



JÖNKÖPING UNIVERSITY

*School of Education and
Communication*

PCK

- En litteraturstudie om pedagogical content knowledge samt hur det kopplas till lärare och matematikundervisningen

KURS: *Självständigt arbete för grundlärare, F-3, 15 hp*

PROGRAM: *Grundlärarprogrammet med inriktning mot arbete i förskoleklass och grundskolans årskurs 1-3*

FÖRFATTARE: *Maja Burman, Frida Clemborn*

HANDLEDARE: *Pernilla Mårtensson*

EXAMINATOR: *Robert Gunnarsson*

TERMIN: *VT-17*

SAMMANFATTNING

Maja Burman, Frida Clemborn

PCK – En litteraturstudie om pedagogical content knowledge samt hur det kopplas till lärare och matematikundervisningen

PCK – A literature study about pedagogical content knowledge and how it is linked to teachers and teaching mathematics

Antal sidor: 23

Denna litteraturstudie bearbetar lärares olika kunskapsaspekter med fokus och utgångspunkt i Lee Shulmans modell. Shulman menar att lärares kunskaper kan delas upp i sju olika aspekter. En av de aspekterna är PCK, pedagogical content knowledge, vilket innebär den speciella blandningen av lärares ämneskunskaper och pedagogiska kunskaper. Litteraturstudien behandlar olika forskningsrapporters syn på PCK, vad PCK betyder för lärare, hur lärare utvecklar denna kunskapsaspekt samt hur detta kan kopplas till ämnesområdet matematik.

Syftet med denna litteraturstudie är att klargöra begreppet PCK, jämföra olika teorier om PCK och att bidra med kunskap om hur PCK utvecklas kopplat till matematikundervisning. Litteraturstudien har genomförts genom analys av elva vetenskapliga artiklar funna i databasen ERIC. Analysen har gjorts med hjälp av en analysmall för att på ett tydligt sätt kunna synliggöra likheter och skillnader i forskningen.

Resultat visar att mycket forskning om PCK grundar sig i Shulmans modell. Viss forskning utvecklar hans befintliga kunskapsaspekter, medan annan forskning kompletterar hans modell med ytterligare aspekter. Resultat visar även att PCK är en viktig del för lärare och att detta alltid utvecklas. Vår slutsats är att lärares olika kunskapsaspekter är viktiga för elevers lärande och att lärares kunskapsprogression leder till ökad PCK.

Sökord: PCK, pedagogical content knowledge, Shulman, matematikundervisning, lärare

Innehållsförteckning

Inledning	1
Bakgrund.....	2
PCK enligt Lee Shulman	2
Ämnesområdet matematik	4
Syfte och frågeställningar	6
Metodavsnitt	7
Informationssökning	7
Databasen ERIC.....	7
Inklusionskriterier och urval.....	8
Tabell I, översikt över analyserad litteratur.....	9
Materialanalys.....	10
Resultat	11
Olika definitioner av PCK	11
Utvecklandet av PCK i relation till Shulmans sex processer	14
Diskussion.....	16
Metoddiskussion	16
Resultatdiskussion	17
Forskning om PCK.....	17
Utvecklandet av PCK.....	17
Matematikundervisning och PCK.....	19
Fortsatt forskning.....	20
Referenslista	21
Bilagor	1
Översikt över analyserad litteratur.....	1

Inledning

Vilka kunskaper behöver lärare för att undervisa så att elever lär sig det de ska kunna enligt kunskapskraven? Under vår verksamhetsförlagda utbildning har vi erfårit att det finns områden som är problematiska för lärare och som skulle kunna utvecklas. Ett av dessa problemområden menar vi är att många lärare ofta har för lite kunskap om elevers vanliga missuppfattningar, samt att lärare verkar ge intryck av otillräcklig kunskap vid introduktion av nya områden, ämnen eller begrepp.

Vi uppfattar, precis som Loewenberg Ball, Hill och Bass (2005), att de områden och begrepp som lärare beskriver som enkla och förståeliga oftast verkar vara de som är allra svårast att förklara på ett effektivt sätt. Ett exempel är uppgiften 25×35 som är enkel för en lärare att räkna ut, men utmanande att förklara och beskriva för elever. Svårigheten i detta är att kunna förstå att det som kan anses enkelt för lärare, som uppställning i multiplikation, kan kännas svårt för eleverna. Man måste då hitta bra och kreativa förklaringar för detta och kan inte förklara med ”det är bara så”. Ibland krävs det att lärare behöver ändra tal och metoder i sin undervisning för att på ett enkelt sätt ge elever möjligheten att förstå området (Loewenberg Ball, Hill & Bass, 2005, s. 17 & 20).

Begreppet PCK, *pedagogical content knowledge*, myntades av Lee S. Shulman (1986) och innebär pedagogisk ämneskunskap. PCK är varken lärares rena ämneskunskap eller dennes allmänna pedagogiska kunskap, utan kombinationen av dessa. Det hade tidigare diskuterats huruvida ämneskunskaper eller pedagogiska kunskaper är viktigast för lärare. Shulman (1986, s. 4-6) menar dock att lärare behöver en balans mellan dessa kunskaper för att utveckla ett meningsfullt lärande hos elever. Lärare måste veta hur elever tänker och lär sig, hur man lär ut detta samt vilka metoder man kan använda i undervisningen (Shulman, 1986, s. 5 & 9). Detta innebär att kombinationen av pedagogisk kunskap och ämneskunskap gör oss till lärare istället för ämnesexperter (Fuller, 1996, s. 5).

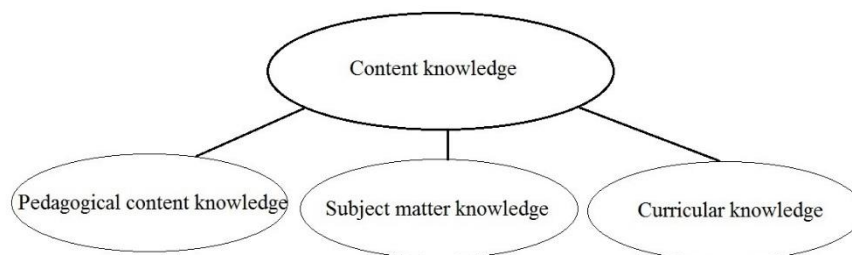
Vi har valt att undersöka betydelsen av lärares PCK och hur det kan kopplas till matematikundervisningen. Detta har gjorts genom en litteraturstudie där vi har sökt i olika databaser efter avhandlingar och vetenskapliga artiklar inom just detta forskningsområde.

Bakgrund

Inom PCK finns det inga tydliga riktlinjer eller ramar som fungerar på samma sätt i alla ämnen och för alla lärare. Däremot beskriver tidigare forskning att en lärares PCK kan kopplas till olika ämnen på olika sätt. Nedan har vi valt att förklara begreppet PCK utifrån Lee Shulmans modell. Vi har valt att fokusera vår studie på PCK inom matematikundervisningen och därför beskrivs nedan matematikämnet utifrån kursplanens riktlinjer.

PCK enligt Lee Shulman

Under slutet av 1980-talet beskrev Shulman att lärares ämneskunskap, *content knowledge*, kan delas upp i tre kunskapsdelar; *Pedagogical content knowledge*, *Subject matter knowledge* samt *Curricular knowledge*. Shulman framställer *pedagogical content knowledge* som den speciella sammansättningen av lärares ämneskunskap och pedagogiska kunskap och hur denna kunskap används i undervisningen. *Subject matter knowledge* kan beskrivas som lärares allmänna och formella ämneskunskap. *Curricular knowledge* innebär lärares kunskap om läroplanen. (Fig. 1) (Shulman, 1986, s. 4-14).



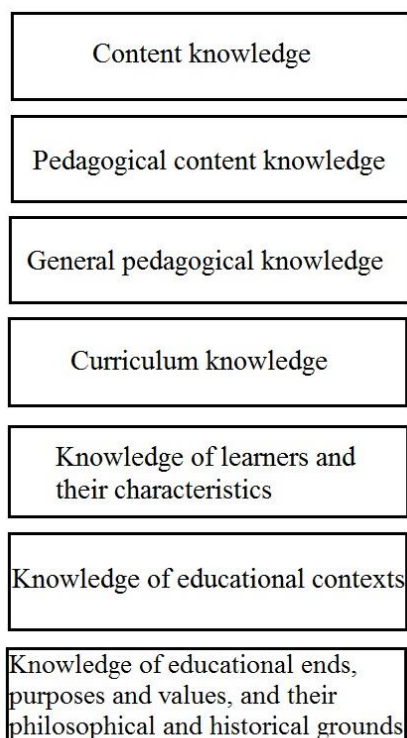
Figur 1. Tolkning av Shulmans uppdelning av lärares kunskaper

Eftersom PCK innebär att lärare kan använda sina kunskaper för att skapa varierande, anpassningsbar och utvecklande undervisning menar Shulman därför att begreppet inte kan liknas vid ren ämneskunskap. Lärare behöver kunskap om hur ett ämne kan läras ut samt vilka medel som kan användas. De behöver även kunskap om vad och varför vissa delar i ett ämne är mer utmanande än andra delar. Dessutom ska lärare ha kunskap om hur man hanterar elevers svårigheter och vilka strategier som kan användas för att motverka dessa. Shulmans idé var inledningsvis att PCK var ämnesspecifikt, oavsett om lärare har matematik-, engelsk- eller svenskundervisning ska de kunna omvandla ämneskunskaperna i det ämnet till en fungerande pedagogisk undervisning (Shulman, 1986, s. 4-14).

Något år senare utvecklade Shulman sin modell, eftersom han såg behov av att lägga till ytterligare kunskapsdelar. Han förstod att PCK är ett unikt begrepp för lärare och att det innebär den speciella sammansättningen av ämneskunskap och pedagogik. Shulman beskriver:

Pedagogical content knowledge, that special amalgam of content and pedagogy that is uniquely the province of teachers, their own special form of professional understanding (Shulman, 1987, s. 8).

Shulman fortsatte utveckla sin modell mot att PCK är en kunskap för sig och inte en underkategori till lärares ämneskunskap. Hans utvecklade modell visar att lärares kunskap kan delas in i sju olika delar: ämneskunskap, PCK, pedagogisk kunskap, kunskap om läroplanen, kunskap om elever och deras egenskaper, kunskap om utbildningsväsendet samt kunskap om utbildningens syfte etc. (Fig. 2) (Shulman, 1987, s. 8).



Figur 2. Shulmans nya uppdelning av lärares kunskapsbas (Shulman, 1987, s. 8).

Samtidigt som Shulman utvecklade sin modell av lärares kunskapsbas (Fig 2) utvecklade han dessutom den process en lärare genomgår i sin undervisning. Lärare börjar processen med endast sina egna ämneskunskaper, därefter fortsätter processen i att kunna använda

de kunskaperna i undervisningen på olika sätt. Shulman delar upp denna process i sex delar. Den första processdelen innebär att lärare behöver en förståelse för syftet med lektionen. Lärare behöver kunskap om ämnesområdet, vilken struktur som ska användas i undervisningen samt ha egna idéer för metoder och arbetssätt (Shulman, 1987, s. 13-14).

Den andra processdelen innebär att en lärare omvandlar första processens kunskaper till planering av lektionen. Lärare ska kunna tolka läroplanen och textböcker, ha kunskap om hur man presenterar nya områden och vilka metoder som kan användas. Dessutom krävs kunskaper om hur en lektion anpassas efter elevers förmågor och intressen (Shulman, 1987, s. 16).

Den tredje processdelen beskriver undervisningssituationen. Det är i denna process som de mest kritiska aspekterna av pedagogik inkluderas, nämligen lärares kunskap om val av arbetssätt, hur frågeställningar ställs samt hur man organiserar och hanterar klassrummet och elever under lektionen (Shulman, 1987, s. 17).

Den fjärde processdelen beskriver lärares förmåga att kunna kontrollera elevers förståelse under lektionens gång. Processen behandlar även lärares kunskap att kunna bedöma elevers förståelse efter undervisningssituationen med hjälp av olika metoder och frågeställningar (Shulman, 1987, s. 18-19).

Den femte processdelen behandlar lärares förmåga att kritiskt kunna analysera sitt eget och elevers arbete för att se vad som behöver utvecklas till nästa lektionstillfälle (Shulman, 1987, s. 19).

Den sjätte och sista processdelen beskriver också början på en ny utvecklingsprocess. Denna processdel handlar om att lärare ska kunna ta till sig av de nya erfarenheter man fått under de tidigare processdelarna och ta med sig detta till vidare lektionsplaneringar. Lärare ska kunna skapa en ny förståelse och få mer kunskap från tidigare erfarenheter för att sedan utveckla nya lektionsupplägg (Shulman, 1987, s. 19).

Ovanstående processdelar behöver inte utvecklas i ordning och alla delar är inte alltid med i processen. När lärare följer och utgår från delarna, utvecklas PCK och lärare blir mer förtrogna med arbetet (Shulman, 1987, s. 15).

Ämnesområdet matematik

Kursplanen för matematik är i det centrala innehållet uppdelad i sex områden. Dessa är: *taluppfattning och tals användning, algebra, geometri, sannolikhet och statistik, samband och förändringar* samt *problemlösning*. Inom alla dessa områden ska undervisningen ge eleven möjlighet att utveckla sin förmåga att formulera, lösa problem

samt välja rätt metod och strategi för att göra beräkningar och lösa uppgifter. Eleven ska också få möjlighet att analysera olika begrepp och dess samband samt föra och följa matematiska resonemang. Eleven ska få möjlighet att samtala, argumentera och redogöra för sina beräkningar och slutsatser genom matematikens uttrycksformer (Skolverket, 2016, s. 55-57).

I kunskapskraven för matematik beskrivs de godtagbara kunskaper eleven ska ha i slutet av årskurs tre. Dessa innefattar till exempel att eleven ska kunna använda huvudräkning med de fyra räknesätten med tal inom heltalsområdet 0-20. Eleven ska också ha grundläggande kunskaper om matematiska begrepp för att på ett i huvudsak fungerande sätt kunna använda dem i vanligt förekommande sammanhang (Skolverket, 2016, s. 60).

Kommentarmaterialet för matematik beskriver vikten av att som lärare skapa möjligheter för eleven att förstå och använda matematiken:

Det finns i hela kursplanen en genomgående ambition att lyfta fram att undervisningen ska bidra till en förståelse för hur matematiska kunskaper kan användas i olika situationer och sammanhang (Skolverket, 2011, s. 7).

Hur lärare ska skapa dessa undervisningssituationer tas dock inte upp i kursplanen för matematik. Lärare ska bidra till utvecklingen av elevers förmåga att använda kunskapen om de olika områdena i det centrala innehållet i det vardagliga livet. Det framgår tydligt i det centrala innehållet för matematik vad undervisningen ska innehålla, dock inte hur lärare ska lägga upp undervisningen. Lärare får genom sin utbildning, fortbildning, erfarenheter och egna idéer komma fram till passande metoder och arbetssätt som skapar möjligheter för sina elever att utveckla förmågorna och uppnå kunskapskraven. Kunskapskraven behandlar de godtagbara kunskaper eleven ska ha, inte hur lärare ser till att detta sker. Det krävs att lärare har andra kunskaper då det inte finns en specifik fungerande bas för hur lärares undervisning ska gå till (Shulman, 1987, s. 12).

Vi förstår att PCK är den speciella kunskapen lärare behöver för att skapa utvecklande arbetsområden och undervisning. Vi har därför i resultatet klargjort definitionen av begreppet samt vilken betydelse det har för lärare i matematikundervisningen. Vi har dessutom beskrivit hur lärare utvecklar PCK med utgångspunkt i Shulmans sex processdelar och jämfört med modernare forskning.

Syfte och frågeställningar

Eftersom PCK myntades på 1980-talet är vår hypotes att begreppet sedan dess borde ha utvecklats och förändrats. Syftet med denna studie är att undersöka definitionen av PCK utifrån nutida forskning (2005-2016), samt hur lärares PCK kan påverka matematikundervisningen. Vi vill uppnå detta syfte genom att besvara följande frågor:

- Hur kan begreppet PCK definieras idag?
- Hur kan matematiklärare utveckla PCK i relation till Shulmans sex processdelar?
- Finns det pedagogiska svårigheter inom matematikundervisningen som går att koppla till Shulmans sex processdelar?

Metodavsnitt

Informationssökning

I detta avsnitt beskrivs hur vår informationssökning genomförts och hur analysarbetet gått till. Vi sökte i databaserna Primo, MathEduc och ERIC och valde artiklar att analysera utifrån relevans gentemot vårt syfte. Vi fokuserade slutligen på de elva artiklar som framkommer i tabell 1. Av ren tillfällighet är alla de elva analyserade artiklarna från ERIC, men flera av artiklarna har vi hittat via kedjesökningar från andra artiklar.

Databasen ERIC

I våra sökningar sökte vi alltid på orden *PCK* eller *pedagogical content knowledge*. Vi har också valt att begränsa vår sökning till forskning från 2000-talet och framåt, detta för att kunna jämföra modern forskning med tidigare forskning gällande begreppet PCK som behandlas i bakgrunden. Vi använde även andra ord som kan kopplas till matematik så som undervisning, skola osv. Nedan redovisas sökord, träffar och antal artiklar funna.

Sökorden *pedagogical content knowledge and swe**, utan förvalet peer reviewed, genererade 60 träffar sammanlagt. Att vi inte valde peer reviewed i början var en miss, men vi kontrollerade sedan så att artikeln var vetenskaplig. Efter alla urvalskriterier tillämpats på träffarna återstod en artikel: Björklund och Barendregt (2016).

Sökorden *PCK* and teach* and math** gav 6 träffar när peer reviewed var förvalt. Utifrån våra urvalskriterier undersökte vi titel och abstrakt i dessa artiklar vilket ledde till att vi slutligen valde att analysera Strawhecker (2005).

Sökorden *PCK* and teach** genererade i 271 träffar när peer reviewed var förvalt. Vi insåg att denna sökning genererade i ett väldigt stort antal träffar, men fann tre artiklar med extra intressanta titlar utifrån våra urvalskriterier. Dessa var följande: Park och Oliver (2008), Hultén och Björkholm (2016) och Shing, Saat och Loke (2015). När vi analyserade Hultén och Björkholm (2016) återkom en referens vi ville kolla upp, vi kedjesökte därför efter Hashweh (2005) som uppnådde våra inklusionskriterier. Vid analys av Shing, Saat och Loke(2015) fann vi referensen Abell (2008) intressant och valde att kedjesöka efter denna.

Artikeln av Depaepe (2013) användes inte i vårt resultat, eftersom den artikeln var en litteraturanlys och inte tog upp författarens egen teori. Däremot behandlade artikeln många referenser och efter att ha läst igenom de med relevant abstrakt valde vi utifrån

våra inklusionskriterier att använda Nilssen (2010), Lowenberg Ball, Hoover Thames och Phelps (2008), Kansanen (2010) samt Baumert et al, (2010).

Inklusionskriterier och urval

Bland alla träffar som kom fram under sökningarna valde vi först att fokusera på titeln. Redan här valde vi bort mycket material då de exempelvis behandlade fel ämne. Efter att ha valt material efter titel läste vi abstrakt. Även här valdes mycket bort då vi inte var intresserade av exempelvis datainsamlingar eller material som behandlade fel åldersgrupp. Därefter analyserades det material som återstod. I detta skede utgick vi från våra forskningsfrågor och följande inklusionskriterier för att få fram det material vi analyserat:

1. Studierna ska antingen grunda sig i Shulmans teori om PCK och/eller ta upp matematikundervisningen och dess svårigheter.
2. Studierna ska vara från 2000-talet då vi utifrån vårt syfte var intresserade av modern och nutida forskning.

Vi hade mycket material till en början, men efter att ha läst all forskning valde vi på grund av irrelevans bort visst material.

Tabell 1, översikt över analyserad litteratur.

Författare	Publikationsår	Titel
Park, S., & Oliver, J. S.	2007	Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical content knowledge (PCK): PCK as conceptual tool to understand teachers as professionals
Björklund, C., & Barendregt, W.	2016	Teachers' Pedagogical Mathematical Awareness in Swedish early childhood education.
Shing, C. L., Saat, R. M., & Loke, S. H.	2015	The Knowledge of Teaching- Pedagogical Content Knowledge (PCK).
Hashweh, M. Z.	2005	Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge
Hultén, M., & Björkholm, E.	2015	Epistemic habits: primary school teachers' development of pedagogical content knowledge (PCK) in a design- based research project.
Loewenberg Ball, D., Hoover Thames, M., & Phelps, G.	2008	Content Knowledge for Teaching. What Makes It Special?
Strawhecker, J.	2005	Preparing elementary teachers to teach mathematics: How field experiences impact pedagogical content knowledge.
Abell, S. K.	2008	Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea?
Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A..., Tsai, Y-M.	2010	Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress
Nilssen, V. L.	2010	Guided planning in first-year student teachers' teaching
Kansanen, P.	2009	Subject-matter didactics as a central knowledge base for teachers, or should it be called pedagogical content knowledge?

Materialanalys

Vi valde i vårt analysarbete att kategorisera vårt material i två grupper: definitionen av PCK samt matematikundervisningen. Därefter utgick vi från olika analysfrågor i de olika kategorierna.

Inom första kategorin, definitionen av PCK, utgick vi från följande frågor i analysen av de olika studierna:

- Vilka studier är eniga med Shulmans modell?
- Vilka studier utvecklar Shulmans modell och på vilket sätt?
- Finns det studier som säger emot Shulmans modell och i så fall hur?

Inom andra kategorin, matematikundervisningen, analyserades de olika studierna med hjälp av följande frågeställningar:

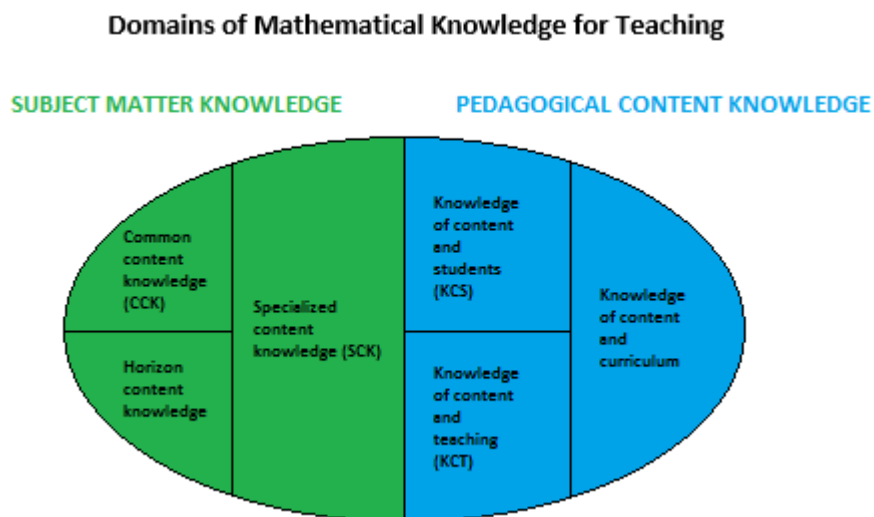
- Finns det forskning som visar att lärare behöver förbättra vissa delar i deras matematikundervisning? I så fall vad?
- Kan lärares PCK kopplas till matematikundervisningen?

Efter analysering av materialet utifrån dessa frågor valde vi att jämföra likheter och skillnader mellan de olika studierna. Under analysarbetet använde vi en översiktstabell (Bilaga) där resultat och syfte från forskningen fylldes i, för att sedan tydligt kunna jämföra likheter och skillnader.

Resultat

Olika definitioner av PCK

Lärares matematiska kunskap för undervisning är uppdelad i två kunskapsdelar: ämneskunskap respektive PCK (Loewenberg Ball, Hoover Thames & Phelps, 2008, s. 399-403). Dessa två delar är i sin tur uppdelade i tre aspekter vardera, se figur 3.



Figur 3. Loewenberg et al.'s (2008, s. 403) uppdelning av lärares matematiska kunskaper

Kunskapsdelen ämneskunskap är i modellen som illustreras i figur 3 uppdelad i tre aspekter. Den första aspekten inom lärares ämneskunskaper är *Common Content Knowledge*, CCK (Fig. 3). Detta är den matematiska kunskap som också används i andra sammanhang än i undervisning. Lärare behöver ha god matematisk kunskap och kunna använda sig av rätt terminologi (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 399).

Den andra aspekten av lärares ämneskunskap, *Specialized Content Knowledge*, SCK, är lärares matematiska kunskap som enbart är användbar inom just undervisningen (Fig. 3). Denna kunskapsaspekt innebär för lärare att kunna ställa produktiva matematiska frågor eller att ha förmågan att ändra uppgifter så att de antingen blir enklare eller mer avancerade för eleverna (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 400). Andra forskare menar dock att dessa två första kunskapsaspekter istället ingår i kunskapsdelen PCK (Abell, 2008, s. 1407; Park & Oliver 2007, s. 270). En kunskapsaspekt inom PCK är att kunna omvandla all sin kunskap och anpassa den till undervisningen (Abell, 2008, s. 1407). Att lärare är trygga med sin egen förmåga att välja rätt metoder i rätt sammanhang samt att kunna påverka elevers lärande, är också en kunskapsaspekt inom PCK (Park & Oliver,

2007, s. 270).

Den tredje kunskapsaspekten inom lärares ämneskunskaper i Figur 3 är *Horizon Content Knowledge*, vilket innebär lärares kunskap och medvetenhet om progressionen inom matematik. För att lärare ska kunna skapa en bra grund för elever behöver hen ha kunskap om hur matematiken i undervisningen är kopplad till vad elever kommer att lära sig längre fram under sin skolgång (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 403)

Som tidigare nämnts är kunskapsdelen PCK också uppdelad i tre kunskapsaspekter (Fig 3). Den första aspekten är *Knowledge of Content and Students*, KCS. Detta innebär kombinationen av kunskap om matematik och elever. Lärare behöver ha förmågan att förutse hur elever tänker, vad de tycker är intressant och motiverande samt hur elever troligen tar sig an en uppgift och vad som är svårt respektive lätt för elever. Lärare ska dessutom kunna tolka elevers tänkande och kunna förutse och upptäcka elevers uppfattningar och missuppfattningar (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 401). Alla beslut lärare tar grundar sig i elevers tankar, förmågor och intressen. Detta tyder på att elever har stor påverkan på lärares PCK (Park & Oliver, 2007, s. 274). Hur lärare använder sin kunskap beror på sammanhang och interaktion med eleverna. Genom att diskutera, lyssna till elevers åsikter samt besvara deras utmanade frågor, breddas och fördjupas lärares ämneskunskaper vilket i sin tur även kan påverka och stärka lärares PCK (Park & Oliver, 2007, s. 271-272). Elevers engagemang och aktiva medverkan i undervisningen blir som ett bevis på lärande och en reaktion på de instruktioner lärare ger. Det kan också ge lärare förståelse och medvetenhet om elevers svårigheter vilket kan påverka lärares val att förändra och välja strategier (Park & Oliver, 2007, s. 272-273).

Den andra kunskapsaspekten inom PCK är *Knowledge of Content and Teaching*, KCT, vilket är lärares kunskap om undervisning i kombination med kunskapen om matematik (Fig 3). Lärare behöver ha matematisk kunskap om hur undervisning kan läggas upp samt vilka arbetssätt, idéer och procedurer som fungerar och är användbara (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 401-402). Dessutom behöver lärare ha förståelse för pedagogiska problem som kan påverka elevers lärande och vad som kan tillämpas om dessa problem uppstår (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 401-402 ; Abell 2008, s. 1407).

Den tredje och sista kunskapsaspekten inom PCK är *Knowledge of Content and Curriculum*, vilken beskriver kunskapen om matematik och läroplan (Fig. 3). Detta är en av Shulmans tre ursprungliga kunskapsdelar, som här anses som en kunskapsaspekt inom

PCK (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 402-403).

PCK innebär förmågan att kunna anpassa kunskap för att använda den i planering och genomförande av undervisning (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 403; Abell 2008, s. 1407). Annan forskning menar dock att ingen av dessa kunskapsaspekter ingår i PCK. Hashweh (2005) menar istället att PCK är kunskapen som behövs för att gång på gång kunna lära ut ett specifikt ämne. Han menar dessutom att PCK inte är ett passande begrepp för lärares kunskaper och presenterar därför ett nytt begrepp: *Teacher Pedagogical Construction*, TPC. Detta begrepp innefattar hur lärare konstruerar lektioner, det som görs innan, under och efter samt kunskapen om allt detta (Hashweh, 2005, s. 290).

Annan forskning visar på likheten mellan Shulmans ursprungliga modell för PCK och begreppet didaktik och i synnerhet ämnesspecifik didaktik (Kansanen, 2009). Ämnesspecifik didaktik är kombinationen mellan lärares ämneskunskaper och didaktik, det vill säga lärares kunskaper om hur det specifika ämnet ska undervisas. Detta kan tydligt jämföras med Shulmans modell för PCK som en blandning av lärares ämneskunskaper och pedagogiska kunskaper (Kansanen, 2009, s. 29 & 31). Det finns dock skillnader mellan PCK och ämnesspecifik didaktik, så som att de har olika ursprung. Ursprungstanken med ämnesspecifik didaktik är att det finns stora skillnader mellan hur undervisningen ser ut i olika ämnen. PCK's ursprungstanke är istället att skriva fram lärares olika kunskaper (Kansanen, 2009, s. 31 & 37). Shulman (1987) menar att kunskap om läroplanen är en av lärares olika kunskapsdelar men inte en kunskapsaspekt inom PCK. Inom ämnesspecifik didaktik är kunskap om läroplanen däremot en väldigt viktig och framträdande aspekt (Kansanen, 2009, s. 31 & 37). Som tidigare nämnt behandlas denna kunskapsaspekt i nyare forskning om PCK (Loewenberg et al, 2008, s. 402-403; Park & Oliver, 2007, s. 279).

Lärares PCK är den största faktorn för elevers matematiska lärande (Baumert et al., 2010, s.164). Lärares ämneskunskap, *content knowledge*, har inte samma inverkan på lärandeaktivering eller på det individuella lärandet hos elever. Men eftersom PCK är beroende av lärares *content knowledge*, spelar också denna kunskapsdel en betydande roll för undervisningen (Baumert et al., 2010, s.164-166; Abell 2008, s. 1407). I Figur 3 ingår "Content", ämneskunskap, i alla kunskapsaspekter inom PCK vilket visar att lärares ämneskunskaper är en viktig del i PCK och i undervisningen (Loewenberg Ball et al., 2008, s. 403).

Utvecklandet av PCK i relation till Shulmans sex processer

Shulmans första processdel beskriver lärares förståelse om ämnets syfte samt vilka metoder som kan användas. Denna process handlar om lärares kunskaper innan lektionsplaneringen påbörjas (Shulman, 1987, s. 15). Lärare lägger mycket fokus på sin egen ämneskunskap och sitt ämnesspecifika språk då de vill ha god kunskap om ämnet, för att kunna planera och genomföra en passande och god undervisning. Ett problemområde inom matematikundervisningen är lärares otillräckliga ämneskunskaper inom områdena rumsuppfattning och geometriska former (Björklund & Barendregt, 2016, s. 370). Lärare behöver förbättra sina kunskaper för att kunna skapa utvecklande lektionssammanhang kopplat till dessa områden. Lärare behöver dessutom förbättra medvetenheten om det matematiska i omgivningen och hur det används i undervisningen. Forskning visar att lärare sällan involverar elevernas närmiljö vid arbete med talföljd (Björklund & Barendregt, 2016, s. 370). Lärare behöver vara medveten om dessa problemområden och utveckla dem, på så sätt utvecklas även deras PCK.

Shulmans andra processdel beskriver hur lärare använder sina ämneskunskaper och metoder för att planerar lektioner. Denna kunskap involverar även hur läroplanen integreras i undervisningen och hur man anpassar lektionen (Shulman, 1987, s. 15). Ett sätt att utveckla PCK i samband med planering av lektioner är att planera utan specifika läroböcker och endast använda sig av sin ämneskunskap. Genom sådan planering aktiveras lärares nuvarande ämneskunskaper men även de kunskaper de behöver utveckla (Nilssen, 2010, s. 445). Lärare behöver förbättra förmågan att problematisera det matematiska innehållet för att kunna utveckla PCK (Björklund & Barendregt, 2016, s. 370).

Tredje processdelen behandlar lektionssammanhanget, vilka arbetssätt och metoder man använder och hur man hanterar oväntade situationer (Shulman, 1987, s. 15). Lärare behöver i undervisningssituationer, med oväntade svåra moment, kunna reflektera och använda alla tillgängliga delar av PCK och tillämpa dessa på eleverna och undervisningen på ett fungerande sätt (Hultén & Björkholm, 2015, s. 347). Lärare behöver skapa tillfällen där elever får använda olika material för kommunikation med varandra samt ge dem möjlighet att upptäcka matematiken i olika situationer. Forskning visar att två områden, där detta inte sker tillräckligt i, är talföljd och mönster (Björklund & Barendregt, 2016, s. 370). Lärare behöver utveckla kunskapen att skapa undervisningstillfällen där det finns stöd för elever att upptäcka och kommunicera om

matematik. Att kommunicera om matematik utvecklar elevers kunskaper om matematiska begrepp och deras innebörd. Det är därför viktigt att utveckla denna process (Björklund & Barendregt, 2016, s. 370).

Sjätte och sista processdelen handlar om att kunna ta till sig av de nya erfarenheterna man fått under tidigare processdelar och utveckla ny förståelse och kunskaper (Shulman, 1987, s. 15). Lärare tar hjälp av sina erfarenheter genom att använda sig av tidigare framgångsrika arbetssätt och arbetsmetoder, och är uppmärksam på vad som inte fungerat och gör därefter förändringar (Hultén & Björkholm, 2015, s. 347). Genom att upprepa planera en lektion, utföra den och reflektera efteråt utvecklas lärares PCK eftersom kunskaper behövs och behöver utvecklas för vad som har och inte har fungerat samt varför (Hashweh, 2005). Lärare måste dessutom kunna reflektera efter en lektion och se vilka förändringar i planeringen som behöver göras. Dessa reflektioner som lärare gör fördjupar och breddar deras befintliga PCK (Park & Oliver, 2007, s. 268-277).

Shulmans processdelar visar hur lärare utvecklar sin PCK under det verksamma arbetslivet. Forskning visar att lärare dessutom utvecklar sin PCK redan innan sitt verksamma arbetsliv. Fält erfarenhet kombinerat med andra aspekter av matematiklärares förberedelser påverkar utvecklandet av lärares PCK (Strawhecker, 2005, s. 8). Resultatet i Strawheckers (2005) studie visade att lärarstudenter som får möjlighet att kombinera sin utbildning med praktiska moment ute i verksamheten får mer kunskap och därför utvecklar sin PCK på ett djupare plan. De studenter som deltog i studien som enbart studerade ämnet teoretiskt eller enbart hade praktiska moment, hade utvecklat PCK i mindre utsträckning (Strawhecker, 2005, s. 7-9).

Shing, Saat och Loke (2015) har i sin studie kommit fram till att PCK är något lärare alltid utvecklar och att det är en ständigt pågående process. När lärare får mer erfarenhet i yrket och inom de olika ämnesområdena, utvecklas PCK och det är inget som blir färdigutvecklat. Vad lärare behöver ha med i undervisning framkommer tydligt i läroplanen. Hur och med vilka medel behöver man som lärare själv bestämma och utveckla (Björklund & Barendregt, 2016, s. 361).

Diskussion

Metoddiskussion

Vissa av artiklarna vi har analyserat baseras på undersökningar där endast ett fåtal lärare medverkat. Sådan forskning går att ifrågasätta, då det inte visar en övergripande bild över det studerade området, vilket även kan ha påverkat vårt resultat. Den forskning vi tagit del av är genomförd i olika länder vilket kan innebära att alla delar inte nödvändigtvis går att koppla till svenska förhållanden. Det kändes då viktigt att analysera viss svensk forskning för att kunna finna likheter och skillnader med internationell forskning.

Vi fann tidigt i vår sökning att Shulman myntade begreppet PCK och att hans modell ligger till grund för en stor andel modern forskning. På grund av detta valde vi att i resultatet jämföra nutida forsknings olika modeller med Shulmans modell. Då vi redan i bakgrunden skriver fram hans modell, kan det uppfattas som upprepande när den återkommer också i resultatet. Vår tanke från början var att i resultatet fokusera enbart på nutida forskning. Vi gjorde en avvägning och fann att det var viktigt att ha med Shulmans modell i resultatet, eftersom det var han som myntade begreppet.

Vi har under arbetets gång anammat begreppet PCK på ett positivt sätt, vilket kan ha påverkat vår objektivitet vid analys av materialet. Vi förstod tidigt att PCK är ett begrepp som används i verksamheten och som vi har användning av. Det vi läst i forskningen har vi kunnat koppla till sådant vi sett i verksamheten från bland annat vår verksamhetsförlagda utbildning.

I vår studie har vi endast analyserat en liten del av all forskning inom PCK. Vi förstod tidigt att det finns mycket forskning inom ämnet och vi har endast läst en bråkdel av allt. Om vi hade breddat vårt analysmaterial hade det kunnat påverka vårt slutliga resultat, i positiv och negativ bemärkelse.

Resultatdiskussion

Forskning om PCK

Vi har i resultatet presenterat olika definitioner av PCK. Även om dessa definitioner spretar åt lite olika håll, återkommer i de flesta studier vi analyserat att PCK är ett användbart begrepp. All den nya forskning vi har behandlat och analyserat grundar sig på något vis i Shulmans grundidé. Det kan vara rimligt att anta att forskare inte nöjer sig med beskrivningen Shulman ger, det vill säga att PCK är den speciella sammansättningen av pedagogik och ämneskunskap. De vill ha en bättre, tydligare och mer strukturerad modell men utgår fortfarande från hans grundidé. Vissa forskare utvecklar Shulmans modell medan andra lägger till egna tankar och aspekter.

Loewenberg et al.'s (2008, s. 403) visar på en modell över lärares olika kunskapsaspekter. Dessa aspekter återkommer i all den forskning vi analyserat, dock på olika vis. Några menar att vissa aspekter i Loewenberg et al.'s modell tillhör andra kunskapsdelar (Abell, 2008, s. 1407; Park & Oliver, 2007, s. 270). Hashweh (2005, s. 290) anser däremot att vissa aspekter i modellen inte alls tillhör lärares PCK. Vi kan utifrån vårt resultat dock förstå att modellen är användbar då vi vill förklara och bidra med förståelse om lärares kunskapsbas.

Som vi beskrivit i resultatet kopplar Kansanen (2009) PCK och ämnesspecifik didaktik till varandra. Det finns enligt Kansanen (2009) flera delar och aspekter i de olika forskningsteorierna kring PCK som stämmer överens med begreppet didaktik och detta håller vi med om. Detta går även att koppla till att PCK verkar vara ett främmande begrepp för svenska lärare (Björklund & Barendregt, 2016, s. 360). Vi ställer oss frågan om detta kan bero på att lärare i Sverige oftare använder termen didaktik. Eller beror det på att lärare inte ges möjlighet att läsa ämnesdidaktisk forskning? Har svenska lärare kunskaper liknande de som ingår i PCK, även om de inte är bekanta med själva begreppet?

Utvecklandet av PCK

Lärare utvecklar sina kunskaper genom sex processdelar (Shulman, 1987, s. 15). Detta sätt att se på utvecklandet av PCK har vi inte hittat i någon annan forskning, vi har dock sett att andra forskare har tagit fram riktlinjer som visar hur man stöttar utvecklandet. Lärare kan utveckla sin PCK genom att kombinera praktik och teori, genom att utveckla sina ämneskunskaper eller genom att planera, genomföra och utveckla sina lektioner (Hashweh, 2005; Hultén & Björkholm, 2015; Strawhecker, 2005).

Denna studie visar att lärares ämneskunskaper inom vissa matematiska områden behöver förbättras. När vi kopplade detta resultat till Shulmans utvecklingsprocesser visade det att lärare behöver förbättra kunskapen att använda det matematiska i sin omgivning på olika sätt. De lärare som inte har tillräckliga kunskaper om detta kan inte, enligt Shulman (1987), utveckla sin PCK inom första processdelen.

Det går att koppla vissa pedagogiska svårigheter hos lärare inom matematikundervisningen till Shulmans andra och tredje utvecklingsprocess. Lärare låter inte elever problematisera matematiska områden tillräckligt ofta och ger heller inte utrymme till att använda olika material i kommunikationen runt matematik (Björklund & Barendregt, 2016, s. 370). Här kan vi förstå att det handlar om otillräcklig erfarenhet av att använda dessa delar i sin lektionsplanering och i lektionstillfället.

De två första processdelarna behandlar lärares ämneskunskaper och planeringsförmåga. Dessa processdelar har vi inte kunnat koppla till några svårigheter inom matematikundervisningen. Som vi poängterat i inledningen säger Shulman (1987) att dessa processdelar inte alltid sker i en viss ordning. Vi menar dock att lärares ämneskunskaper och förmåga till planering lägger grunden för all undervisning. Därför anser vi att alla matematiska svårigheter går att koppla till dessa två första processdelar.

Det är intressant att inget av vårt analyserade forskningsmaterial tar upp svårigheter som går att koppla till de tre sista processdelarna. Dessa processdelar innebär förmågan att kunna bedöma och observera elevers förståelse under lektionens gång, att kunna kritiskt analysera sitt och elevers arbete efter lektionen och att kunna ta till sig av den nya kunskapen man fått under processen. Vi ställer oss frågan om det finns svårigheter lärare upplever som går att koppla till dessa processer, men att de inte skrivits fram i den forskning vi tagit del av. Eller är det så att dessa delar i en lärares profession oftast är välutvecklade? Om utvecklingen i en av processerna inte fullt utvecklas gör det då att de andra processerna inte heller utvecklas och lärares utveckling av PCK stannar upp? Om forskning exempelvis visar att lärare inte har tillräckliga ämneskunskaper om vissa områden, används inte detta i lektionsplaneringen eller lektionssammanhanget och då kan inte elevernas arbete analyseras. Shulman (1987, s. 19) menar att dessa sex utvecklingsprocesser inte sker i en viss ordning och att vissa processer ibland inte alls sker, men enligt oss kan inte processen fortgå om det inte finns tillräckliga kunskaper i någon processdel, och då stannar utvecklandet upp. Han säger dock att det är viktigt för lärare att vara medvetna om dessa sex processer och att det är viktigt att få med alla. Vi anser att det är relevant att anta att Shulmans sex processdelar om hur utvecklandet av

PCK går till kan vara avgörande för hur lärare utvecklar sin PCK och därmed sin lärarroll.

Matematikundervisning och PCK

Vad eleverna ska lära sig och de godtagbara kunskaper eleverna ska uppnå, står tydligt i de olika kursplanerna för varje ämne. Däremot står det inte vilka undervisningsmetoder man ska använda, hur man anpassar undervisningen efter elevers svårigheter eller i vilken ordning de olika områdena ska behandlas. Detta tas även upp i kommentarsmaterialet för matematik på följande vis:

Hur de olika innehållspunkterna hanteras i relation till varandra är något som lärare tillsammans med elever måste avgöra. Det centrala innehållet säger heller ingenting om hur mycket undervisningstid som ska ägnas åt de olika punkterna (Skolverket, 2011, s. 4).

Därför menar vi att det är avgörande i matematikundervisningen att läraren har en god PCK eftersom det är de kunskaper som lärare behöver för att veta hur man organiserar undervisningen utifrån styrdokument samt vilka metoder och arbetssätt man ska använda för att skapa utvecklande undervisningstillfällen för eleven.

Det är tydligt i den litteratur vi studerat att elever har stor betydelse för lärares PCK och lärares utveckling av PCK. Resultatet visar att lärare utvecklar sin PCK genom att planera och genomföra lektioner, vilket görs utifrån elevers förutsättningar och förmågor. Det står även tydligt i styrdokumentet att lektionen ska anpassas och utgå från eleven. I läroplanens första kapitel står det att:

Undervisningen ska anpassas till varje elevs förutsättningar och behov. Den ska främja elevernas fortsatta lärande och kunskapsutveckling med utgångspunkt i elevernas bakgrund, tidigare erfarenheter, språk och kunskaper (Skolverket, 2016, s. 8).

Eftersom både forskning och läroplan skriver fram elevers betydelse i undervisningssammanhang innebär det att lärare i sin planering, i sitt val av instruktioner och upplägg av undervisning, ännu tydligare bör utgå från elevers förutsättningar, kunskaper, intressen och motivation. Att som lärare utgå från eleven vid planering av lektionen är lika viktig för läraren själv då hen utvecklar sin PCK. Utvecklingen sker i den dagliga verksamheten och därför är det inte så överraskande att eleverna har stor påverkan.

Fortsatt forskning

I de nordiska länderna används termen didaktik istället för begreppet PCK för att beskriva de olika kunskapsaspekter som lärare behöver (Kansanen, 2002; Kansanen, 2009). Vi frågar oss om lärare i den svenska skolan har kunskaper motsvarande PCK, även om de inte är bekanta med själva begreppet. Vi föreslår därför att man observerar och undersöker erfarna svenska lärares PCK och medvetenhet om begreppet PCK i verksamheten. Förslagsvis kan lärares kunskap om begreppet och de olika synsätten på PCK undersökas samt vad denna kunskap har för betydelse för lärares yrkesroll. Kan det vara så att lärare har en tyst och dold kunskap om begreppet och har svårt att sätta ord på det?

Under vår utbildning har vi inte tidigare kommit i kontakt med begreppet PCK. Därför anser vi det intressant att i fortsatt forskning undersöka om lärarstudenter vid andra svenska lärosäten kommer i kontakt med begreppet PCK och Shulmans sex processdelar under sin utbildning eller om didaktik är ett mer förekommande begrepp för lärares pedagogiska ämneskunskaper i Sverige.

En annan möjlig fortsättning skulle kunna vara att observera hur lärare hanterar elevers svårigheter och missuppfattningar, hur de planerar lektioner samt vilka metoder de väljer att använda och varför.

Referenslista

Abell, K. S. (2008). Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education.*, 30(10), 1405-1416. doi: 10.1080/09500690802187041

Baumert, J. Kunterm M., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., ... Tsai, Y-M. (2010). Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress. *American Educational Researcher Journal*, 47(1), 133-180. doi:10.3102/0002831209345157

Björklund, C. & Barendregt, W. (2016). Teachers' Pedagogical Mathematical Awareness in Swedish early childhood education. *Scandinavian journal of educational research.* 60(30), 359-377. doi: 10.1080/00313831.2015.1066426

Depaepe, F., Verschaffel, L. & Kelchtermans, G. (2013). Pedagogical content knowledge: A systematic review of the way in which the concept has pervaded mathematics educational research. *Teaching and Teacher Education*, 34, 12-25.

Fuller, R. A. (1996). *Elementary Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Mathematics*. Paper presented at the Mid-Western Educational Research Association Conference, Chicago, IL. Hämtad från <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED401270.pdf>.

Hashweh, M. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching: theory and practice.* 11(3), 273-292. doi: 10.1080/13450600500105502

Hultén, M. & Björkholm, E. (2015). Epistemic habits: primary school teachers' development of pedagogical content knowledge (PCK) in a design- based research project. *International Journal of Technology and Design Education.* 26(335). doi:10.1007/s10798-015-9320-5

Kansanen, P. (2002). Didactics and its Relation to Educational Psychology: Problems in Translating a Key Concept across Research Communities. *International Review of Education*. 48(6), 427-441.

Kansanen, P. (2009). Subject-matter didactics as a central knowledge base for teachers, or should it be called pedagogical content knowledge? *Pedagogy, Culture & Society*. 17(1), 29-39.

Loewenberg Ball, D., Hill, H. C., & Bass, H. (2005). Knowing Mathematics for Teaching- Who Knows Mathematics Well Enough To Teach Third Grade, and How Can We Decide?. *American Educator*. Fall 2005, 14-46.

Loewenberg Ball, D., Thames, M., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching. What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*. 59(389). doi: 10.1177/0022487108324554

Nilssen, V. L. (2010). Guided Planning in First-Year Student Teachers' Teaching. *Scandinavian Journal of Educational Research*. 54(5). 431-449.
doi:10.1080/00313831.2010.508909

Park, S., & Oliver, J. S. (2007) Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical Content Knowledge (PCK): PCK as a Conceptual Tool to Understand Teachers as Professionals. *Springer Science*, 38, 261-284. doi:10.1007/s11165-007-9049-6

Shing, C. L., Saat, R. M., & Loke, S. H. (2015). The knowledge of Teaching-Pedagogical Content Knowledge (PCK). *The Malaysian Online Journal of Educational Science*. 3(3).

Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*. 15(2), 4-14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*. 57(1).

Skolverket (2011). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik*. Stockholm: Skolverket.

Skolverket (2016). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011: reviderad 2016* (3:e kompletterade uppl.). Stockholm: Skolverket.

Strawhecker, J. (2005). Preparing elementary teachers to teach mathematics: How field experiences impact pedagogical content knowledge. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*. (4).

Bilagor

Översikt över analyserad litteratur

Författare Titel Tidsskrift Publikationsår Land Databas	Syfte	Design Urval Datainsamling	Teoretisk bakgrund	Resultat	Fokus- PCK, matematik, lärare, pedagogik osv.
Soonhye Park J. Steve Oliver <i>Revisiting the Conceptualisation of Pedagogical centent knowledge (PCK): PCK as conceptual tool to understand teachers as professionals</i> Springer Science+Business Media 2007 USA ERIC	Ompröva begreppet PCK och hur nya tankar och ideer kring PCK kan hjälpa oss att se lärare som proffesionella...	Tidskriftsartikel Fallstudie på 3 erfarna högstadielärare Observationer, intervjuer, lektionsplaneringar, lärares reflektioner, elevexempel och forskarens egna anteckningar.	Shulman och Grossman	Vad som påverkar lärarens PCK och vad som ingår i lärarens PCK- 5 framträdande egenskaper. Dessa kan komplettera och adderas till tidigare forskning.	PCK Till resultat: Jämföra dessa 5 egenskaper med annan forskning och andra modeller för vad PCK är och "innehåller".

<p>Camilla Björklund, Wolmet Barendregt</p> <p><i>Teachers' Pedagogical Mathematical Awerness in Swedish early childhood education.</i></p> <p>Scandinavian journal of educational research.</p> <p>2016</p> <p>Sverige</p> <p>ERIC</p>	<p>Studera lärare i de yngre skolårens matematiska pedagogik och hur medvetna de är om att det är viktigt.</p> <p>Frågeformulär till lärare om detta.</p>	<p>Tidskriftsartikel.</p> <p>Ett frågeformulär skickades ut till 147 lärare med frågor om matematik.</p>		<p>Lärare väljer ofta bort de delar i ämnet de anser är svårt. Diagram på lärares pedagogik i olika områden av matematiken.</p>	<p>Vad för delar i matematikundervisningen läraren ofta behandlar och vad hen sällan behandlar. Varför det är så.</p>
<p>Chien Lee Shing Rohaida Mohd Saat Siow Heng Loke</p> <p><i>The Knowledge of Teaching- Pedagogical Content Knowledge (PCK).</i></p> <p>The Malaysian Online Journal of Educational Science</p> <p>2015</p>	<p>Jämföra forskares synsätt på PCK.</p> <p>Vad PCK är, vad det gör osv enligt forskning.</p>	<p>Tidskriftsartikel.</p> <p>Artikeln är en litteraturstudie.</p>		<p>Vad lärande är, vad PCK är och vad som skiljer mellan forskares förklaring till begreppet.</p> <p>Hur kan PCK utvecklas?</p>	<p>PCK. Fakta och jämförelser mellan forskare.</p>

Malaysia ERIC					
<p>Maher Z. Hashweh</p> <p><i>Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge</i></p> <p>Teachers and Teaching: theory and practice.</p> <p>2005</p> <p>Palestina</p> <p>Google Scholar</p>	<p>Vad är PCK?</p> <p>Vad säger forskare att PCK är, vad som ingår i lärandet osv.</p> <p>När behövs PCK?</p>	<p>Tidskriftsartikel.</p> <p>Jämför sin egen forskning och andras forskning.</p>		<p>Tar upp olika sätt att se på PCK. Kommer med egna idéer vad det är.</p> <p>PCK är varken en underkategori av ämneskunskap eller en omfattning av all kunskap.</p> <p>PCK= en form av kunskap lärare behöver för att gång på gång kunna lära ut.</p>	PCK.
<p>Magnus Hultén</p> <p>Eva Björkholm</p> <p><i>Epistemic habits: primary school teachers' development of pedagogical content knowledge (PCK) in a design- based research project.</i></p> <p>Springer Science+Business</p>	<p>Hur lärare utvecklar PCK</p> <p>Hur lärare med begränsade erfarenheter kringteknikundervisning, i det här fallet, närmar sig undervisning inom ämnet tillsammans</p>	<p>Tidskriftsartikel?</p> <p>Learning study</p> <p>Jämför skillnader och likheter mellan lärare med begränsad ämneskunskap PCK och lärare med mer utökad ämneskunskap PCK</p>	Shulman (1986, 1987)	<p>Tre signifikanta mönster hur lärare utvecklar kunskap inom ett speciellt ämne i undervisningen, och att dessa mönster visar på olika vanor lärare har i relation till undervisning inom just det ämnet. De menar att dessa vanor skulle kunna leda till</p>	<p>PCK</p> <p>Till resultat: Hur lärare kan ta hjälp av tidigare erfarenheter i andra ämnen och deras PCK i andra ämnen och "låna" av detta eller veta vad som inte är användbart.</p>

Media Dordrecht 2015 Sverige ERIC	med en mer erfaren lärare. Vad bidrar denna process till utvecklandet av lärarens PCK?			fördjupad PCK.	
Deborah Loewenberg Ball Mark Hoover Thames Geoffrey Phelps <i>Content Knowledge for Teaching. What Makes It Special?</i> Journal of Teacher Education 2008 USA ERIC	Undersöka de yrkesinriktade matematikkunskaper en lärare behöver/besitter? Diskussion kring hur PCK kan utvecklas och vad som behövs för detta.	Tidskriftsartikel	Shulman (1986, 1987)	Omformulering av Shulmans 3 domäner inom lärares kunskaper: De kategoriserar istället på detta vis: -Subject matter: Common content knowledge (CCK), Specialized content knowledge (SCK), Horizon content knowledge. -Pedagogical content knowledge: Knowledge of content and students (KCS), Knowledge of content and teaching (KCT), Knowledge of content and curriculum.	PCK Till resultat: Jämföra deras tankar och uppdelning av kunskaper med andra forskares idéer. Till diskussion: De menar att deras kategorier och uppdelning behöver förfinas och förändras. Spinna vidare på detta och koppla till andra forskares idéer och att även deras ev behöver förändras.. Koppla detta till kursplanen matematik- att det inte står HUR man undervisar om det som ska undervisas.

<p>Dr Jane Strawhecker</p> <p><i>Preparing elementary teachers to teach mathematics: How field experiences impact pedagogical content knowledge.</i></p> <p>Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers</p> <p>2005</p> <p>USA</p> <p>ERIC</p>	<p>Hur utvecklar lärare sin PCK i utbildningen.</p> <p>Hör praktik och teori ihop? Utvecklar man bäst sin PCK om man kombinerar praktik med teori?</p>	<p>Tidskriftsartikel.</p> <p>96 studenter i slutet av sin lärarutbildning var med i matematikkurser som kombinerade teori med praktik i 16 veckor för att se om de utvecklade sin PCK.</p>		<p>De lärare som kombinerade teori och praktik fick högre resultat än de med endast en del.</p>	<p>Att PCK utvecklas i kombination med teori och praktik. Lite om matematik.</p>
<p>Jürgen Baumert</p> <p>Mereike Kunter</p> <p>Werner Blum</p> <p>Martin Brunner</p> <p>Thamar Voss</p> <p>Alexander Jordan</p> <p>...</p>	<p>Undersökning av lärares PCK och CK</p>	<p>Tidskriftsartikel</p> <p>1-års studie med "Grade 10" elever och deras mattelärare (i Tyskland)</p>	<p>Shulman</p>	<p>Hur PCK och CK förhåller sig till varandra</p>	<p>Hur ser de på PCK?</p> <p>CK som en del av PCK</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ingen CK, inte heller någon PCK

<p>Yi-Miau Tsai</p> <p><i>Teachers' Mathematical Knowledge, Cognitive Activation in the Classroom, and Student Progress</i></p> <p>America Educational Research Journal</p> <p>2010</p> <p>USA</p> <p>ERIC</p>					
<p>Sandra K. Abell</p> <p><i>Twenty Years Later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea?</i></p> <p>International Journal of Science Education</p> <p>2008</p> <p>USA</p> <p>Google Scholar</p>	<p>Hur begreppet PCK har utvecklats under de senaste 20 åren</p>	<p>Tidskriftsartikel</p>	<p>Shulman</p>	<p>Är PCK fortfarande en fungerande och användbar idé?</p>	<p>Koppla till de andra artiklarna om PCK och jämför vad de tycker om PCK fortfarande fungerar...</p>
<p>Vivi Lisbeth Nilssen</p> <p><i>Guided planning in first-year student teachers' teaching</i></p> <p>Scandinavian Journal of</p>	<p>Observera läraren Sara när hon är mentor till lärarstudenter. Vad för konversationer osv de hade och hur det går att</p>	<p>Tidskriftsartikel</p>		<p>Vilka svårigheter lärarstudenterna hade och hur det kunde kopplas till PCK.</p>	<p>Utvecklandet av PCK.</p>

<p>Educational Research 2010 Norge ERIC</p>	<p>koppla till PCK.</p>				
<p>Pertti Kansanen <i>Subject-matter didactics as a central knowledge base for teachers, or should it be called pedagogical content knowledge?</i> Pedagogy, Culture & Society 2009 Finland ERIC</p>	<p>Jämföra det tyska begreppet didaktik med PCK</p>	<p>Tidskriftsartikel</p>	<p>Fachdidaktik</p>	<p>Till viss mån är didaktik och PCK väldigt lika, men det finns skillnader.</p>	<p>Jämföra ämnesspecifik didaktik med PCK</p>