

Verklighets- och vardagskontexter i textuppgifter

– Hur kan Lärare påverka och välja ut rätt kontexter för sina elever?

*Real-life- and Everyday Contexts in Text Problems –
How Can Teachers influence and choose the right
context for their pupils?*

Marcus Lindgren

Handledare: Kristin Westerholm
Examinator: Rickard Östergren



Institutionen för beteendevetenskap och lärande
581 83 LINKÖPING

Seminariedatum
2018-03-27

Språk

X Svenska/Swedish
Engelska/English

Rapporttyp

Examensarbete grundnivå

ISRN-nummer

LIU-LÄR-G-MA-18/15-SE

Titel

Verklighets- och vardagskontexter i textuppgifter – Hur kan lärare välja ut rätt kontexter för sina elever?

Title

Real-life- and Everyday Contexts in Text Problems – How Can Teachers influence and choose the right context for their pupils?

Författare

Marcus Lindgren

Sammanfattning

Syftet med denna litteraturstudie var att undersöka vilken roll vardagskontexter och verklighetsbaserade kontexter spelar för hur elever förstår uppgifter i matematiken. Arbetet syftar även till att undersöka hur läraren kan använda sig av språk och kontexter för att underlätta elevers förståelse i matematiken. Den teoretiska bakgrund som arbetet utgår ifrån är Bronfenbrenners utvecklingsekologiska modell. Artikelinsamlingen har gjorts via Unisearch. Resultatdelen visar att olika kulturer och vardagsbakgrunder kan spela in i hur elever tolkar kontexter. Läraren som känner sina elever väl blir därför mycket viktig när det kommer till att välja ut och anpassa uppgifter som passar sina elever då hen vet vad som ligger nära eleverna.

Nyckelord

Kontext, Matematikundervisning, Kultur, Verklighetsbaserad Matematikundervisning, Kontext problem.

Innehållsförteckning

Inledning.....	1
Syfte och frågeställningar.....	3
Bakgrund och teori	4
Matematik.....	4
Lärarens språk	4
Bronfenbrenners Utvecklingsekologiska Modell.....	4
Kontext och Kontextuell	5
Kultur	5
Metod och sökstrategi	6
Systematisk litteraturstudie	6
Urval och sökning	6
Metoddiskussion.....	7
Artikeltabell.....	8
Resultatredovisning.....	9
Verklighetsbaserad kontext.....	9
Läraren	15
Diskussion	18
Vad spelar verklighets- och vardagsbaserade kontexter för roll i hur elever förstår matematiska uppgifter?	18
Hur kan lärare använda språket/kontexten i uppgifter för att underlätta elevernas förståelse?	20
Referenser.....	22

Inledning

Matematikens historia är flera tusen år gammal och flertalet kulturer har kommit med bidrag till hur matematiken ser ut. Praktiska behov och människans nyfikenhet har varit drivkraften i matematikens utvecklande. Kunskaper inom matematiken ger människor förutsättningar att fatta väl genomtänkta beslut i vardagslivets många val (Skolverket, 2011). Boaler (2011) beskriver matematik som ett instrument vi använder för att göra omvärlden lättare att förstå, det är en aktivitet och ett socialt fenomen för oss människor.

Boaler (1993) säger att matematiken av många ses som ett mycket viktigt ämne i skolan, speciellt eftersom kunskaperna är nödvändiga i det verkliga livet. Trots detta menar hon att många känner att det man lär sig i skolan inte går att använda i det verkliga livet vilket leder till att många ser matematiken som något svårt.

Skolverket (2011) menar att undervisningen i matematik ska bedrivas så att eleverna utvecklar kunskaper om matematikens vardagliga användning och även hur matematiken används inom olika ämnesområden. Undervisningen ska även utveckla elevernas intresse för matematik samt ge eleven möjlighet att utveckla en tilltro till sin egen förmåga att använda matematiken i olika sammanhang. Skolverket (2011) skriver i det centrala innehållet att matematikundervisningen ska ge eleverna chansen att träna utifrån vardagliga situationer.

Det Boaler (1993) sa är i dagens läge 25 år gammalt, men trots detta har jag som lärarstudent under mina VFU perioder och tid som elevassistent fått upp ögonen för att flera elever verkar ha problem med de så kallade kontextuppgifterna i matematiken, olika kontexter i uppgifter stöts oftast på i textuppgifter. Det har varit vanligt att eleverna ställt frågor kring innehållet i uppgifterna, inte det matematiska utan istället frågor kring den kontext som ska koppla uppgiften till verkligheten. Det verkar som att eleverna trots Skolverkets (2011) argument om att matematiken ska utgå från vardagslivet fortfarande har svårt att applicera det som de har lärt sig i verkliga situationer.

Engström (2007) skriver att textuppgifterna i matematiken skapar hinder för många. Han säger att många har uppfattningen att det är läsförståelse som leder till dessa problem men att detta inte nödvändigtvis är fallet, han menar att det kan vara bristande taluppfattning som orsakar svårigheterna med textuppgifter

Vidare anser han att det är viktigt att elever tidigt får möta textuppgifter som ställer högre krav än de som de stöter på i traditionella matteböcker. Jag vill undersöka ifall det finns flera faktorer än bristande taluppfattning eller läsförståelse kan ligga bakom svårigheterna.

Att matematiken ska kunna användas i vardagssituationer är sen tidigare nämnt något som Skolverket (2011) anser vara viktigt. Men allas vardag ser inte likadan ut, kan man då bara anta att en vanlig vardaglig kontext ska fungera för alla? Jag har stött på många elever från olika kulturer och ibland funderat om kultur och bakgrund kan påverka hur man väljer att lösa en uppgift. Löwing & Kilborn (2008) menar Sverige under 90- och 00-talet har blivit mer mångkulturellt, de menar att detta kan skapa problem då olika kulturer kan uppfatta och beskriva olika matematiska operationer på olika sätt. Hon menar också att olika kulturer och språk ger olika förutsättningar för att lära sig matematik.

Detta har fått mig att fundera på om läraren kan anpassa språket och innehållet i kontextuppgifter så att denna uppgiftstyp inte skapar svårigheter för eleverna. En ytterligare fundering detta har skapat är ifall en lärare som känner till elevers kulturella bakgrund och vardagsliv kan utnyttja denna kunskap för att underlätta matematiken för elever.

Skolverket (2011) vill att vi som lärare ska bedriva vår undervisning så att eleverna får en tilltro till sin egen förmåga i matematiken, det är därför viktigt att läraren är väl medveten om var svårigheterna ligger. En elev som misslyckas i matematik kommer knappast få tilltro till sin egen förmåga och då är det bra ifall vi som lärare kan identifiera vad problemet är och hur man kan lösa det. Är det så att elevens matematiska förmåga brister eller kanske är matematiken inte alls kopplad till elevens vardag och verklighet?

Syfte och frågeställningar

Syftet med detta arbete är att analysera vad forskningen säger om vilken roll olika kontexter spelar för elever i matematiken. Jag vill ta reda på hur verklighetsbaserade och vardagliga kontexter kan påverka elever. Även vad lärare kan göra för att underlätta förståelse kring olika kontexter. Eftersom att jag själv stött på många elever som har svårt för dessa uppgifter under min VFU period och min tid som elevassistent så vill jag fördjupa mig i detta. Jag har valt att inte fokusera på någon särskild del av matematiken så som aritmetik, algebra eller geometri etc., utan istället fokuserar arbetet endast att undersöka vilken effekt olika kontexter kan ha. Syftet är även att jag som pedagog i framtiden kan dra nytta av kunskapen kring hur kontexter används i matematiken. Arbetet kommer att utgå från följande frågeställningar:

- Vad spelar verklighets- och vardagsbaserade kontexter för roll i hur elever förstår matematiska uppgifter?
- Hur kan lärare använda språket/kontexten i uppgifter för att underlätta elevernas förståelse?

Bakgrund och teori

I detta avsnitt förklaras några relevanta begrepp som kommer upp i resultatdelen. Här förklaras också Bronfenbrenners utvecklingsekologiska modell som är det teoretiska perspektiv som arbetet utgår ifrån

Matematik

Matematik är enligt skolverket (2011) en aktivitet som är kreativ, reflekterande och problemlösande. Matematiken är nära kopplad till samhällets och teknologins utveckling. Kunskaper inom matematiken möjliggör förmågan att fatta välgrundade beslut i vardagslivet. Boaler (2011) beskriver matematiken på ett liknande sätt när hon talar om att den är ett socialt fenomen och en del av människors kultur. Hon säger att matematiken är en uppsättning av olika metoder som kan göra omvärlden mer begriplig. Boaler (2011) menar att matematiker som lyckas har lärt sig själva kärnan i det arbete de gör, nämligen problemlösning. Skolverket (2011) lägger vikt i att koppla samman matematiken och vardagen i nästan alla delar av matematikundervisningens centrala innehåll. Under *problemlösning* så utgår de huvudsakligen från att elever ska kunna göra matematiska formuleringar kring vardagen och att eleverna ska träna på strategier för att lösa vardagliga problem.

Lärarens språk

Enligt Löwing (2006) är en förutsättning för matematikundervisningen att läraren använder ett korrekt språk, det matematiska språket på akademisk nivå är ett internationellt fungerande språk. Men detta språk är inte hållbart att använda sig av i grundskolan. Där måste läraren istället utgå från ett vardagligt språk med verklighetsanpassning som hjälper eleverna att konkretisera matematiken. Det är viktigt att läraren succesivt låter eleverna utveckla ett mer matematiskt språk då detta är en förutsättning för att eleverna ska kunna fördjupa sina kunskaper i matematiken.

Bronfenbrenners Utvecklingsekologiska Modell

Bronfenbrenners teori värderingar (Woolfolk & Karlberg, 2015) beskriver hur de sociala och kulturella kontexter påverkar en individs inlärning. Han tog fram en modell där varje person utvecklas och omsluts av olika system som alla samspelar och påverkar individen. I det inre systemet (mikrosystem) är det faktorer som står individen närmast, det kan vara familjen, grannskapet eller lärare.

I detta system är påverkningarna ömsesidiga, alltså individen själv påverkar familjen och familjen påverkar i sin tur individen. Utanför detta system finns mesosystemet, det handlar om hur olika relationer i mikrosystemet påverkar varandra, exempelvis lärarens relation med föräldrarna. I nästa system som heter exosystemet ingår saker som individen själv inte påverkar men ändå ingår i, exempelvis skolläroingen, om individen är ett barn påverkas hen av skolläroingens beslut men kanske själv inte kan påverka dessa. Slutligen finns ett övergripande system som kallas makrosystemet, vilket består av samhällets traditioner, lagar, värderingar och kultur (Woolfolk & Karlberg, 2015).

Kontext och Kontextuell

Dessa två begrepp nämns vid flera tillfällen i detta arbetet, därav är det viktigt att läsaren förstår vad dessa innebär. Svenska akademins ordlista (SAOL, 2015) definierar ordet kontext som vilket sammanhang en text har, ordet kontextuell definierar de som en betydelse som har färgats av ett sammanhang. Woolfolk & Karlberg (2015) definierar kontext som inre och yttre omständigheter som påverkar individers tankar, känslor och beslut på ett sätt som formar lärande och utveckling.

Som exempel på kontext skriver Woolfolk & Karlberg (2015) om att det är helt acceptabelt att ställa sig upp och skrika på en fotbollsmatch, men göra detta på ett flygplan inte betyder samma sak, alltså har kontexten påverkat betydelsen av denna handling.

När detta arbete tar upp ord som kontext, kontextuell, eller kontextuppgift så handlar det alltså om i vilket sammanhang uppgiften är skriven, vilka ord som färgar situationen och hur kontexten kan påverka individens besluttande. Kontext i detta arbete kan också handla om vilket innehåll en uppgift har, om det är matematiskt innehåll eller överflödigt information.

Kultur

Woolfolk & Karlberg (2015) beskriver kultur som de värderingar och traditioner som vägleder hur en grupp människor beter sig. Kulturen gör det också möjligt för människor att tackla de problem som uppstår i deras livsmiljö. Vidare menar de att elever från olika kulturer tar med sig olika föreställningar och färdigheter in i klassrummet beroende från vilken kultur de har växt upp i.

Metod och sökstrategi

Denna del förklarar hur jag har gått till väga för att söka fram artiklar till arbetet, hur och varför jag har gjort ett urval och även en tabell (*tabell 1*) över de artiklar som jag använt mig av.

Systematisk litteraturstudie

Den studie som utförts kan liknas vid en systematisk litteraturstudie. Barajas, Forsberg och Wengström (2013) menar att en systematisk litteraturstudie ska undersöka alla bevis för givet tema. Jag har inte kunnat granska alla de artiklar som tar upp ämnet då jag arbetat under en väldigt begränsad tid, övriga aspekter av denna studie har dock utförts likt en systematisk litteraturstudie.

Barajas, Forsberg och Wengström (2013) har listat ett antal kriterier för systematiska litteraturstudier

- Ett tydligt urval av artiklar baserat på kriterier och en tydligt beskriven metod för sökning.
- En uttalad sökstrategi
- En systematisk kodning av alla inkluderade studier
- Metaanalys vid sammanställning av resultat

Urval och sökning

Mina huvudkriterier vid sökning är att artiklarna ska vara akademiska peer review artiklar, artiklarna ska även vara publicerade efter år 2000 då jag vill granska forskning som ligger nära i tiden. Ett ytterligare kriterium för artiklarna var att de helst ska vara utförda på elever i mellanstadiet eller närliggande ålder, men också studier som är utförda på lärare är intressanta. De sökord jag använt mig av är "mathematics, context", "word problems in mathematics", "story problems in math", "Real mathematics Education". Jag har även använt mig av manuella sökningar i form av att studera andra referenslistor. Detta är enligt Barajas, Forsberg och Wengström (2013) det sätt man utför en manuell sökning på. Den databas jag använt är Linköpings Universitets sökmotor som heter UniSearch, den söker igenom flera olika databaser på en och samma gång.

Till en början granskades artiklarnas titlar och de som ansågs vara relevanta för frågeställningarna valdes ut för vidare granskning. Vid detta tillfälle var det ett trettiootal artiklar som valts ut. Steg två i granskningen var att läsa abstracten och att ögna igenom sammanfattningarna för att se ifall artiklarna fortfarande var relevanta gentemot frågeställningarna, här sållades ett antal artiklar bort då de inte föll under kriterierna eller för att de inte svarade mot frågeställningarna. Slutligen landade det i de åtta artiklar som står i tabellen (se *tabell 1*). Att just dessa åtta artiklar med är för att allt eftersom jag började sammanfatta artiklarna märkte jag att dessa åtta artiklar gick in i varandra på ett passande sätt. Dessa artiklar kompletterade varandra väl tillsammans gav ett tydligt svar på frågeställningarna.

Metoddiskussion

Jag stötte på en del problem i mitt sökande efter relevanta artiklar, jag hade som förhoppning att kunna följa urvalen till punkt och pricka men insåg snabbt att jag var tvungen att göra undantag. Tyvärr var det svårt att hitta artiklar där deltagarna hade just den ålder jag sökte, men närliggande åldrar var enklare att hitta, med närliggande menar jag plus/minus ett till två år från mellanstadieålder. Ett undantag som gjort är Rimma Nymans (2016) studie som är utförd på högstadieelever, man kanske kan argumentera att elever i sjunde och åttonde klass faller inom närliggande ålder till mellanstadiet men nionde klass gör inte det. Denna studie blir dock ett undantag då den delvis utförts på de efterfrågade åldrarna men även för att den är gjord ur ett elevperspektiv, då eleverna själva får berätta vad de ser som en intressant uppgift. Ett annat undantag är Jo Boalers (1993) studie, som egentligen faller utanför den tidsperiod för publicering jag initialt hade tänkt mig. Undantaget görs för att studien är utförd på elever i rätt ålder men också för att artikeln stämmer bra överens med de nyare artiklar som granskats, detta gör att forskningen fortfarande är aktuell.

Artikeltabell

Tabell 1

Författare och publiceringsår	Ålder och Land	Metod	Sökord
Jamie L. W. Wernet - 2017	13-14 år USA	Granskning av inspelade lektioner	word problems, Context
Cornelia S. Große - 2014	Ålder 13–14 år Tyskland	Experiment, för och eftertester	Storyproblems in math
Dorit Patkin och Avikam Gazit - 2011	Lärare och blivande lärare	Lösningsfrekvens mellan olika versioner av samma uppgift	Word problems in mathematics
Rimma Nyman - 2016	13–15 år Sverige	Intervjuer	Mathematical tasks, Context
Der-Ching Yang och Wan-Ru Wu - 2010	8-9 år Taiwan	Experiment m. kontrollgrupper. Intervjuer	Realistic math class
Hem Dayal och Subhas Chandra - 2016	Lärare Fiji	Granskade lösningsfrekvens (hur många % av deltagare som identifierade felen i uppgifterna)	Word problems in mathematics
Bliidi S. Stemm - 2017	8 år Liberia	Observationer	Real mathematics education
Jo Boaler - 1993	12–13 år	Lösningsfrekvens mellan fyra olika klasser med olika lärostilar	Real Mathematics Education

Resultatredovisning

I denna del sammanfattas de artiklar som blivit utvalda och de sammanflätas utifrån två svarsteman som speglar frågeställningarna. Det första temat, *Verklighetsbaserad kontext*, hur situationer i verkligheten speglas i matematiken och hur olika kontexter kan påverka olika individer på olika sätt. Det andra temat, *Läraren* och hur hen kan påverka och utnyttja kontext i matematiken, hur läraren formulerar kontexten utifrån elevens egna intressen, erfarenheter och kultur. En del av de artiklar som står under *Verklighetsbaserad kontext* tas även upp under *läraren* men de sammanfattas endast en gång.

Verklighetsbaserad kontext

Yang och Wu (2010) har genomfört en studie i två stycken tredjeklasser (Taiwan), där genomsnittsåldern på deltagarna var ungefär 8,5 år. Den ena klassen var kontrollgrupp och den andra var experimentgruppen. Båda klasser bestod av 30 elever med jämn fördelning på pojkar och flickor (15 och 15 i ena gruppen och 14 och 16 i den andra gruppen). De två lärarna i respektive grupp hade sju års erfarenhet och liknande lärostilar. Läraren i kontrollgruppen blev instruerad att följa textboken som skolan använde. Läraren i experimentgruppen hade fått särskild träning kring uppgifter med verklighetskoppling, skillnaden mellan grupperna var det material som lärarna använde för undervisning.

Studien visade att experimentgruppen utvecklade sin taluppfattning betydligt bättre än kontrollgruppen. Denna skillnad visar att elevernas talförståelse kan förbättras på ett effektivt sätt om inkluderar uppgifter som har anknytning till det verkliga livet.

En slutsats av Yang och Wu (2010) att inkluderingen av verkliga situationer och aktiviteter som fokuserar på taluppfattning hade en mycket positiv effekt på elevernas taluppfattningsförmåga. Dessa verklighetsbaserade uppgifter hjälpte eleverna utveckla en djupare förståelse kring nummer, matematiska operationer och deras sammanhang. Man noterar även att eleverna från den experimentella gruppen på ett effektivt sätt kunde utnyttja större flexibilitet och hitta en effektiv lösning, detta tack vare uppgifter som uppmuntrade tänkande och resonemang.

Stemn (2017) har utfört en studie med hjälp av en grupp tredjeklassare i Liberia. Liberias läroplan för tredjeklassare säger att de ska få möjligheten att utveckla sin förståelse kring heltal med hjälp av att växla pengar. Barnen fick uppgiften ”Ms. Allison gav sina tre barn 45\$ att dela på. Hur mycket får varje barn? Barnen fick låstaspengar som hjälp att lösa problemet med. En grupp elever fick presentera sin lösning för klassen och de hade kommit fram till att det äldsta barnet borde få 20\$ det mellersta 10\$ och det yngsta 5\$, på så sätt har barnen delat på 45\$. Detta sätt att dela upp saker på är inte alls ovanligt i barnens kultur och därför löste de uppgiften på just detta sättet. Författaren ställde samma fråga en gång till men denna gång frågade hon vad som händer om barnen måste dela lika på pengarna. Eleverna förstod innebörden av att dela lika och fick i uppgift att göra visuella lösningar på problemet. Efter detta fördes diskussionen mot en mer matematisk lösning.

Slutsatsen som Stemn (2017) drar i denna studie är att om man börjar med ett koncept som är bekant för eleverna och bygger vidare därifrån formar de gradvis en förståelse för matematiken medan man går från det konkreta till det abstrakta.

Att använda olika visuella representationer hjälper eleverna ta detta steg från informell till formell. Flera olika representationer hjälper eleverna fördjupa sin förståelse för i just detta fallet division, detta med hjälp av pengar.

Lärarens roll är väldigt viktig i denna typen av undervisning, här tillåter läraren eleverna att vara aktiva i sin egen inläring när de provade sig fram. Detta i kontrast till att de annars är passiva åskådare vid sin inläring. Viktigt vid denna typ av arbete är också att man som lärare skapar en öppen klassrumsmiljö som inte känns hotande utan att eleverna istället känner att de kan bygga vidare på varandras kunskaper (Stemn, 2017).

Boaler (1993) har utfört en studie tillsammans med 50 elever från två olika skolor, eleverna var indelade i fyra olika grupper. Eleverna kom från skolor med liknande socioekonomisk bakgrund. Alla fyra grupper hade olika lärare.

När resultatet av forskningen analyseras kommer Boaler (1993) fram till att variationen mellan studenters procedurer i relation till kontext beror på hur varje individ har formulerat uppgiftens betydelse, en individs svar kunde variera stort mellan två uppgifter av olika kontext men liknande matematisk svårighet. Utifrån detta drar Boaler (1993) slutsatsen att det inte finns någon perfekt kontext som kan göra att alla individer förstår en uppgift.

Kontext som för en individ underlättar förståelsen av en uppgift kan försvåra förståelsen för en annan individ. Kontexten kan alltså påverka hur en individ tolkar en uppgift, och med detta i vetskap bör alltså inte kontexten vara slumpmässig utan istället ta hänsyn till vilken effekt uppgiften kan ha på eleven. Kontext har kraften att forma broar mellan verkligheten och matematiken, men man måste ta hänsyn till hur individer formar förståelse kring kontext, kontexten har även kraften att bygga murar som gör det svårare att lösa uppgifter.

Matematiken ses enligt Boaler (1993) av många som ett av de viktigaste ämnen i skolan, speciellt i hur det förhåller sig till det verkliga livet. Trots detta känner många att det de har lärt sig inte går att applicera på den verkliga världen och därför ses matematiken som något svårt. Detta beror inte på att elever missförstått matematiken utan snarare att de har fått lära sig tekniker utan att få lära sig vad de betyder och vad de är till för, när de kan användas och hur de passar in i den matematiska bilden. Verklighetens problem är sällan så enkelt formulerade som de i skolans matematik.

En slutsats som Boaler (1993) dra är att problem i verkligheten är generellt avancerade, inte alltid matematiskt svåra utan snarare hur de tolkas subjektivt, utifrån erfarenhet, kommunikation, process och innehåll. Skolans matematik blir endast meningsfull för elever när de får reflektera över denna komplexitet. Endast när elever utvecklat en förståelse för exempelvis bråk, vad de betyder och hur de förhåller sig till objekt och olika situationer i den verkliga världen, då bör eleverna introduceras till algoritmer.

Große (2014) genomförde denna studie med hjälp av 81 deltagare i åttonde och nionde klass (Tyskland, 13–14 år). Eleverna delades in i tre olika grupper som fick träna på tre olika typer av problem, matematiska problem (problem utan kontext, bara siffror), fokuserade textuppgifter (där det används så få ord som möjligt för att förmedla problemet, det matematiska innehållet är uppenbart) och detaljerade problem (där det krävs att man kan läsa texten och sedan avkoda det matematiska innehållet). Efter denna träningsfas fick alla elever prova på samma uppgifter för att se om de klarade sig bättre eller sämre gentemot varandra.

En slutsats Große (2014) drog var att om elevernas översättningskompetens ska stärkas är både de detaljerade uppgifterna och de matematiska uppgifterna effektiva, båda dessa överträffade de fokuserade uppgifterna. För att träna översättningskompetensen måste det byggas broar mellan matematiken och verkligheten, de fokuserade uppgifterna där det matematiska innehållet var uppenbart kan ha lett till att man inte behöver träna sin

övertalningsförmåga vilket i sin tur kan leda till att man får svårt att tolka mer avancerade textuppgifter där det matematiska innehållet inte är självklart.

Här dras alltså Große (2014) slutsatsen att de detaljerade problemen där man måste översätta det skriftliga till matematik ger fler chanser till att öva på just översättningen och på så sätt bygger dessa broar mellan matematiken och verkligheten. Slutsatsen att man klarar avancerade uppgifter genom att bara träna på matematiskt innehåll dras baserat på att om man har en djupare förståelse av matematik så får man lättare att förstå vad som är matematiskt innehåll i en text.

Den här studien har Patkin & Gazit (2011) utfört med 51 deltagare varav 25 stycken var grundskolelärare och resterande var blivande lärare (studenter). I studien fick de lösa olika versioner av problem, versionerna var designade för att likna varandra men det fanns skillnader i hur de var formulerade.

Exempel:

Version 1: En snickare utför 4 stycken exakt lika sågningar på 12 minuter. Hur lång tid skulle fem exakt lika sågningar ta?

Version 2: En snickare sågar en lång plankan till fyra lika delar på 12 minuter. Hur lång tid tar det att såga en exakt likadan plankan i fem lika delar?

Vad Patkin & Gazit (2011) kom fram till var att skillnaden i formuleringen av de två versionerna ledde till olika matematisk karaktär, formuleringen påverkade hur väl deltagarna lyckades. I version ett är lösningen mycket mer självklar än vad den är i version två. I version ett var det självklart att snickaren hade sågat 4 gånger på tolv minuter och då kunde man snabbt dra slutsatsen att varje sågning tar 3 minuter och fem sågningar då tar 15. Men i version två så är det inte direkt uppenbart hur många gånger snickaren sågat, man får här siffran fyra som delar och inte sågningar, för att såga en plankan i fyra delar behöver man såga tre gånger, denna formulering ledde till att flera svarade fel på denna fråga.

Patkin & Gazit (2011) drar slutsatsen att variant två är som är svårare att översätta drastiskt ökar antalet fel svar, därför menar författarna att både lärare och blivande lärare bör utsättas för fler varierade problem.

Denna studie har Nyman (2016) utfört med hjälp av en lärare som undervisar i årskurserna 7–9. Elever från två av hennes klasser har valts ut för att testas och intervjuas. Anledningen till att denna lärare valts ut är att hon enligt elever och kollegor har väldigt hög standard på sina lektioner, hon har även 20 års erfarenhet av yrket. Eleverna fick välja på fyra olika uppgifter, lösa dem och sedan bli intervjuade för att motivera varför de valt uppgiften.

De uppgifter som eleverna valde ut höll alla en hög svårighetsgrad och detta var en anledning till att eleverna såg dem som intressanta. Uppgiftens kontext pekades också ut av eleverna som en anledning till att de blivit intresserade av uppgiften, men ingen kontext värderades över en annan. Exempelvis så hade en av uppgifterna verklighetskoppling, två av uppgifterna var rent matematiska och en uppgift hade en verklighetsbaserad kontext som inte var realistiskt, så länge som kontexten var bra matchad med det matematiska i uppgiften verkade eleverna tycka att det var intressant och engagerande. Kontexten var i alla fallen en väg som ledde eleverna till en matematisk idé enligt Nyman (2016).

Uppgifterna var designade så att eleverna skulle få chansen att göra egna val, eleverna själva pekade ut möjligheten till egna val som en faktor av intresse. Deras egen möjlighet att påverka kontexten kan göra uppgiften mer eller mindre intressant (Nyman, 2016).

Att utgå från en kontext som tar avstamp i elevernas vardagsliv utanför skolan kan stärka elevers matematiska förmågor visar Yang och Wu (2010) i sin studie. De visar att eleverna som deltagit i experimentgruppen utvecklade sin förståelse för matematiken och att elever sen kunde utföra mer flexibla lösningar kring problem. Även Stemn (2017) menar att om elever stöter på kontexter som de är bekanta med så kan de utifrån dessa bygga vidare på sin matematiska förståelse. Nyman (2016) kom fram till att eleverna själva ser verklighetskoppling i uppgifter som något som väcker intresse, hon kom även fram till elever ser möjligheten att välja uppgifter som positiv.

Boaler (1993) menar att matematiska problem i det som elever stöter på i vardagslivet är mer avancerade än de i skolan, inte att det skulle vara ett svårare matematiskt innehåll utan snarare hur man måste tolka problemet. Hon menar att vardagens matematiska problem kan bli svåra på grund av exempelvis kommunikation.

Matematiken i skolan blir bara meningsfull för elever om de får reflektera över de skillnader som finns mellan skolans matematik och den de kommer att stöta på i vardagslivet. Große (2014) når slutsatsen att textproblem som innehåller många detaljer eller överflödiga information är bättre för att träna sin förmåga att tolka matematiskt innehåll i texter, då de ger många chanser att öva på just detta.

Ett exempel på det matematiska innehåll som en lättolkad textuppgift får gentemot en mer detaljerad textuppgift (enligt författarna ett problem där det matematiska innehållet inte är uppenbart) tydliggörs av Patkin & Gazit (2011). De har tagit fram två varianter av en uppgift men ändrat på några av orden. I den ena versionen sågar en snickare fyra gånger och i den andra sågar hen en plank i fyra lika stora delar. Att såga fyra gånger och att såga en plank i fyra delar är inte samma sak trots att siffran fyra har använts i båda beskrivningar. Denna uppgift av Patkin & Gazit (2011) kräver att man har förståelse för hur det fungerar i vardagslivet. Fler deltagare lyckades lösa det första problemet.

Det ovanstående exemplet är bra för att visa hur man översätter det matematiska i en uppgift, här krävs alltså den översättningsförmåga som Große (2014) talar om, men det är också ett klart exempel för de broar som måste finnas mellan verkligheten och matematiken Große (2014) och (Boaler 1993).

Kontexten kan också ha ett kulturellt perspektiv, som återspeglas i Stemns (2017) studie där eleverna ombads att dela på 45\$, som tidigare nämnts delade barnen till en början inte upp pengarna jämnt, utan det äldre barnet fick mer än de andra. Boaler (1993) anser att innehållet i textuppgifter måste anpassas utifrån elevernas vardag och förkunskaper. Det finns alltså inget perfekt innehåll som passar alla. Vidare menar Boaler (1993) också att innehållet i en matematisk uppgift påverkar olika individer på olika sätt och därför måste hänsyn tas till vilket innehåll som används och till vilken elev. Boaler (1993) menar vidare att eleverna måste utveckla en förståelse för hur matematiken förhåller sig till situationer och objekt i den verkliga världen innan de blir introducerade till algoritmer.

Läraren

I Wernets (2017) studie deltog tre mattelärare på tre olika skolor, respektive lärares elever deltog även i undersökningen. Data samlades in genom att studera inspelningar från lärarnas lektioner. Varje lärares lektioner vart granskade ungefär en gång var tredje vecka, totalt sju eller åtta lektioner per lärare. Att granskningarna skedde med mellanrum under året möjliggjorde chansen att se många olika typer av lektioner. Efter granskningen valdes tre lektioner från varje klassrum ut för att studeras djupare, kriterierna för dessa nio lektioner var att de skulle innehålla någon form av kontextuppgift.

En slutsats Wernet (2017) drar ifrån denna studie är att läraren sitter i en sådan position som gör att hen kan göra kontextuella uppgifter i matematiken till ett kraftfullt verktyg genom att binda samman uppgifterna med elevernas egna upplevelser och intressen. Uppgifterna som denna studie har granskat hade generellt mer kontext än traditionella kontextproblem (enligt författarna själva), trots detta la lärarna till mer och anpassade kontexterna för att bättre passa sin grupp av elever. Från detta drogs slutsatsen läraren i kombination med textböcker kan bistå med kontextuella uppgifter som är meningsfulla för alla elever, men att läraren måste uppmärksamma vilka kontexter som bäst passar sin grupp och anpassa sig utefter detta för att underlätta inläringen. Om en klass eller elev har svårt med en viss uppgift kan läraren utveckla eller lägga till delar i kontexten utan att sänka nivån på uppgiften, om en lärare vill göra en uppgift mer relevant för eleverna kan hen lägga till lokala kontexter, eller förklara för eleverna hur hen själv använder matematik i liknande situationer (Wernet,2017).

Dayal och Chandra (2016) har utfört en studie med hjälp av lärare på Fiji, målet har varit att testa hur vida lärare använder sig av verklighetsbaserad logik när de försöker lösa ologiska problem som inte går att lösa utifrån verkligheten. Deltagarna var 34 lärare och fördelningen mellan män och kvinnor var jämn. Lärarna var tvungna att delta i en del träningstillfällen. Lärarna fick titta på tre olika problem och sedan presentera svar för dessa, problemen följer:

- Det finns 26 får och 10 getter på ett skepp. Hur gammal är kaptenen?
- Bruce och Alice går på samma skola. Bruce bor 17 kilometer från skolan och Alice bor 8 kilometer från skolan. Hur långt bor Bruce och Alice ifrån varandra?
- Johns bästa tid på 100 meter är 17 sekunder. Hur lång tid tar det för John att springa 1 kilometer?

Dessa tre uppgifter har traditionellt används för att bedöma hur väl en person förstår matematik utifrån ett verklighetsbaserat scenario. Alla dessa uppgifter kräver att det görs en bedömning utifrån den verkliga världen (Dayal och Chandra, 2016).

Resultatet i denna studie visar att en tredjedel av lärarna inte kunde avkoda hur meningslösa uppgifterna var och därför försöker de göra en aritmetisk lösning på denna typ av problem även att problemen är nonsens. Detta antyder att lärarna blint gör matematiska operationer utan att först förstå den fakta som är given. De var nöjda med att ge ett svar och vissa ansåg även att problemen i uppgifterna var bra gjorda. Vidare resultat i studien visade att majoriteten av lärarna hade bristande kunskaper kring vad en bra uppgift är, väldigt få pekade ut uppgifternas svagheter i korrelation till verkligheten.

Utifrån detta drar Dayal och Chandra (2016) slutsatsen att lärare som har svårt att tolka dessa uppgifter också har svårt att avgöra om andra uppgifter de stöter på är bra, lärare som har svårt för denna typ av tolkning kommer också att stöta på stora problem när de försöker utveckla egna uppgifter. Det verkar som om vissa lärare är nöjda med att det finns ett par siffror med i uppgiften för att den ska anses som bra.

Läraren har en viktig roll när det gäller att hjälpa eleverna förstå matematiken utifrån olika kontexter. De situationer i vardagslivet som kräver en matematisk lösning är inte alltid samma typer av problem som de stöter på i skolans matematik (Boaler, 1993). Läraren som har kännedom om elevernas kulturella bakgrund, vardagliga liv och intressen kan anpassa uppgifter och formuleringar för att underlätta för eleverna (Wernert, 2017).

Kulturella missuppfattningar kan lätt uppstå och i Stemns (2017) studie illustreras en typ av missuppfattningar då eleverna fick uppgiften att dela upp 45\$ på tre barn. I det här fallet antar inte barnen att det behöver vara en jämn uppdelning. Detta för att i den kultur som eleverna växt upp i är istället den logiska indelningen att det äldsta barnet får mer än de yngre. Barnen är alltså vana att dela saker på det här viset är då vanligt inom deras kultur. Det finns inget i uppgiften som säger att pengarna ska delas lika och därför finns det många lösningar på detta problem. Senare ställde Stemn (2017) samma fråga och då lade han till kriteriet att barnen måste dela lika, då finns det inget utrymme för tolkningar och endast ett svar är rätt.

Ovanstående exempel är bra för att visa på hur läraren kan påverka kontexten utifrån hur hen känner sina elever. Om läraren kommer från samma kultur som eleverna, vet läraren vilka kulturella normer som gäller och kan då formulera om uppgiften till att vara mera passande. Detta i linje med vad Wernert (2017) säger om att läraren kan anpassa kontexten utifrån sin grupp.

Boaler (1993) menar att kontexter påverkar individer på olika sätt. Alla individer kommer inte fram till samma matematiska innehåll utifrån samma kontext, alltså kan inte slumpmässig kontext antas fungera, istället måste läraren ta hänsyn till hur kontexten kan påverka eleverna. Wernert (2017) drar slutsatsen att läraren har möjlighet att anpassa kontexter för att passa sin elevgrupp. Läraren kan lägga till eller modifiera befintlig kontext i en uppgift utan att sänka svårigheten på en uppgift, detta för att underlätta elevernas förståelse.

Lärare som har svårt att avkoda vilka uppgifter som är bra eller dåliga kommer enligt Dayal och Chandra (2016) också själva ha svårt att skapa egna uppgifter som är bra. I deras studie ansåg lärarna att en textuppgift var bra, bara den innehöll siffror att jobba med. Att detta var allt som krävdes för att en uppgift skulle ses som bra av vissa lärare kan man tydligt se i exemplet där man söker kaptensens ålder. Den lilla information man får i uppgiften, att det finns 26 får och 10 getter på ett skepp, har inget som helst att göra med vad man söker. Trots det fanns det lärare som svarade att kaptenen var 36 år gammal. Om lärarna inte kan identifiera att kontexten och informationen i denna uppgift är helt meningslös kommer ännu en gång problemet som Boaler (1993) nämner, att kontexten är slumpmässig och inte det minsta relevant för eleverna.

Diskussion

Här kopplas resultatet ihop med den teoretiska bakgrund som arbetet utgått ifrån och sammanfattas som svar på de inledande frågeställningarna

Vad spelar verklighets- och vardagsbaserade kontexter för roll i hur elever förstår matematiska uppgifter?

Flera av de studier som granskats i detta arbete har påvisat att det är viktigt att man skapar en koppling mellan verkligheten och matematiken. Boaler (1993) visar också att de uppgifter som eleverna möter i det vardagliga livet inte alltid ser ut som de i matteböckerna utan att de ofta är svårare. Yang & Yu (2010) visar i sin studie att elever som får träna på matematik i verkliga kontexter lyckas bättre än elever som bara tränar i matteboken. I deras studie testade de ifall dessa vardagliga situationer utvecklade elevernas talförståelse. En situation de testade handlade om pengar, barnen fick jobba med pengar i vardaglig kontext. Boaler (1993) anser att vardagens matematiska uppgifter kan vara svåra att tolka och det är därför viktigt att elever får träna på uppgifter som liknar det verkliga livet. Hon menar också att eleverna bör få lära sig hur matematiken förhåller sig till verkligheten innan de går på de mer abstrakta matematiska uppgifterna. Kontexter tagna ur vardagslivet har visat vara mycket bra för att ge elever möjlighet att utveckla en djupare förståelse inom matematiken, detta visar Yang & Yu (2010) i sin studie men även Große (2014) visar att de problem som innehåller många detaljer och eller överflödiga information tränar elevers förmåga att ta sig an uppgifter.

Viktigt att tänka på är att verkligheten och vardagen inte alltid ser ut på samma sätt för alla. Olika kulturella bakgrunder kan leda till olika tolkningar av vissa ord och situationer. Detta visar Stemn (2017) när han i sin studie jobbar med elever i Liberia, deras kulturella bakgrund leder till att de löser uppgiften att dela 45\$ på tre barn genom att dela upp pengarna ojämnt, men om man ser till deras kultur så var detta rätt sätt att dela. Dessa kulturella sammanhang är också något som Bronfenbrenners modell tar upp, det kulturella samspelet är något som individen ingår i men själv inte påverkar (Woolfolk & Karlberg, 2015).

Patkin & Gazit (2011) illustrerar att vissa uppgifter kräver mer förståelse för matematiska problem i vardagen. När de ändrar på små delar av en uppgift blir tolkningen annorlunda. När de hade ändrat på uppgiften krävdes det helt plötsligt en förståelse för hur det fungerar i verkligheten. Därför måste läraren vara uppmärksam på vad i det verkliga livet som ligger eleverna nära. Denna uppgift handlade om en snickare som sågar, detta granskat utifrån Bronfenbrenners utvecklingsekologiska modell (Woolfolk & Karlberg, 2015) pekar på att det blir det lättare att förstå för elever har växt upp i en kultur där snickeri ligger nära till hands. Elever som har någon i sitt mikrosystem som är snickare får också enklare då snickeri ligger nära deras vardagsliv. Boaler (1993) anser att kontext tagen ur vardagen kan underlätta förståelsen hos en elev medan den försvårar den för en annan elev. Alltså kan kontexten snickare och sågning försvåra för en del elever om de inte är insatta i hur snickeri fungerar. Nyman (2016) tar upp att elever själva tycker kontexten är viktig, då de ser den som en väg till en matematisk idé. Eleverna själva ansåg dock inte att kontexten behövde vara verklighetstrogen men de menade att den måste hänga ihop med det matematiska i uppgiften på ett relevant sätt. Eleverna hade själva fått välja ut vilka uppgifter de vill göra och just valet var en del som eleverna ansåg vara viktig. Eleverna själva tänker antagligen inte utifrån Bronfenbrenners utvecklingsekologiska modell (Woolfolk & Karlberg, 2015) men de kommer förmodligen ändå att välja något som ingår i deras närliggande system.

Slutsatsen blir alltså att verklighets- och vardagsbaserade kontexter spelar en stor roll i att underlätta förståelsen hos elever. Att ställas inför en kontext som utgår ifrån individens egen vardag eller en för individen helt obekant kontext kan vara avgörande för om hen klarar av att lösa uppgiften. Eftersom problemen i vardagen inte alltid ser ut som de som stöts på i matematikböckerna så är det också väldigt bra att få träna på matematiska uppgifter som knyts samman med den vardag som en individ är hemma i. Att träna på denna typ av uppgifter är bra för att utveckla sin matematiska förståelse.

Man kan också dra slutsatsen att olika kulturella bakgrunder kan ha inverkan på hur en individ resonerar och löser matematiska problem. Alla kulturer har inte alltid samma syn på ord och begrepp som matematiken har. Detta kan leda till missuppfattningar och svårigheter i matematiken. Vardagslivet är också olika för alla elever och många faktorer spelar in i vilken kontext som eleven kan känna sig bekant i. Elever ansåg själva att kontexten var viktig och de tycker även att det är bra med valmöjligheter. Om eleverna får valmöjligheter blir antagligen kontexten bekant.

Hur kan lärare använda språket/kontexten i uppgifter för att underlätta elevernas förståelse?

Läraren kan lägga till kontext som hen vet ligger nära elevernas vardag för att hjälpa eleverna förstå, detta går att göra utan att sänka nivån på hur svår uppgiften är (Wernert, 2017). Denna typ av anpassning skulle kunna hjälpa till att undvika de kulturella missuppfattningar som stöts på i Stemns (2017) studie. Här kan också språket som används granskas utifrån Bronfenbrenners utvecklingsekologiska modell (Woolfolk & Karlberg, 2015). Språket är en del av kulturen och kulturen är i sig är en del av elevernas makrosystem. Den kultur som eleverna kommer ifrån har alltså påverkan på deras tanke sätt kring olika saker. Ordet dela anspelar inte nödvändigtvis på hur saker och ting ska delas, utifrån den kulturen som barnen kom från var det rätt att ge det äldre barnet mer pengar än det mellersta och yngsta barnet.

Boaler (1993) menar att alla tolkar kontext olika, utifrån sina egna erfarenheter, därför är det viktigt det som Wernert (2017) säger att läraren som känner sina elever anpassar uppgiften utifrån sin elevgrupp. Boaler (1993) menar också att det kan vara svårt att tolka matematiskt innehåll i vardagslivet. Boaler (1993) skriver att kontexter inte bör vara slumpmässig, utan läraren bör ta hänsyn till hur olika kontexter kan påverka sina elever. En slumpmässig kontext som inte kan kopplas till elevens vardag bygger heller inte de broar mellan matematiken och verkligheten som Große (2014) anser vara viktiga. Verkligheten ser dock olika ut för olika individer, kulturen är en del av individers verklighet och denna påverkar hur individer ser på saker och ting detta kan man se i Bronfenbrenners utvecklingsekologiska modell (Woolfolk & Karlberg, 2015). När läraren formulerar eller väljer ut uppgifter är det alltså viktigt att veta vad som ingår i elevers olika system för att kunna välja en passande kontext.

Dayal & Chandra (2016) kommer fram till slutsatsen att lärarna själva måste vara duktiga på att avgöra ifall kontexten i en uppgift är meningsfull eller inte. Om lärarna inte klarar av detta så kan hen själv inte heller skapa bra uppgifter och heller inte avgöra ifall en uppgift är bra och passande eller inte. Som tidigare poängterat av Wernert (2017) är just förmågan att välja ut rätt uppgifter till sina elever en viktig färdighet för en lärare att besitta. Utifrån Bronfenbrenners utvecklingsekologiska modell (Woolfolk & Karlberg, 2015) kan man se att ifall läraren själv kommer från samma kultur som sina elever så ser deras makrosystem lika ut när det kommer till kulturella värderingar och språk. Då är det lättare för läraren att välja ut passande uppgifter.

Slutsatsen man kan dra utav detta är att en lärare som känner sina elever väl, känner till deras kultur och vardagsliv, kan anpassa kontexten i uppgifter för att bättre passa sina elever. Om läraren känner till elevernas bakgrund kan kulturella och språkliga missuppfattningar undvikas eftersom läraren kan ändra på uppgiftens kontext för att bättre passa in för hens elevgrupp. Att som lärare kunna anpassa kontexter utifrån sin elevgrupp är mycket viktigt. Denna typ av anpassning kommer också underlätta för eleverna när de försöker knyta ihop matematiken med vardagslivet. Eftersom alla gör egna tolkningar utifrån sin egen verklighet så är det viktigt att läraren själv har förmåga att avgöra vilka kontexter som inte bara passar utan även vilka kontexter som faktiskt är meningsfulla för eleverna. Det är viktigt att läraren känner sina elever för att hen ska kunna förutse var kulturella eller språkliga svårigheter kan tänkas uppstå.

Referenser

*Artiklar som granskats i resultatet.

Boaler, J. (2011). *Elefanten i klassrummet – Att hjälpa elever till ett lustfyllt lärande i matematik*. Stockholm: Liber AB.

*Boaler, J. (1993). Encouraging the Transfer of 'School' Mathematics to the 'Real World' through the Integration of Process and Content, Context and Culture. *Educational Studies in Mathematics*. 25(4):341-373

*Dayal, H. & Chandra, S. (2016). *Waikato Journal of Education (2382-0373); 2016, Vol. 21 Issue 2*, p29-41, 13p, 1 Chart DOI: 10.15663/wje.v21i2.270

Engström, A. (2007). Varför är textuppgifter så svåra? *Nämnamnaren nr4, 2007 Hämtad den 19/3–18* på http://ncm.gu.se/media/namnaren/npn/arkiv_xtra/08_2/1317_engstrom.pdf

Eriksson Barajas, K., Forsberg, C. & Wengström, Y. (2013). *Systematiska litteraturstudier i utbildningsvetenskap: Vägledning vid examensarbeten och vetenskapliga artiklar*. Stockholm: Natur & Kultur, 2013.

*Große, C. S. (2014). Learning to SOLve Story Problems – Supporting Transitions between Reality and Mathematics. *European Journal of Psychology of Education*, v29 n4 p619-634 Dec 2014. 16 pp. DOI:10.1007/s10212-014-0217-6

Löwing, M (2006). *Matematikundervisningens dilemman: Hur lärare kan hantera lärandes komplexitet*. Studentlitteratur: Lund

Löwing, M & Kilborn, W (2008). *Språk, Kultur och Matematikundervisning*, Studentlitteratur

*Nyman, R. (2016). What makes a mathematical task interesting? *Educational Research and Reviews*, v11 n16 p1509-1520 Aug 2016. 12 pp. DOI:10.5897/ERR2016.2919

*Patkin, D.& Gazit, A. (2011). Effect of Difference in Word Formulation and Mathematical Characteristics of Story Problems on Mathematics Preservice Teachers and Practising Teachers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, v42 n1 p75-87 Jan 2011. 13 pp. DOI:10.1080/0020739X.2010.519790

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

Svenska Akademiens Ordlista (SAOL, 2015). Hämtat den 19/3-18 på <https://svenska.se>

*Stemn, B. S. (2017). Rethinking Mathematics Teaching in Liberia: Realistic Mathematics Education. *Childhood Education*, v93 n5 p388-393 2017. 6 pp.

DOI:10.1080/00094056.2017.1367230

*Wernet, J. L. W. (2017). Classroom Interactions around Problem Contexts and Task Authenticity in Middle School Mathematics. *Mathematical Thinking and Learning*, 19:2, 69-94, DOI: 10.1080/10986065.2017.1295419

Woolfolk, A. & Karlberg, M. (2015). *Pedagogisk psykologi*. Harlow: Pearson.

*Yang, D. & Wu, W. (2010). The Study of Number Sense: Realistic Activities Integrated into Third-Grade Math Classes in Taiwan. *Journal of Educational Research*, 103(6), 379-392.

DOI:10.1080/00220670903383010