg som ska göras för att få produkten att bli sådan. Eleverna ska reflektera över sin slöjdprocess vad de har gjort och vad de kunde ha gjort annorlunda. C brukar

även ge sexorna större frihet i slöjdprocessen och förväntar sig att de ska klara mycket, men slutligen kräver de mycket hjälp och rådgivning. Hen säger att man måste dela ner jobbet och fundera vad man måste tänka på i grunden och inte bara hur spelarna i fotbollsspelet ska se ut. Grunden är desto viktigare så allting fungerar sedan som ett färdigt spel också.

Vid tygtryck använder eleverna ibland sina kunskaper i symmetri, i andra fall problemlösningssförmågan att kunna tänka spegelvänt. Då man klipper eller skär ut en bild eller text som ska tygtryckas måste man vara noggrann med att göra den spegelvänd, så den blir åt rätt håll på produkten. Gestaltningssförmågan märks även i slöjden när man syr ihop två bitar och kan se hur det blir och se ut när man svänger om arbetet efteråt. A säger att många kan ha svårt med de konkreta formerna och figurerna.

Tabell 6

Problemlösning som matematisk utmaning i slöjdundervisning.

Matematisk utmaning Problemlösning	Vad innebär den?
Att tänka slöjdprocessen i steg	Man måste göra det första steget i slöjdprocessen för att kunna gå vidare till nästa steg. Det går inte att börja från slutet.
Att våga göra fel	Eleverna frågar hellre om hjälp än att testa själv och riskerar att misslyckas.
Skissritning	Hur ritar man en skiss i proportioner? Hur ritar man i 3D?
Att kommunicera matematiskt	Eleven ska kunna förklara sin skiss med rätta begrepp åt läraren så eleven och läraren förstår varandra gällande elevens planer.
Att se hur produkten ser ut i slutskedet	Inse hur man till exempel ska placera tygbitarna för att få dem rätt när man sytt klart (räta mot räta).

Sannolikhet och statistik har ingen respondent sett som en matematisk utmaning i slöjden, men C har ibland tillverkat spel med sina elever som kräver en tärning. Genom att tillverka en tärning får eleverna öva och fundera på sannolikhet och statistik. Han påpekar då att den ska vara kubformad och senare får eleverna testa om tärningen är jämn och hur stor sannolikheten är för att få olika tal. Om tärningen inte är jämn stannar tärningen oftare på den siffra där arean är störst.

5.2.2 Exempel på slöjdprodukter i lågstadiet som kräver matematisk kunskap

Respondent A gör ofta *kuddar i lappteknik* med sina elever i åk 4. Då eleverna ska sy en kudde i lappteknik använder de division när de ska fundera på storleken på lapparna för att få en kudde som ska bli 34 cm. De funderar på om kudden ska vara kvadratisk, rektangulär eller rentav ha triangelform med triangellappar. Eleverna ska fundera på storlek på kudden och skriva ner planerna i en skiss. För att lättare kunna säga mått kan eleverna ta fram ett måttband för att se vilken längd som är rimlig. Till längden ska tilläggas sömsmån. Här brukar A förklara att det försvinner en del av tyget när man syr, i vissa fall rekommenderar A att man viker två gånger för att få ett finare resultat. Till sist ska eleverna klippa ut en modell i papper i verklig storlek. För att få räta hörn brukar A säga att de ska använda ett skilt papper för att få 90 graders vinklar på hörnen, för de saknar vinklar i textilsalen. Detta skilda papper används även för att få raka linjer, då de inte heller har långa linjaler i slöjdsalen för tillfället. När eleverna jobbar med lappteknik ska de räkna måtten på sina lappar genom att dividera hela kuddens längd. Senare ska eleverna vika in kanten och sy fast lapparna med en centimeters sömsmån. A säger att uppgiften kräver mycket problemlösning, enkla räkneoperationer, funderingar över längder och lite geometri.

B har förr brukat *sticka kvadrater* med sina fyror, för att sedan sy dem till katter eller påskkycklingar. Med femmor har B brukat sy kuddar med tygtryck och med sexorna har de stickat vantar. Inom teknisk slöjd har B brukat göra spel där de sågar ut en spelplan, borrar hål och sågar lika långa spelpjäser till spelet.

När C undervisar åk 3 i teknisk slöjd brukar de börja med en *färgsnurra*. I början får de en kvadrat som de ska såga av hörnen från så de får oktagoner. I oktagonen borrar de ett hål och limmar på en pinne. Vid tillverkningen av en färgsnurra säger C att eleverna får träna mätning, noggrannhet och mått. Ju noggrannare eleverna sågar med figursågen, desto bättre snurrar den i snurrtestet i slutet av terminen. Om de inte sågat noggrant måste de fila och slipa kanterna för att få den att snurra bättre. Snurrorna är färdigt indelade i fyra sektioner och de får eleverna måla med kunskap från bildkonstens färgcirkellära. Om eleverna dessutom målar in prickar på ett jämnt avstånd från kanten ser de ut som en stor cirkel när den snurrar. Bedömningen brukar C göra som en gemensam snurrning med tidtagning, där de sedan funderar över varför vissa snurrar bättre än andra och slutligen får de ge kamratrespons på varandras snurror.

D syr *korsstygn* med sina treor och säger att korsstygn bara är matte. Eleverna ska gestalta mönstret och se hur trådarna går för att få ett noggrant arbete. D brukar ge färdiga

korsstygnsmonster till sina elever, så de snabbare kommer i gång, men hen säger att man också kan låta eleverna själva skapa mönster och lista ut hur man ska färga rutorna för att få fram mönstret.

5.2.3 Skeden av slöjdprocessen där matematiska utmaningar uppstår

I planeringsstadiet brukar A påpeka om att eleverna ska följa rutorna i häftet för att få raka linjer. A godkänner inte vad som helst. Enligt A är det just planeringen och modellerna som ofta tillbringar problem, men för en del av eleverna är det även svårt att klippa ut i tyg. Då eleverna har fått en idé på vad de ska göra ska de skissa ner sin idé på ett papper. Därifrån funderar eleven tillsammans med A om den verkar möjlig att genomföra. A förklarar att en skiss är där man ritar och tänker hur produkten ska sys eller tillverkas. För de yngre eleverna brukar A göra färdiga skisser och arbetsbeskrivningar, så eleven bara behöver välja tyg själv. De äldre eleverna får testa på att skissa och planera arbetsordningen själva. Under hela arbetsprocessen ska eleven ha arbetsordningen nära så att läraren kan titta vad som är tänkt och vad som är nästa steg. A säger att den största matematiska utmaningen i planeringsskedet skulle vara när de gör modeller till sitt sömnadsarbete, att kunna se det som en mindre version av den slutliga produkten. B säger att eleverna alltid ska skissa sina produkter själva på ett papper. De yngre eleverna får rita i riktig storlek, medan det först är de äldre som skissar sina planerade produkter. D brukar däremot ge färdiga mönster åt eleverna. D anser att man inte ska behöva lägga slöjdtid på att planera då det finns så få slöjdlektioner per termin. Hen anser att det är viktigare att eleverna ska hinna lära sig grunderna i slöjdtillverkning. D hoppas att de i högstadiet får planera sina egna slöjdprojekt. C säger att teori och praktik skiljer sig en del. Grundtanken är att eleverna ska planera och reflektera under slöjdprocessen, att man vill att de ska tänka i steg. C påpekar för eleverna i åk 3 att de ska tänka först och göra sen. De försöker jobba mycket kring planerandet. Vissa elever planerar inte utan testat sig hellre fram. Huvudsaken i slöjdsalen är enligt C att de ska få utveckla sina tekniker. Om eleverna en gång har fått planera en slöjdprocess från början till slut så känner de till processen och då blir det framöver lättare att planera en slöjdprocess. C brukar hjälpa eleverna en hel del medan de är i åk 3–4, men i åk 6 förväntar sig C att eleverna ska kunna tänka mer själva eller hjälpa varandra. I skissen önskar C att eleverna skriver ner så exakta mått som möjligt, vilka verktyg hen tror att hen kommer att använda (för att öva i att tänka framåt) och vilka steg som krävs för att få produkten sådan som önskas. E påpekar kommunikationen i planeringsskedet. Eleverna har en bild i huvudet och kan då genom kommunikation få läraren att förstå hur hen har tänkt sig

processen. Här kommer vikten av en bra skiss in, så man har en bild att prata om och kommunicera genom. Så här får läraren reda på vad eleverna vill göra och hur de tänker att de skulle gå till väga. Ibland föreslår E utgående från skissen lite förändringar, så eleven klarar av det. Utgående från skisserna försöker E förbereda material så långt som möjligt åt eleverna, E anser att uträkningen av material och sågning tar mycket tid av eleverna så hen vill hjälpa till.

I genomförandefasen går B och E alltid i början av lektionen igenom ett nytt arbetsmoment och kollar om alla vet vad de ska göra under lektionen. D brukar däremot under detta tillfälle visa upp samma arbetsmoment två veckor på rad så att det fastnar för eleverna hur de ska göra. D brukar ena veckan visa hur de ska sy korsstyggn och i nästa vecka river D upp det broderiet och visar samma på nytt. D har full fokus på det praktiska arbetet i slöjden då skolan annars är ganska teoretisk. D fokuserar på hur man ska hålla i en virknål eller stickor samt hur man ska använda symaskinen.

Som utvärdering brukar A i slutet av terminen dela ut en blankett där eleverna får fylla i vad de gjort. B brukar fråga sina elever om de är nöjda med sitt resultat. Dessutom utvärderas hela processen för varje gång man diskuterar med eleverna. C brukar ofta ha ett gemensamt utvärderingstillfälle där hen funderar tillsammans med sina elever. De reflekterar över arbetsprocessen och funderar över vad som var lättast eller svårast. De funderar hur de har gjort och om allt har gått perfekt första gången eller hur de skulle göra om de gjorde samma produkt igen. C försöker hålla sig borta från att ge vitsord för enskilda produkter och från att fråga hur nöjd eleven är med sin produkt. I stället vill C att eleverna ska vara nöjda över varandras produkter och visa intresse över kompisarnas erfarenheter. D låter eleverna utvärdera varandras jobb genom att fundera på vad de kunde tänka på nästa gång. E bedömer produkten, intresset, uthålligheten och samarbetsviljan i slutet av slöjdprocessen.

5.2.4 Slöjdarter som kräver minst/mest matematisk kunskap

Även om lärarna i denna studie är av åsikten att man använder sig av väldigt mycket matematik i slöjden så hittar de även delar av slöjden som inte kräver mycket eller någon matematisk kunskap alls. A och D säger att tovning inte kräver någon matematisk kunskap, men D säger sen att om man ska få tovningen till en viss storlek eller form så då behöver man kunskap i hur mycket ullen krymper. A anser att man inte behöver matematik när man broderar eller syr med nål och tråd. Några elever har ibland haft svårt att se var i mönster de är när de sytt korsstyggn, men annars har det inte varit problem. B anser att eleverna inte behöver matematisk kunskap när de ska hyvla, sandpappra eller ytbehandla, vilket C också nämner. E

tar även upp problematiken med att eleverna inte kopplar ihop sin matematiska kunskap med slöjden. E säger sig ha fått kommentaren ”Varför får inte vi lära oss sånt här på matematiken?” Då har hen fått säga att de nog har gjort det och förklarar vidare.

De delar inom slöjden som eleverna har mest matematiska utmaningar är mätning, uppskattningsförmåga och reflektion. Eleverna förstår inte varför man inte kan märka ut alla bitar färdigt på en plank och tro att de då blir exakt lika långa. De inser inte att sågen tar bort ett par millimeter för varje gång den sågar. Läraren får påpeka om att eleven ska mäta en bit och såga ut den innan eleven mäter nästa bit.

Det som alla respondenter räknar upp som en stor matematisk utmaning i slöjdsalen är användningen av ett måttband eller en linjal. I kapitel 5.1.2 beskriver jag de utmaningar lärarna säger att eleverna stöter på när de använder en linjal eller ett måttband i slöjdsalen. Problem som uppstått med linjalen är att få spelknapparna att bli lika långa och att håll koll på vilka mått man har. C nämner skissritning som problematisk, speciellt om eleverna inte hunnit gå igenom skalor i matematiken. Eleverna måste i planeringsskedet fundera över hur stor slöjdprodukten ska bli och om de inte kan tänka ut storleken får de ta fram linjalen och genom den se hur stor produkten skulle bli. Syr man en tröja måste man mäta bystmått och dela den i hälften för att få bredden på fram- och bakstycket. Gällande mätningen har en del elever svårt med att lägga till sömsmån, sy enligt sömsmånen och framför allt förstå varför man ska ha sömsmån.

Inom geometrin är cirklar en stor utmaning i slöjdsalen. A minns när en elev skulle sy en korvkudde och att hen stötte på problem med att räkna ut storleken på cirkarna. Det slutade med att A fick göra alla uträkningar själv. A minns också hur utmanande vissa elever tycker det är att räkna ut hur många maskor det ska vara på varje sticka när de stickat vantar. När det problemet är löst går det att bara räkna ett, två, tre och framåt. C säger att den största matematiska utmaningen uppstår i planeringsskedet när de inte inser hur de ska tillverka sin produkt och måste lösa problem längs med slöjdprocessens gång, till exempel när de lägger ihop delarna och inser att de inte går ihop. A säger också att planeringen av sömnadsarbeten brukar vara utmanande. Inom metallslöjden säger E att eleverna måste vara noggranna med siffrorna när de ställer strömstyrkan på apparaterna. Där går det inte att testa sig fram och E vill alltid kolla att siffrorna är rätt innan eleverna börjar jobba.

Alla respondenter säger att de brukar hänvisa tillbaka till matematiklektionerna med frågor som ”Kommer du ihåg när vi gick igenom det här?” och ”Hur var det vi gjorde i matematiken?” för att få eleverna att reflektera över vad de gått igenom tidigare på lektionerna. B säger att de elever som är alerta på slöjdlektionerna nog kan tänka tillbaka till matematiklektionerna. D säger däremot att det inte spelar någon roll om du är bra i matematik

eller inte, att en elev ändå kan vara duktig inom slöjd eftersom man även använder gestaltning och fingerfärdighet i slöjden. Exempel på vad lärarna hänvisar tillbaka till från matematiklektionerna är när det uppstår situationer som kräver kunskap i vinklar, att lägga till sömsmån, geometriska former och användningen av linjal. B fick en gång kommentaren ”Men det är ju inte matematik nu!” och B fick då svara att det är därför vi lär oss saker i matematiken, för att kunna använda det i andra situationer också.

I intervjun frågade jag om lärarna brukar ge exempel ur slöjden när de räknar matematik. B säger att det sällan händer, de delar mest godis och pengar. B tänker vidare och säger att man då kunde ge exempel på att man kan dela en planka i flera delar. A har gett exempel på hur mycket färg man behöver för att måla om hemma och att man då måste räkna ut arean av väggarna eller golvet. C och E ger ofta exempel ur slöjden då de anser att slöjden är väldigt vardaglig, medan D tycker att matematiklektionerna är väldigt bokstyrda och endast brukar ge slöjdexempel då de tar upp något ur slöjden i matematikboken.

5.3 Forskningsfråga 2: Hur kan lärare arbeta ämnesintegrerat mellan slöjd och matematik?

A inser under intervjun att hen inte har tänkt på att de använder matematik i slöjden. A har tagit upp historiska aspekter i slöjden, men väldigt få matematiska. A anser att hen och kollegorna är så ämnesstyrda idag så de inte tänker på att integrera ämnen. A skulle föredra att undervisa i block i stället för enskilda ämnen. Genom block kunde man mer fritt göra olika helheter under hela dagar, i stället för att påbörja en lektion, jobba lite, avsluta lektionen och sedan byta ämne med samma procedur. Orsaken till att A upplever skolan som väldigt ämnesstyrd idag är då det i väldigt många ämnen är speciallärare och resurslärare inblandade. Då måste man hålla matematik på matematiklektionerna och modersmål på modersmålslektionerna. Slöjdsalen är dessutom bokad för enskilda klasser under vissa specifika tider. Problemet skulle främst bli då man byter system i hela skolan, för det fungerar inte att endast en klass jobbar i block och lala andra enligt ämnen. A påpekar även att ämnesintegrering är lättare inom den egna årskursen. B håller med om att när man är flera parallelllärare kan man cirkulera mer, speciellt i de lägre årskurserna.

E nämner att det ibland är bättre att börja med den praktiska biten och sen lösa problemen som uppstår. C nämner ett exempel där vissa elever hade lite svårt att förstå sig på areaberäkning och speciellt arean av en kub. I slöjdsalen hade de lådor som de tillverkade, så då kunde de i slöjdsalen konkret se på kuben som figur. De tittade på en elevs låda och

funderade hur stor area den har. De funderade på när eleven sågade ut bitarna från en plank och på det sättet fick C dem att förstå hur stora de olika bitarna var. I slöjdsalen funderade de över vad en area är och kom fram till att alla multiplikationsuppgifter alltid går att se som en area.

B säger att man i slöjden kan få in matematik genom att be eleverna virka en meter lång snodd, då får de en insikt på hur lång en meter är. C minns tillbaka till när de med treorna pratade om längdenheter i matematiken, då hittade C på en massa uppgifter i slöjden där de skulle använda linjal och mäta många olika saker i salen. B säger även att ”Man måste ju bara vara lite kreativ” för att komma på sätt att få matematiken integrerat med slöjden.

För att kunna integrera matematik och slöjd i skolan säger E att det har hänt sig att hen har pratat med klassläraren om vad de går igenom i matematiken. Speciellt om man har naturlig kontakt med läraren är det lättare att samverka ämnena och om det är ett tema på gång i skolan så kan man integrera slöjden i temat också. E är också av åsikten om att det inte behöver vara ett aktivt projekt för att det kan vara en integrering, utan det räcker med att man kopplar ihop ämnena. C tillägger att det direkt blir knepigare när årskurskollegorna inte undervisar i slöjd, men i år har C fördelen att kollegorna också undervisar i slöjd. Då finns det tillfällen som de även diskuterar slöjden under samplaneringen, dock finns det inte utsatt tid för planering av ämnesintegrering av ämnen.

E anser att den matematik som används i slöjden väldigt långt är lågstadiematematik. Det är främst cirkeln och dess egenskaper som inte tas upp i lågstadiet. I övrigt anser E att matematik är väldigt vardagligt och att det är lätt att ta exempel från slöjden när man jobbar med matematik. D säger att man nog får ämnena lätt integrerat. ”Ämnena är ju integrerade ren per automatik”.

Respondenterna B och D påpekar att det är lättare att integrera ämnen i de lägre årskurserna, speciellt om man är flera parallelllärare. D upplever att de ofta försöker skapa ämnesshelheter i de lägre årskurserna och A önskar att det skulle vara mer ämnesshelheter än vad det nu är. A upplever schemat som väldigt låst. B påpekar dessutom att det är lättare att integrera ämnen om man själv undervisar i de olika ämnena, annars krävs det mycket mer planering och kommunikation. E har mest vikarierat under sin lärarkarriär och säger att det har funnits möjligheter till ämnesintegrering men påpekar att man måste jobba med den möjlighet som ges. Gemensamt för alla respondenter är att de önskar att de skulle jobba mer ämnesintegrerat än de gör idag.

5.3.1 Erfarenheter av att samverka matematik och slöjd

Respondenterna har lite olika erfarenheter av att integrera slöjd och matematik. B kommer endast på då de har gjort reflexer i geometriska former. A, D och E kommer inte på några exempel alls, medan C har en del erfarenheter. C har inte integrerat slöjd och matematik med andra lärare, utan själv med egen klass. C säger att problemlösningen hela tiden är integrerad med slöjden. Man ska göra upp en plan för hur man kan göra i stället för att bara testa sig fram. Det är en dyr metod jämfört med att från början fundera på vad som är rätt. C påpekar även ofta om likheterna mellan ämnena med ord som "Som vi gjorde i slöjden, som vi gjorde då". Det blir mycket slöjdsnack under C:s mattelektioner, mest enkla konkreta exempel att ta till efter att de varit i slöjdsalen. De har jobbat med olika saker och får tänka tillbaka och reflektera över vad de har gjort i slöjden. C har även erfarenheten av att eleverna har börjat prata utgående från kapitlen i matematikboken på slöjdlektionerna, när de lägger märke till att de redan gått igenom det här i ett annat sammanhang. D anser att ämnena redan är integrerade och att klassläraren brukar köra sitt race medan slöjdläraren kör sitt race. Textilslöjd och teknisk slöjd har D integrerat mer. D har i slöjden gjort spiktavlor med sina elever. De har fått en träbit och ska spika in spikar och bilda sina namn. De har haft centimeters papper under för att få bokstäverna lika höga, men ändå så fanns det bokstäver som blev 4 cm höga eller 6 cm höga när alla bokstäver skulle vara 5 cm höga. Vissa klarade uppgiften bättre än andra. Då spikarna var fastspikade skulle de dra garn mellan spikarna och samtidigt fundera över vilka färger som ska kombineras ihop för att få en enhetlig tavla. D sade att denna uppgift integrerade matematik och bildkonst med slöjden.

5.3.2 Fördelar och nackdelar med att samverka läroämnena matematik och slöjd

Det finns många fördelar med att samverka matematik och slöjd i skolan. Eleverna får en praktisk nytta med att använda millimeter, centimeter och eventuellt tum på måttbandet. Du blir bättre på matematik då du får jobba med konkreta modeller och du har erfarenhet att se samband. Du förstår längder bättre, du har bättre uppskattningsförmåga och kan lista ut vilken plank som är ungefär en meter, så inte du måste mäta varenda en. Det hjälper också i matematiken när man kan förankra med något konkret. C säger att: "Du blir ju en bättre slöjdare desto mer matte du använder", alltså om du orkar planera och tänka innan du gör något så kommer du att nå bättre resultat. D håller med och säger att "Det ena lever inte utan det andra". E ropar rakt ut att en fördel med att samverka matematik och slöjd ger "Skills for life" alltså

erfarenheter för livet. E anser att oberoende om du blir ingenjör eller hemmafru så är matematik din vardag, du behöver de fyra räknesätten och perceptionsfrågor i ditt liv.

Andra fördelar som E nämner med att samverka slöjd och matematik är att man alltid har nytta av att kunna matematik, till exempel de fyra räknesätten, bråk och elementär matematik. Vid planeringsskedet brukar eleverna oftast rita en skiss och för att man som lärare ska förstå den skissen måste eleven lära sig att kommunicera via bilden. Eleven pratar då om storlek, utseende och vilka verktyg som kommer att behövas. I slöjdsalen lär eleverna sig om rumsmedvetenhet också genom att uppskatta mått och fundera på exempelvis längder. B påpekar att eleverna får befästa sina matematiska kunskaper då slöjd är ett så praktiskt ämne. En sak som underlättar detta är när lärarna samarbetar, vilket B anser att de oftare kunde göra.

Genom att samverka matematik och slöjd får man se geometriska figurer konkret och man får konkret räkna en division på någonting när man till exempel ska dela en planka eller ett tyg i delar. På matematiklektionerna försöker A alltid ge konkreta exempel som när man målar väggen, hur mycket färg ska du köpa? Om du ska räkna ut tapetåtgång, hur mycket väggyta har du? A har dock inte tänkt ut matematiska exempel ur textilslöjden även om hen arbetar inom det.

A, B och D anser att det inte finns några nackdelar med att samverka slöjd och matematik i skolan. D säger att ämnena går hand i hand, att de är syskonämnena. C och E kan hitta ett par nackdelar med samverkan. C nämner att man ska vara försiktig så man inte tar upp matematiken hela tiden på slöjdlektionerna. Då finns det en risk att eleverna tröttnar och tappar motivationen, men ibland kan de få bättre motivation för det andra ämnet. Man ska inte ta upp det för mycket eller för komplicerat, ibland kan man tänka relevans med eleverna och inte alltid ur en matematisk synvinkel. C har insett att eleverna inte inser hur mycket jobb en slöjdprodukt kräver. Då C sitter och funderar med sina elever om vilka möjligheter det finns för att skapa produkten så brukar eleverna välja att göra det lättaste sättet.

En nackdel med slöjdlektionerna är tidsbrist. Lärarna upplever att de inte har tid att sitta ner och diskutera elevernas problem då de oftast är ensamma lärare i slöjdsalen. Då det inte finns tid att diskutera tillsammans så är den lättare utvägen att ge eleverna ett svar direkt, i stället för att lösa det tillsammans. Ändå försöker lärarna hinna med de matematiska diskussionerna där och då i slöjdsalen, dels för att de inte alltid undervisar dessa elever i matematik också, dels för att de sällan har hela sin egen klass i slöjd på samma gång utan har dem uppdelade i mindre grupper. Har man dessutom en annans klass i slöjd så vet inte slöjdlärarna vad de gått igenom på matematiken heller.

Gällande de matematiska begreppen anser respondenterna att de använder sig av de rätta begreppen på matematiklektionerna och att de försöker använda samma matematiska begrepp även på slöjdlektionerna. A erkänner att det ibland blir talspråk på lektionerna, att hen inte använder helt korrekta termer. Exempel på begrepp som lätt ändras är dividera -> dela, addera -> plussa, multiplicera -> gånger o.s.v. Vissa begrepp är lättare att hålla samma och som visar på matematik i slöjden, B nämner längdenheter och vinklar som exempel.

6 Diskussion

I detta kapitel tar jag upp resultat- och metoddiskussion, samt förslag på vidare forskning om matematiska utmaningar i slöjdundervisningen.

6.1 Resultatdiskussion

Syftet med studien är att undersöka vilka matematiska utmaningar elever i åk 3–6 i Finland upplever i slöjdundervisningen. I kommande fyra avsnitt diskuterar jag mitt resultat till mina forskningsfrågor genom tidigare forskningar, mitt metodval samt ger förslag på vidare forskning.

6.1.1 Matematiska utmaningar som elever i åk 3–6 upplever inom slöjdundervisningen

Jag trodde vid avhandlingens start att man tar upp ekonomi i slöjden genom att påpeka för eleverna om att spara på material när man klipper och sågar ur material. Det enda respondenterna nämnde under intervjuerna var materialåtgång. Dock var det inte ur en ekonomisk aspekt utan för att inte slösa på material, så andra också får material till förfogande. A nämnde att lärare måste följa budgetar i slöjden, men pratade inte om att ta upp den ekonomiska biten med eleverna också. Den ekonomiska aspekten skulle eventuellt få eleverna att inse varför man t.ex. klipper i hörnet av tyget.

Problemlösningsförmågan kan också vara en utmaning för eleverna i slöjden, vilket bland annat C pratar om. Eleverna klarar inte av att tänka i steg och kräver därför väldigt mycket handledning i slöjden. Österlind (2006) påstår också att eleverna inte är vana att räkna matematik någon annanstans än på matematiklektionerna, de kan inte heller beskriva slöjdprocessens steg med matematiska begrepp. Mål tre inom slöjdundervisningen i Glgu 2014 är att eleverna på egen hand eller tillsammans med andra kan framställa en slöjdprodukt genom att lita på de egna estetiska och tekniska lösningarna. C håller inte riktigt med då hen säger att eleverna inte litar på sig själva, utan kräver en hel del handledning. Malmer (1992) är av åsikten att matematik är ett verktyg till att förstå verkligheten. Engström (1998) poängterar att problemlösningsaktiviteter ökar elevernas förmåga att lösa problem. Eleverna ska tillåtas utveckla möjligheter och inte bara försöka hitta lösningar. B och D säger att matematiklektionerna ofta blir väldigt bokstyrda och att man inte tänker utanför den. Respondent C och Seitamaa-Hakkarainen och Matinlauri, (u.å.) säger att slöjdprocessen är

konstant problemlösning, man testar och experimenterar för att komma framåt i sin slöjdprocess.

Respondent C och E lyfter vikten av att göra en utförlig skiss med mått. Detta överensstämmer med Seitamaa-Hakkarainen och Matinlauri (u.å.) beskrivning av en skiss, som ska bestå av skrivna och ritade former, tekniker, material, färger och andra förnimmelser som inspirerar dem inför denna uppgift. E lyfter dessutom upp vikten av att kunna kommunicera utgående från skissen, så både läraren och eleven ser samma bild. Utbildningsstyrelsen (2014) skriver att eleverna på matematiklektionerna ska utveckla förmågan att interagera, kommunicera och samarbeta, vilket underlättar under slöjdlektionerna när eleverna beskriver sin skiss åt respondent E.

Alla respondenter nämner mätning och längder som en stor matematisk utmaning på slöjdlektionerna. De säger att eleverna inte alltid vet åt vilket håll måttbandet eller linjalen ska vara, var noll egentligen ligger samt vilken enhet det är på linjalen eller måttbandet. Även om det är självklart hur linjalen fungerar i klassrummet så ser de inte skillnaden mellan ett måttband och en linjal samt dess funktioner. De lärare som undervisar i textilslöjd tar även upp sömsmån som en matematisk utmaning. Eleverna förstår inte varför man använder sömsmån, samt hur stygnplåten på symaskinen fungerar. Uppskattningsförmågan är inte heller, enligt lärarna, elevernas starkaste sida. Vissa inser inte att en skål inte kan vara 190 centimeter lång eller att en millimeter och en centimeter inte är samma sak.

Utbildningsstyrelsen (2014) menar att elevernas räknefärdigheter ska bli flytande under matematiklektionerna. Då är det mindre risk att elevernas matematiska utmaningar i slöjden beror på de grundläggande delarna. Skolverket (2003) och Säljö (2014) säger att färdigheterna i att utföra de enkla beräkningarna i matematiken hjälper eleverna i samhället och vardagen. Den matematiska kunskapen ska kunna användas i andra sorters uppgifter också och inte endast på matematiklektionerna.

Sammanfattningsvis kan man utgående från resultatet i denna studie styrka Hjelms uttryck: ”Matematiskt tänkande är hela tiden närvarande i slöjdarbetet.” (Hjelm, 2023, s. 193.) D styrker Hjelms uttryck med att det ena ämnet inte lever utan det andra, att de är naturligt kopplade till varandra. C säger att man blir en bättre slöjdare desto mer matematik man använder. E poängterar att dessa ämnen ger kunskaper för livet och att matematiken är en självklar del av slöjden. Eftersom eleverna inte alltid ser kopplingen mellan matematik och slöjd är det lärarens uppgift att uppmärksamma detta för dem.

6.1.2 Ämnesintegrering

Både mina respondenter och Drusian och Erikson (2013) enas över att tidsbrist är ett stort problem med att integrera matematik och slöjd. Det tar tid att planera och förbereda en ämneshelhet mellan ett teoretiskt och praktiskt ämne, speciellt om det är olika lärare i slöjd och matematik. Drusian och Erikson har även kommit fram till att skolläningen inte prioriterar ämnesintegrering. Vad innebär dock tidsbrist? Alla pratar hela tiden om tidsbrist, men vad är det vi gör med vår tid om vi inte hinner med allt vi vill? Har vi bråttom med saker eller är det bara en upplevelse?

Magne (1998) anser att eleverna ska möta geometri redan i skolstarten och tipsar om att eleverna kan slöjda kuber, rätvinkliga prismor, pyramider och klot genom att såga, skära och fila. D brukar inleda matematiklektionerna om geometriska kroppar i slöjdsalen. Där tittar de på elevernas lådor de bygger och funderar vilka kroppar de ser ut som och vad som kännetecknar dem. C pratar även om areor när de ser på samma lådor. De funderar på vad en area är och hur de enkelt kan räkna ut arean av de enskilda lådorna. Malmer (2002) instämmer och säger att undervisningen med fördel ska inledas med praktiska inslag och sedan övergå i abstrakt förståelse.

I avsnitt 3.2.3 nämner Wallby (2000) grundläggande matematiska begrepp som likheter, skillnader, form, storlek, avstånd, vikt, volym, sortering, klassificering, antalskonstans, mönsterkombinationer m.fl. Dessa ord ser jag som relevanta inom slöjden också. Materialens likheter och skillnader, töjer tyget eller kommer träet spricka om man borrar för nära kanten. Form, storlek och avstånd är relevanta begrepp i planeringsskedet. Vilken ska den slutgiltiga storleken vara på slöjdprodukten och hur mycket material behöver jag under slöjdprocessens gång, innan jag når den slutgiltiga, rätta storleken? Vikt och volym samt behovet av material och på den klara produkten. Sortering och klassificering av material under processens gång och vid sopsortering av restbitar. Antalskonstans behövs hela tiden, hur många hål måste jag borra? Hur många hörn ska den ha? Hur många varptrådar behövs till vävningen? Mönsterkombinationer och -upprepningar märks i t.ex. vävning och stickning.

Österlind (2006) skriver att människan ser samhället som en helhet och att den ämnesövergripande undervisningen gärna ska erbjuda eleverna ett sammanhang av stoffet. De enskilda ämnena brukar ta upp lösryckta delar, utan att koppla ihop det med annat relevant. Respondent A pratar om samma sak då hen hellre skulle undervisa i till exempel praktiska och teoretiska block. A tycker inte om då man ska ta fram böckerna, jobba en stund, städa undan och genast påbörja samma procedur igen. Glgu 2014 nämner ämnesövergripande undervisning, men det är skolorna som får välja hur den utformas.

6.2 Metoddiskussion

Min studie undersöker något som få har forskat om och min uppfattning är att det inte är många lärare som aktivt jobbar med ämnesintegrering mellan slöjd och matematik. Jag anser att intervjuerna med dessa lärare som jobbar med både matematik och slöjd gav mig en djup insikt i detta ämne. En enkätstudie skulle ha varit relevant att utföra, då det finns begränsat med forskning inom detta tema, för då skulle fler lärare ha fått säga sin åsikt. Genom intervjuer får jag å andra sidan ut mer information ur enskilda respondenter, även om jag endast intervjuat fem personer. Mina intervjuer var semistrukturerade intervjuer, av den orsaken att samtalet blir mer fritt men med några huvudfrågor som ska besvaras. Genom färdigt skrivna frågor är det lättare att kategorisera svaren i analyskedet, medan följdfrågorna kan ge mer variation i svaren. (Kvale & Brinkmann, 2009.) Jag inledde intervjun med öppna frågor för att få respondenterna i rätt sinne, detta genom att ställa frågor om vad de gör för tillfället i slöjden och vad de anser att matematiska utmaningar är. Mot slutet ställde jag mer direkta frågor, för att få direkta svar på det studien handlar om.

För att få mer varierande svar kunde jag ha skickat ut e-postmeddelandena till ännu fler lärare och sett ifall jag skulle ha fått mer variation bland svaren. Med tanke på hur liknande svar jag redan fick skulle svaren eventuellt inte ha varierat så mycket mer än vad de gör nu. Jag har dessutom en stor variation bland mina respondenter i och med att jag har klasslärare med klasslärarutbildning, klasslärare med slöjdvetenskaplig utbildning samt en slöjdlärare som mest vikarierat i olika skolor. Innan intervjuerna vet man inte heller vilken sorts svar man kommer få och om de är relevanta för studien, vilket de var till denna studie.

På pappret jag delgav respondenterna under intervjun hade jag räknat upp de matematiska innehållen: matematiskt tänkande (I1), tal och räkneoperationer (I2), algebra (I3), geometri och mätning (I4), informationsbehandling, statistik och sannolikhet (I5) samt problemlösning. Orsaken till att jag hade dem på ett papper under intervjun var för att påminna lärarna om vilka områden matematiken delas in i, dels för att få dem att minnas dem, dels för att få mer givande svar. Om jag däremot inte skulle ha delgett dem detta papper skulle jag ha fått en bredare vidd över hur mycket lärarna egentligen tänker på matematik i koppling till slöjd. På detta sätt styrde jag in lärarna på den bana jag ville. Jag har i efterhand insett att respondenterna flera gånger under intervjun tittade på detta papper, då kan man resonera att respondenterna tänkte in i den matematiska banan också. Om jag skulle ha fått flest svar som ”jag vet inte” skulle jag inte ha fått så mycket material att utgå ifrån. Studien undersöker trots allt de matematiska utmaningarna som elever upplever i slöjdundervisningen.

6.3 Förslag till fortsatt forskning

För att fortsätta få kunskap om matematikens och slöjdens integrering kunde man i fortsättningen göra observationer över ett helhetsprojekt, där både slöjden och matematiken är integrerade. Man kunde forska mer om ämnesintegrering i sin helhet och integrering av praktiska och teoretiska ämnen samt vilken fördel det skulle ge för inläringen. En annan intressant aspekt som liknar min studie skulle vara att forska om vilken inverkan slöjdkunskaper kan ha på matematikinläringen. Kan slöjden vara ett konkret hjälpmedel för att lära sig matematiskt innehåll i praktiken? Respondent C brukar ta ner eleverna till slöjdsalen när de jobbar med geometriska kroppar, areor eller volymer för att få se på dem och räkna utgående från dem, i praktiken.

Är matematiksvårigheter påverkande när elever väljer eller inte väljer slöjd som tillvalsämne i högstadiet? Denna studie kunde handla om att se vilka elever som väljer extra slöjd i högstadiet, de som har utmaningar i matematik eller lätt för matematik. Det kan även hända att det inte spelar någon roll med vilka matematiska kunskaper du har, slöjdintresset kan ändå finnas. Vad är det som påverkar att en elev väljer att studera vidare inom slöjd?

Ett sista förslag till fortsatt forskning som tangerar min studie är hur slöjdtutbildningen i Finland ser ut med tanke på ämnesintegrering. Vilka förutsättningar finns för slöjdläroarstudierande för att jobba ämnesintegrerat med andra ämnen? Kunde slöjdtutbildningen innehålla kurser i de övriga skolämnen, med inriktning i hur man kunde integrera dem till slöjdamnet? Min tanke är ifall slöjdlärare har tillräcklig kunskap i t.ex. matematik för att kunna se vilka utmaningar i slöjdutrymmet som är matematiska utmaningar och hur man kunde hejda dem.

Referenser

- Ahlström, R. (1996). *Matematik - ett kommunikationsämne*. Nämnaren.
- Ahrne, G., & Svensson, P. (2011). *Handbok i kvalitativa metoder*. Liber.
- Björkdahl-Ordell, S. (2000). Räkna med textil. I: G. Kärrby (red.) Skolan möter förskolan och fritidshemmet (s.110–137). Lund. Studentlitteratur.
- Björkdahl Ordell, S. & Eldholm, G. (2003). *Räkna med textil*. Rapport från Institutionen för pedagogik, Nr 1:2003. Hämtad 10 januari 2023, från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:883649/FULLTEXT01.pdf>
- Björkdahl Ordell, S., & Eldholm, G. (2018). *Textil som pedagogiskt redskap: För lärande i förskolan, förskoleklass och skolans tidiga år* (Upplaga 1.). Studentlitteratur.
- Brickman-Sühl, C. & Hedin, C. (2010). Varför skall man ha slöjd? – några pedagogers syn på slöjden som formellt bildningsverktyg. Examensarbete. Göteborgs universitet. Hämtad 10 september 2023, från https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/26048/gupea_2077_26048_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bryman, A., & Nilsson, B. (2011). *Samhällsvetenskapliga metoder* (2. uppl.). Liber.
- Denscombe, M. (2018). *Forskningshandboken: För småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna* (Upplaga 4:1.). Studentlitteratur AB.
- Dewey, J., Hartman, S. G., & Hartman, R. M. (2008). *Individ, skola och samhälle: Utbildningsfilosofiska texter* (4., [utök.] utg.). Natur och kultur.
- Drusian, E. & Eriksson, L. (2013). Matematik + textilslöjd = sant (Examensarbete). Umeå: Umeå universitet. Hämtad 7 oktober 2023, från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:627379/FULLTEXT01.pdf>.
- Engström, A. (1998). *Matematik och reflektion: En introduktion till konstruktivismen inom matematikdidaktiken*. Studentlitteratur.
- Gustavsson, B. (2002). *Vad är kunskap?: en diskussion om praktisk och teoretisk kunskap*. Stockholm: Statens skolverk
- Gärdenfors, P. (2012). *Förståelse ger djup. Uppdrag lärare: En antologi om status, yrkesskicklighet och framtidsdrömmar*. Lärarförbundets förlag.
- Hedin, A., Svensson, L., & Sjöstedt, M. (1997). *Nycklar till kunskap: Om motivation, handling och förståelse i vuxenutbildning*. Studentlitteratur.
- Hiltunen, R. (2022). *Matematiikkaa käsityön oppitunneille: Oppimateriaalin kehittäminen matematiikan ja käsityön opetuksen integroimiseen yläkoulussa*. Helsingin Yliopisto. Hämtad 10 januari 2023, från <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202201201061>
- Hjelm, Å. (2023). *Elevers matematiska utmaningar i slöjd: ämnesöverskridande lärande via handens arbete*. Åbo Akademis förlag.

Johansson, M. (2018a). Introduktion: Nuläge och framåtblickar 2018 – om undervisning och forskning inom det nordiska slöjdfältet. *Techne Serien A: 25(3), 2018, 1–7*. Hämtad 20 mars 2023, från <https://journals.oslomet.no/index.php/techneA/article/view/3023/2941>

Johansson, M. (2018b). *Doktorsavhandlingar inom det nordiska slöjdfältet*. *Techne Serien - Forskning i slöjdpedagogik och slöjdvetenskap, 25(3), 109–123*. Hämtad 3 mars 2023, från <https://journals.hioa.no/index.php/techneA/article/view/3031>

Kilhamn, C., Nyman, R. k., Knutsson, L. k., Holmberg, B. k., Frisk, S. k., Skodras, C. k., Hammarqvist, H. (2019). *Matematiska samtal i klassrummet: Vägar till elevers lärande* (Första upplagan.). Liber.

Kohonen, I. Kuula-Luumi, A. & Spoof, S-K. (2019). Etiska principer för humanforskning och etikprovning inom humanvetenskaperna i Finland. *Forskningsetiska delegationens publikationer, 3/2019*. ISSN 2669–9427. Hämtad 9 mars 2024, från https://tenk.fi/sites/default/files/2021-01/Etikprovning_inom_humanvetenskaperna_2020.pdf

Kokko, S., Eronen, L. & Sormunen, K. (2015). Crafting Maths: Exploring Mathematics Learning through Crafts. *Design and Technology Education, v20 n2 p22-31 2015*. Hämtad 14 juli 2023, från <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1119545.pdf>

Kvale, S., Brinkmann, S., & Torhell, S. (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun* (2. uppl.). Studentlitteratur.

Löwing, M. (2008). *Grundläggande aritmetik: Matematikdidaktik för lärare* (1. uppl.). Studentlitteratur.

Löwing, M. & Kilborn, W. (2002). *Baskunskaper i matematik – för skola, hem och samhälle*. Lund: Studentlitteratur.

Magne, O. (1998). *Att lyckas med matematik i grundskolan*. Lund. Studentlitteratur.

Malmer, G. (1992). *Matematik: Ett glädjeämne: synpunkter på matematikundervisningen: sju föredrag vid matematikbiennalerna 1980–1992*. Ekelund.

Malmer, G., & Adler, B. (1996). *Matematiksvårigheter och dyslexi: Erfarenheter och synpunkter i pedagogisk och psykologisk belysning*. Studentlitteratur.

Malmer, G. (2002). *Bra matematik för alla: Nödvändig för elever med inlärningssvårigheter* (2. uppl.). Studentlitteratur.

Marner, A. (2005). Möten och mediering – estetiska ämnen och läroprocesser i ett semiotiskt och sociokulturellt perspektiv. Hämtas 7 oktober 2023, från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:152213/FULLTEXT01.pdf>

Marton, F., & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Studentlitteratur.

Nationalencyklopedin. [u.å.] *integration*. Hämtad 10 september 2023, från <http://www.ne.se.ezproxy.vasa.abo.fi/uppslagsverk/encyklopedi/lång/integration>

Nationalencyklopedin. [u.å.] *matematik*. Hämtad 19 oktober 2023, från <https://www-ne-se.ezproxy.vasa.abo.fi/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/matematik>

Nationalencyklopedin. [u.å.] Uppslagsverket. *Slöjd*. Hämtad 4 mars 2023, från <https://www-ne-se.ezproxy.vasa.abo.fi/uppslagsverk/ordbok/svensk/sl%C3%B6jd>

Nationalencyklopedin. [u.å.] *slöjd*. Hämtad 10 september 2023, från [http://www.ne.se.ezproxy.vasa.abo.fi/uppslagsverk/encyklopedi/lång/slöjd-\(undervisningsämne\)](http://www.ne.se.ezproxy.vasa.abo.fi/uppslagsverk/encyklopedi/lång/slöjd-(undervisningsämne))

Nationalencyklopedin. [u.å.] *ämneseintegration*. Hämtad 10 september 2023, från <http://www.ne.se.ezproxy.vasa.abo.fi/uppslagsverk/ordbok/svensk/ämneseintegration>

Perger, P., Major, K., & Trinick, R. (2018). Adding to, not taking away: Mathematics and music in the primary classroom. *Teachers and Curriculum*, 18(1), 19-25. Hämtad 14 juli 2023, från <http://dx.doi.org/10.15663/tandc.v18i1.317>

Porko-Hudd, M., Pöllänen, S., & Lindfors, E. (2018). Common and holistic crafts education in Finland. *Techne serien - Forskning i slöjdpedagogik och slöjdvetenskap*, 25(3), 26–38. Hämtad från <https://journals.oslomet.no/index.php/techneA/article/view/3025>

Porko-Hudd, M., & Sjöberg, B. (2021). Dokumentation i slöjdpraktiker: Redskap för att fånga slöjdprocessen och synliggöra lärandet. *Ainedidaktikka*, 5(2), 68–87. Artikel 4. <https://doi.org/10.23988/ad.90778>

Reys, B., Reys, R. & Emanuelsson, G. (1995). Meningsfulla tal. *Nämnaaren*, nr. 4 (s. 8–12). Hämtad 11 januari 2023, från https://ncm.gu.se/pdf/namnaren/0812_95_4.pdf

Røj-Lindberg, A-S. (2017). Skolmatematisk praktik i förändring – en fallstudie (Doktorsavhandling). Åbo: Åbo Akademi. Hämtad 5 mars 2023, från https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/146813/roj_lindberg_ann_sofi.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Schantz, M. v., & Tallberg, A. (1992). *En levande skola: Mot samordnad undervisning*. Utbildningsstyrelsen.

Scherp, H-Å. (2003). Att leda lärande samtal. Universitetsstryckeriet i Karlstad. Hämtad 15 juli 2023, från https://www5.kau.se/sites/default/files/Dokument/subpage/2010/01/att_leda_l_rande_samtal_20688.pdf

Schneider, H., & Pedersen, S. (2017). *Håndværk og design: En fagmetodik* (1. udgave.). Hans Reitzel.

Seitamaa-Hakkarainen, P. & Matinlahti, M. (u.å.). Faser och utgångspunkter för en hel slöjdprocess. Utbildningsstyrelsen. Hämtad 22 februari 2023, från <https://www.oph.fi/sv/utbildning-och-examina/faser-och-utgangspunkter-en-hel-slojdprocess>

Skolverket (2003). Lusten att lära – med fokus på matematik, nationella kvalitetsgranskningar 2001–2002. Rapport 221. Stockholm: Fritzes. Hämtad 27 augusti 2023, från <https://www.skolverket.se/download/18.6bfaca41169863e6a654c1a/1553958015490/pdf1148.pdf>

Svenska akademiens ordbok, 38:e bandet. (1979). Ordbok över svenska språket, 38:e bandet: Sluvra–Solanin. Lund: Svenska akademien, Gleeru. Hämtad 4 mars 2023, från https://svenska.se/saob/?id=S_07371-0052.52R6&pz=7

Swahn, H. (2009). Räkna med slöjden. En studie om praktisk matematik. Hämtad 19 oktober 2023, från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:229020/FULLTEXT01.pdf>

Säljö, R. (2014). *Lärande i praktiken: Ett sociokulturellt perspektiv* (3. uppl.). Studentlitteratur.

Säljö, R. (2017). Lärande och lärandemiljöer. *Hansén, S-E & Forsman, L. (Red.) Allmändidaktik, s. 147–174*. Lund: Studentlitteratur.

Trost, J. (2010). *Kvalitativa intervjuer* (4., [omarb.] uppl.). Studentlitteratur.

Trygg, L. (2003). Garnmaskor i matematiken. *Nämnan nr 3 2013 s. 43–48*. Hämtad 19 oktober 2023, från https://ncm.gu.se/pdf/namnaren/4348_13_3.pdf

Wallby, K. (2000). *Matematik från början*. Nationellt Centrum för Matematikutbildning, Göteborgs universitet.

Österlind, K. (2006). Begreppsbildning i ämnesövergripande och undersökande arbetssätt. Stockholms Universitet. Hämtad 27 augusti 2023, från <http://su.diva-portal.org/smash/get/diva2:189882/FULLTEXT01>

Bilagor

Information till respondenterna

Information om intervjun:

- Intervjun är en del av en magistersavhandling, som består av en undersökning om matematiska utmaningar i slöjdundervisningen i åk 3–6
- Intervjun kommer att spelas in för att sedan transkriberas och kategoriseras
- Alla som deltar i intervjun kommer att vara anonyma
- Intervjun är uppdelad i fem delar: bakgrund, slöjd i skolan, matematiska utmaningar i slöjd, ämnesintegrering samt samverkan mellan slöjd och matematik

Kort om termer jag kommer ställa frågor om:

- En hel slöjdprocess består av idé-, planerings-, genomförande- och utvärderingsfasen.
- Matematiken delas in i:
 - o Matematiskt tänkande (finna likheter, skillnader och mönster)
 - o Tal och räkneoperationer (tal och räkneoperationer t.ex. addition, procent och decimaltal, att förstå talens ordning och praktisk matematik)
 - o Algebra (ekvationer med bokstäver)
 - o Geometri och mätning (former, både i 2D och 3D)
 - o Sannolikhet och statistik (hur vanligt är det att saker händer och t.ex. tabelldiagram)
 - o Problemlösning (att testa sig fram i uppgifter man inte direkt vet svaret)
- Jag har delat in slöjden i (men finns fler också):
 - o *Garnarbete*
 - o *Sömnad*
 - o *Träarbete*
 - o *Metallarbete*
 - o *Ellära*
 - o *Programmering*

Intervjufrågor

Bakgrund

1. Hur länge har du jobbat som lärare?
2. Har du specialiserat dig inom matematik eller slöjd?

Slöjd i skolan

3. Vad håller ni på med för slöjdprojekt i klasserna för tillfället?
4. Vilka matematiska utmaningar har du upplevt att eleverna möter inom slöjdundervisningen?
 - a. Hur tar de sig i uttryck?
 - b. Inom vilka områden och i vilka skeden?
5. Vad tänker du när du hör orden ”matematiska utmaningar” i slöjden? Hur skulle du definiera matematiska utmaningar?
6. Hur brukar en hel slöjdprocess se ut på lektionerna?

Matematiska utmaningar på matematiklektionerna

7. Matematik används på många olika sätt i vardagen och även i slöjden. Vid vilka tillfällen har du märkt att man använder matematik i slöjden?
8. Har du någon gång kopplat ihop de matematiska utmaningarna från matematiklektionerna till slöjdundervisningen? Om ja, vilka?
9. Har du någon gång kopplat ihop de matematiska utmaningar som uppstår under slöjdlektionerna till matematiklektionerna? Vilka?
10. Hur anser du att eleverna kan tillämpa sina matematiska kunskaper i slöjdundervisningen?

Matematiska utmaningar på slöjdlektionerna

11. Tror du att eleverna tänker på att de använder matematik i slöjden? Vilken matematik i så fall?
 - a. I vilka skeden av slöjdprocessen?
 - b. Vilken del av matematiken?
12. Använder du dig av samma begrepp för saker under både matematik- och slöjdlektionerna?

- a. Kan du ge exempel på matematiska begrepp ni använt i slöjden och som eleverna ansett som utmanande?
 - b. Exempel: att dela in något i slöjden (adventsljusstake, ärmuddar vs. Att dividera i matematiken. Kan eleverna använda sig av teoretisk matematik i praktiken?
13. Vilka delar av matematiken har eleverna ansett som svår, men fått teorin konkretiserad under slöjdlektionerna och därför klarat av matematiken bättre tack vare slöjden?
14. Vilka del av slöjden anser du att eleverna har mest matematiska utmaningar med? Har du några exempel? Är det skillnad mellan olika delar av slöjdprocessen?
- a. *Garnarbete, sömnad, träarbete, metallarbete, ellära, programmering...*
15. Vilken del av slöjden anser du att eleverna har minst matematiska utmaningar med? Har du några exempel?
- a. *Garnarbete, sömnad, träarbete, metallarbete, ellära, programmering...*

Ämnesintegrering

16. Det förutsätts i läroplanen att man ska integrera mellan ämnena. Har du varit med om att man samverkat slöjden och matematiken någon gång under tiden du jobbat?
- a. Har du integrerat dem ensam eller tillsammans med kollegor?
 - b. Skulle du vilja arbeta mer ämnesintegrerat än du gör idag?
17. Vilka förutsättningar finns för ett integrerat arbetssätt i din skola?

Samverkan mellan slöjd och matematik

18. Har du samverkat mellan slöjd och matematik? Om ja, i vilka årskurser och hur gick du tillväga?
19. Vilka fördelar ser du med att samverka mellan slöjd och matematik?
20. Vilka nackdelar ser du med att samverka mellan slöjd och matematik?
21. Hur ser du på möjligheten att skapa slöjduppgifter utgående från matematikinnehållet? Har du någon gång gjort det?
22. Ger du någon gång slöjdexempel på matematiklektionerna? Hur ofta och gällande vad?
- a. T.ex. att klippa tyg, garn/dela in ett lottohjul i sektioner/...
23. Hur och när försöker du få fram till eleverna vilka matematiska tillämpningar som behövs i en slöjdprocess?

24. ”Jag har inga fler frågor. Har du något mer att ta upp eller fråga om innan vi avslutar intervjun?” Kvale och Brinkmann s. 145