

En guide till kvalitet i lärares kompetensutveckling
inom STEM-området

Final Version
22 October 2018



Information about the IO

IO N° 1

Publication date: [30/09/2018]

IO title: IO1- Quality Criteria for PD and how to implement them in day-to-day PD for teachers – A ready-to-use Guide for High Quality STEM Professional Development

Project Information

Grant no. 2016-1-DE03-KA201-023103

Project title: European Network of STEM Professional Development Centres

Project acronym: STEM PD Net

Start date of project: 01/09/2016

Duration: 36 months

Program: Erasmus+, Key Action 2 (KA2) – Strategic Partnerships

Contact Information

Coordinating Institution: University of Education Freiburg, International Centre for STEM Education (ICSE)

Coordinator: Prof. Dr. Katja Maaß

Project Manager: Elena Schäfer

Lead partner for this IO: Stefan Zehetmeier

Website: <http://stem-pd-net.eu/>

Svensk översättning och bearbetning

Peter Nyström, Nationellt centrum för matematikutbildning, Göteborgs universitet

© STEM PD Net project (grant no. 2016-1-DE03-KA201-023103) 2016-2019, lead contributions by Department of Instructional and School Development, University of Klagenfurt, Austria. CC-NC-SA 4.0 license granted.



This guide is based on the work within the project European Network of STEM Professional Development Centres (STEM PD Net). Coordination: Prof. Dr. Katja Maaß, International Centre for STEM Education (ICSE) at the University of Education, Freiburg. Partners: University of Klagenfurt, Austria; University of Innsbruck, Austria; Institute of Mathematics & Informatics at the Bulgarian Academy of Sciences, Bulgaria; Ljuben Karavelov School, Bulgaria; Texas Instruments Education Technology GmbH, Germany; University of Duisburg-Essen, Germany; Ministry of Education, Culture & Sport, Spain; Education Development Centre, Lithuania; Gymnasium of the President Valdas Adamkus, Lithuania; Linköping University, Sweden; University of Gothenburg, Sweden; Turkish Ministry of National Education, Turkey; Hacettepe University, Turkey.

The project European Network of STEM Professional Development Centres (STEM PD Net) has received co-funding by the Erasmus+ programme of the European Union.

The creation of these resources has been co-funded by the Erasmus+ programme of the European Union under grant no. 2016-1-DE03-KA201-023103. Neither the European Union/European Commission nor the project's national funding agency PAD are responsible for the content or liable for any losses or damage resulting of the use of these resources.

Contents

1.	Introduktion.....	2
2.	Kompetensutvecklingscentra	3
2.1.	Filosofi	3
2.2.	Lärande organisationer.....	3
2.3.	Resurser.....	4
2.4.	Samarbete.....	4
2.5.	Utvärdering.....	5
3.	Kompetensutvecklingsinsatser	6
3.1.	Kompetens.....	6
3.2.	Metoder.....	6
3.3.	Hållbarhet	7
4.	Sammanfattning	8
5.	Checklistor	10
5.1.	Checklista kompetensutvecklingscentrum	10
5.2.	Checklist PD Offer	10
6.	Bibliografi	11

1. Introduktion

I Erasmus+-projektet i det europeiska nätverket för kompetensutveckling inom STEM-området (European Network of STEM Professional Development Centres) har deltagare från 14 organisationer som arbetar med aktiviteter på området tillsammans tagit fram denna guide till kvalitetskriterier för kompetensutveckling inom STEM. Syftet med guiden är att stödja anordnare av sådan kompetensutveckling till reflektioner kring och fortsatt utveckling av sitt arbete.

Guiden försöker leva upp till förutsättningen att den ska vara användbar. Den ska vara både enkel att tillämpa i det dagliga kompetensutvecklingsarbetet och samtidigt utmana till reflektioner inom och bortom kompetensutveckling på STEM-området.

Den här guiden är inte bara en litteraturoversikt på en teoretisk nivå (även om detta var basen för valet av kvalitetskriterier). Den presenterar också konkreta exempel som illustrerar det teoretiska innehållet. Alltså kan guiden ge en bild av praktiska erfarenheter av framgångar och utmaningar i kompetensutvecklingsinsatser, från medlemmar i nätverket.

Guiden hävdar inte att det bara finns en väg till framgångsrik kompetensutveckling inom STEM. Snarare erbjuder den möjligheter till reflektion. I synnerhet syftar den till att stimulera reflektioner kring relevanta kriterier för kvalitet i kompetensutvecklingsinsatser för lärare inom STEM.

De kvalitetskriterier som presenteras baseras på litteratursökning, webbsökning och data från gruppdiskussioner inom det Europeiska nätverket för centra som jobbar med kompetensutveckling inom STEM. Eftersom guiden syftar till att koppla samman teori och praktik har kvalitetskriterierna granskats genom interna diskussioner och review-processer och anpassats under flera nätverksmöten baserat på deltagande experters kunskap och erfarenhet.

I denna guide delas kvalitetskriterierna upp i två huvudkategorier som handlar om kompetensutvecklingscentra respektive kompetensutvecklingsprogram.

I den första kategorin handlar kvalitetskriterierna om filosofin bakom kompetensutvecklingsprogram, resurser, samarbete och utvärdering. I kategorin som handlar om kompetensutvecklingsprogrammen handlar kvalitetskriterierna om kompetens, metoder och hållbarhet.

I den vardagliga praktiken kan det vara svårt att uppfylla alla dessa kvalitetskriterier, men reflektioner kring relevanta kvalitetskriterier på såväl teoretisk som praktisk nivå kan stödja utvecklingen av kompetensutvecklingsinsatserna. Denna guide syftar till att stödja dessa praktiker och reflektioner.

I den engelskspråkiga versionen av denna guide finns också ett antal exempel på kompetensutvecklingscentra och kompetensutvecklingsinsatser som i hög grad uppfyller de kvalitetskriterier som beskrivs:

(http://stem-pd-net.eu/wp-content/uploads/2018/11/Ready_to_use_guide_final_22Oct2018.pdf)

2. Kompetensutvecklingscentra

Kvalitetskriterierna för centra som erbjuder och genomför kompetensutveckling för lärare handlar om filosofin bakom arbetet, lärande organisationer, resurser, samarbete och utvärdering.

2.1. Filosofi

Väl fungerande kompetensutvecklingscentra kan påverka professionalisering och praktik när det gäller undervisning inom STEM. Därför behöver de presentera utgångspunkterna för arbetet explicit. En tydlig och transparent information om filosofin bakom utgår från centrala frågor, till exempel:

- Vad är centrumets STEM-identitet? Kännetecknas den till exempel av ämnesöverskridande, undersökande arbetssätt eller koppling till vardagsliv?
- Vad vill centrumet åstadkomma när det gäller kompetensutveckling för lärare. Är det till exempel att lärare ska bli experter på den undervisning de genomför dagligen?
- Vilka utbildningsmässiga mål och krav uppfyller centrumet? Går dessa till exempel i linje med nationella krav på lärares utbildning och kompetensutveckling?
- Vilken typ av lärares professionalisering fokuseras? Till exempel kan det handla om att lärare behöver utveckla kompetens att undervisa inom STEM genom förändrade synsätt, utvecklade färdigheter och bredare kunskap.

Filosofin hos kompetensutvecklingscentra av hög kvalitet är synlig i de program och aktiviteter som de driver. Det handlar bland annat om att:

- Balansera teori och praktik för att stödja lärare lärande
- Ta fasta på många och olika aspekter av lärares kompetenser och erfarenheter.
- Vara flexibel och kontextnära (till exempel genom att möta uttryckta behov hos lärare, elever och industri).
- Erbjuda strukturerat och progressivt innehåll.
- Möte olika förväntningar från målgrupper (till exempel elever, lärare, kompetensutvecklingsanordnare)
- Ha en forskningsbaserad bakgrund.
- Använda olika lärandestrategier (till exempel lärande från erfarenhet och lärande av experter)

2.2. Lärande organisationer

Väl fungerande kompetensutvecklingscentra reflektera och utvecklar sitt arbetssätt hela tiden. De agerar som lärande organisationer som är öppna för innovationer, ständigt lärande och utveckling. Sådana kompetensutvecklingscentra strävar efter en bra balans mellan att erbjuda relevant kunskap och att själva ägna sig åt ett öppet och flexibelt lärande. Som lärande organisationer analyserar och reagerar kompetensutvecklingscentra på lärares och skolors behov och utmaningar. De anpassar sig till ett kontinuerligt föränderligt sammanhang. Utvecklingen av högkvalitativa kompetensutvecklingscentra är evidensbaserad och utgår från nationell och internationell utveckling och praktik. Kommunikation och samarbete med relevanta miljöer är avgörande för att säkerställa kompetensutveckling av hög kvalitet.

Som lärande organisationer kännetecknas väl fungerande kompetensutvecklingscentra av att de:

- Avsätter resurser för kritisk reflektion kring sin egen utveckling.
- Löser problem systematiskt (till exempel gällande organisatoriska frågor)
- Experimenterar med nya upplägg
- Lär sig från erfarenheter
- Lär sig från andra (samarbetspartners och målgrupper)
- Överför och kommunicerar kunskap.

2.3. Resurser

För att ett kompetensutvecklingscentrum ska hålla hög kvalitet är det avgörande att centrumet har relevanta resurser. I synnerhet visar professionella lärarutbildare positiva attityder till sitt arbete, har sociala och känslomässiga färdigheter och hög nivå av professionell etik. Expertis i STEM, både ämnesmässigt och undervisningsmässigt, samt utbildning av vuxna är mycket viktigt. Lärarutbildarna har en tydlig vision för sitt arbete och använder vision som utgångspunkt för reflektioner över resultatet av sitt arbete och identifierar behoven för vidare kompetensutveckling. Kompetensutvecklingscentra stödjer en kultur präglad av reflexivt lärande.

Hög-kvalitativa kompetensutvecklingscentra kan bland annat erbjuda STEM-specifika material och miljöer som:

- Guidelines (till exempel generell information om struktur, innehåll och syfte med kompetensutvecklingsprogram eller material).
- Lärandemiljöer (Till exempel för lärare, inklusive information om vad materialet tillför, målgrupp, didaktiska kommentarer, eller för kompetensutvecklingsanordnare, inklusive information om teoretiska modeller, empirisk bakgrund, etc.)
- Verktyg och utrustning (till exempel teknisk utrustning, rum, mjukvara, etc.)

2.4. Samarbete

Kompetensutvecklingscentra av hög kvalitet upprätthåller samarbeten och möjligheter till lärande både inom och bortom den egna organisationen. De samarbetar med olika partners (universitet, myndigheter, industri, affärsvärlden, etc.) för att öka medvetenheten om STEM-områdets utmaningar. Nätverkande med andra kompetensutvecklingscentra inom STEM (internationellt och nationellt) visar på centrumens öppenhet för olika perspektiv och innovationer. I synnerhet erbjuder utbytet av kunskap och erfarenheter mellan kompetensutvecklingscentra möjlighet till lärande för varje deltagande centrum, och främjar fortsatt utveckling.

Högkvalitativa kompetensutvecklingscentra stimulerar och främjar samarbete mellan deltagare (till exempel lärare, rektorer, osv.). Dessutom stöder och uppmuntrar de deltagarna till professionellt nätverkande i relevanta miljöer. Genom att erbjuda rika möjligheter till reflektion och diskussion tillsammans med andra (till exempel om lärares arbete i klassrummet, elevlösningar till problem, eller andra artefakter), bemyndigas och uppmuntras deltagare att samarbeta i sitt lärande, vilket representerar ett centralt kännetecken på effektiva lärande- och utvecklingsprocesser.

Högkvalitativa kompetensutvecklingscentra skapar möjligheter för relevanta målgrupper (skolledare, beslutsfattare, lärare, forskare, m.fl.) kan mötas och utbyta kunskap och expertis.

2.5. Utvärdering

Utvärdering är kopplat till förbättringsprocesser. Högkvalitativa kompetensutvecklingscentra undersöker systematiskt resultat och effekter av sitt arbete, med hjälp av olika verktyg för utvärdering och genom att rikta sig mot olika nivåer, till exempel:

- Specifik feedback: Kompetensutvecklingscentra får detaljerad feedback kopplad till specifika kompetensutvecklingsinsatser genom att använda praktiska instrument och metoder (till exempel enkäter eller intervjuer). Resultat och slutsatser används för utveckling av specifika kompetensutvecklingsinsatser.
- Generell feedback: Kompetensutvecklingscentra får kvalificerad feedback om sitt generella utbud. Sådan utvärdering inkluderar vanligen både kvalitativa och kvantitativa metoder liksom triangulering (till exempel under konferenser och mässor) för att få reliabla och valida data.

För att stödja utvärderingsprocesser utvecklar och erbjuder väl fungerande kompetensutvecklingscentra olika användbara instrument och metoder som fokuserar olika aspekter. Eftersom högkvalitativa kompetensutvecklingscentra är intresserade av att fortsätta utveckla sitt arbete har de en inneboende motivation att utvärdera arbetet. Utvärdering ger värdefulla insikter för en systematisk förbättring av de positiva effekterna av kompetensutvecklingsinsatser.

3. Kompetensutvecklingsinsatser

Kvalitetskriterierna för kompetensutvecklingsinsatser handlar om kompetens, metoder och hållbarhet.

3.1. Kompetens

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser tar hänsyn till och främjar utvecklingen av olika nivåer av STEM-kompetens. De ger möjlighet till en holistisk förståelse av STEM, kopplar samman de enskilda ämnen som ingår i STEM med andra discipliner och hjälper till att stärka ett vetenskapligt arbetssätt i klassrummen. Insatserna fokuserar därmed på centrala aspekter av STEM-kompetens som:

- Attityder till och föreställningar om STEM (Medvetenhet om och helhetssyn på STEM. Till exempel genom att ta upp nödvändigheten att överbrygga gapet mellan forskning och praktik, stärka koppling och synergieffekter mellan ämneskunskap, kreativitet, entreprenörskap och innovationer, eller låta lärare ta del av och förhålla sig till verkliga situationer för att illustrera effektiv undervisning)
- STEM-specifika färdigheter (Vetenskapliga undersökningsmetoder och deras tillämpning i undervisningspraktiken, användning av digitala verktyg i undervisningen. Till exempel, undersökning av fenomen som kan studeras vetenskapligt, tolkning av resultat och formulering av slutsatser).
- Kunskaper inom STEM (Kunskaper inom och över de ämnen som ingår i STEM. Till exempel genom att ta upp frågeställningar, händelser, problem eller ämnesområden som är signifikanta för STEM, eller att introducera lärare till vetenskaplig litteratur, media och tekniska resurser).

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser erbjuder en blandning av olika faser: input, tillämpning och reflektion. Insatserna kombinerar därmed föreläsningar och seminarier med praktisk tillämpning i klassrummet. I synnerhet ger de input om relevanta ämnesområden, ger möjlighet för deltagare att tillämpa denna input i sitt dagliga arbete och utmanar lärare till reflektioner kring sina professionella kompetenser och föreställningar. Här är möjligheter till kollegiala samtal avgörande, liksom feedback från lärarutbildare och kollegor. Lärare från samma skola som deltar i samma kompetensutvecklingsinsats har särskilt goda möjligheter till ömsesidigt stöd och feedback, vilket främjar kompetensutvecklingen. Detta leder till en kraftfull kedja av aktion och reflektion som gör kompetensutvecklingsinsatser relevanta för undervisningspraktiken.

Högkvalitativ kompetensutveckling karakteriseras av ett långvarigt (månader eller kanske år) deltagarengagemang. Korvariga insatser (ibland bara en dag) kan sällan uppfylla kriterier för kompetensutveckling av hög kvalitet som: övergripande mål, tydlig struktur, stödjande lärandemiljö, effektiv ledning och kognitiv och känslomässig aktivering.

3.2. Metoder

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser drivs av en idé om att bygga STEM-kapacitet. Metoderna som används behandlar centrala delar av STEM-kompetens (till exempel vetande, färdigheter och attityder), till exempel:

- Metoder för att öka medvetenheten kan handla om kollaborativt och kollegialt lärande, reflektion och erfarenhetsbaserat lärande.
- Metoder för att utveckla färdigheter kan vara undersökande, hands-on, praktisk analys och tillämpning.
- Metoder för att stärka vetandet ska ge tillgång till teoretiskt innehåll i något STEM-ämne.

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser är känsliga för och tar hänsyn till deltagarnas behov. Detta ger deltagarna möjlighet att aktivt engageras i lärandet och vara medskapare i kompetensutvecklingens effekter och framgång. Till exempel kan deltagare tillfrågas om sina förväntningar och sin expertis innan en insats dras igång, vilket kan göra det möjligt att balansera deltagares och insatsens när det gäller behov, mål, motiv och möjligheter.

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser väljer och använder didaktiska metoder som passar både deltagares och insatsen krav och förväntningar. Detta innefattar till exempel att inte bara erbjuda material som kan användas i deltagarnas praktik, utan även stimuli för kritisk reflektion i analysen av denna praktik.

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser skapar och upprätthåller en produktiv arbetsmiljö som karakteriseras av ömsesidig respekt, värdesättande av expertis, gemensamma visioner och kontinuerlig utvärdering.

3.3. Hållbarhet

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser fokuserar på frågan om hur överföringen från kompetensutvecklingsinsatsen till deltagarnas vardagliga arbete kan främjas. I synnerhet är det viktigt med långsiktiga och hållbara effekter. Om deltagare engageras i hur kompetensutvecklingsinsatsen kan uppfattas och implementeras kan de utveckla en känslomässig relation till programmet genom ett ägandeskap i förhållande till de föreslagna förändringarna i praktiken. Därmed kan de bemyndigas att påverka sin egen utvecklingsprocess.

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser förbereder och stöder deltagare att verka som ledare. En undersökande utgångspunkt för såväl kompetensutvecklingsansordnaren och deltagaren främjar effektens hållbarhet. Om lärare förstår sin roll som lärande i sin egen undervisningsprocess kan de reflektera och utveckla sin praktik. Detta är i synnerhet fallet när par eller grupper av lärare från samma skola deltar i en kompetensutvecklingsinsats.

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser stärker kopplingar och använder synergier mellan utbildning på STEM-området, entreprenörskap och innovation, med syfte att främja långsiktiga kopplingar med miljöer och situationer utanför skolan.

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser bemyndigar lärare att bli fullt kapabla och självförsörjande skapare av undervisningsinnehåll, som kan främja elevers effektiva lärande i klassrummet eller andra lärandemiljöer. Kompetensutvecklingsinsatserna uppmuntrar och stöder lärare i skapandet av långsiktiga handlingsplaner (om möjligt i samarbete med kollegor och administration på sina respektive skolor).

Till exempel är bildandet av nätverk en möjlig väg att främja hållbarheten i kompetensutvecklingsinsatser. Att bygga gemenskaper och nätverk representerar centrala faktorer som främjar långsiktig överföring och stöder hållbara effekter. Ett särskilt viktigt inslag för att åstadkomma effektiva förändringsprocesser är rika möjligheter till kollaborativa reflektioner och diskussioner

4. Sammanfattning

Högkvalitativa kompetensutvecklingscentra

- ger explicit uttryck för principer som de utgår från,
- reflekterar kring och utvecklar ständigt sitt sätt att arbeta,
- är evidensbaserade och har kännedom om nationell och internationell utveckling och praktik,
- har relevanta resurser,
- säkerställer samarbete och möjligheter till lärande såväl inom som utanför sin egen organisation,
- undersöker systematiskt resultat och effekter av sitt arbete.

Högkvalitativa kompetensutvecklingsinsatser

- tar hänsyn till och främjar utvecklingen av STEM-kompetens på olika nivåer,
- erbjuder en blandning av olika faser: input, tillämpning och reflektion,
- erbjuder långvarigt engagemang till deltagare,
- behandlar centrala aspekter av STEM-kompetens,
- är känsliga för och tar hänsyn till deltagares behov,
- fokuserar frågan om hur insatsens innehåll kan föras över till deltagarnas vardagsarbete.

5. Checklistor

Det här avsnittet innehåller två checklistor som kan användas för att utvärdera kvalitet i kompetensutveckling på STEM-området.

5.1. Checklista kompetensutvecklingscentrum

	Inte alls	I viss mån	I ganska hög grad	I mycket hög grad
Kompetensutvecklingscentrumet ger explicit uttryck för principer som det utgår från.				
Kompetensutvecklingscentrumet reflekterar kring och utvecklar ständigt sitt sätt att arbeta.				
Kompetensutvecklingscentrumet är evidensbaserat och har kännedom om nationell och internationell utveckling och praktik.				
Kompetensutvecklingscentrumet har relevanta resurser .				
Kompetensutvecklingscentrumet säkerställer samarbete och möjligheter till lärande såväl inom som utanför sin egen organisation.				
Kompetensutvecklingscentrumet undersöker systematiskt resultat och effekter av sitt arbete.				

5.2. Checklista kompetensutvecklingsinsats

	Inte alls	I viss mån	I ganska hög grad	I mycket hög grad
Kompetensutvecklingsinsatsen tar hänsyn till och främjar utvecklingen av STEM-kompetens på olika nivåer.				
Kompetensutvecklingsinsatsen erbjuder en blandning av olika faser: input, tillämpning och reflektion.				
Kompetensutvecklingsinsatsen erbjuder långvarigt engagemang till deltagare.				
Kompetensutvecklingsinsatsen behandlar centrala aspekter av STEM-kompetens.				
Kompetensutvecklingsinsatsen är känslig för och tar hänsyn till deltagares behov.				
Kompetensutvecklingsinsatsen fokuserar frågan om hur insatsens innehåll kan föras över till deltagarnas vardagsarbete.				

6. Bibliografi

- Adler, J. (2000). Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 205-224.
- Aydin, S., Demirdogen, B., Tarkin, A., Kutucu, S., Ekiz, B., Akin, F., et al. (2013): Providing a Set of Research-Based Practices to Support Preservice Teachers' Long-Term Professional Development as Learners of Science Teaching. *Sci. Ed.* 97(6), 903–935. DOI: 10.1002/sce.21080.
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.
- Creemers, B., Kyriakides, L., Antoniou, P. (2013). *Teacher Professional Development for Improving Quality of Teaching*. Dordrecht: Springer.
- Darling-Hammond, L. (2000). Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence, 8(1).
- Darling-Hammond, L., Chung Wei, R., Andree, A., Richardson, N., & Orphanos, S. (2009). *Professional learning in the learning profession: A status report on teacher development in the United States and abroad*. Stanford University: National Staff Development Council.
- Farmer, J., Gerretson, H., & Lassak, M. (2003). What teachers take from professional development: cases and implications. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 331-360.
- Filipenko, M., Naslund, J. (Eds.) (2016): *Problem-Based Learning in Teacher Education*. 1st ed. 2016. Cham, s.l.: Springer International Publishing.
- Garet, M., Porter, A., Desimone, L., Birman, B., & Yoon, K. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-945.
- Grimmett, H. (2014): *The Practice of Teachers' Professional Development. A Cultural-Historical Approach*. Rotterdam, s.l.: SensePublishers.
- Guskey, T. R. (2000). *Evaluating Professional Development*. Thousand Oaks: Corwin Press.
- Hansen-Thomas, H., Casey, P., Grosso, L. (2013): Multiplying the Effect of Professional Development: Teachers Training Teachers. *TESOL J* 4(1), 129–150. DOI: 10.1002/tesj.54.
- Hargreaves, A., & Fink, D. (2006). *Sustainable leadership*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Hill, H., Beisiegel, M., Jacob, R. (2013): Professional Development Research. *Educational Researcher* 42(9), 476–487. DOI: 10.3102/0013189X13512674.
- Ingvarson, L., Meiers, M., & Beavis, A. (2005). Factors affecting the impact of professional development programs on teachers' knowledge, practice, student outcomes & efficacy. *Education Policy Analysis Archives*, 13(10), 1-28.

Jones, M., Ryan, J. (Eds.) (2014): Successful Teacher Education. Partnerships, Reflective Practice and the Place of Technology. Rotterdam: Sense Publishers.

Kerka, S. (2003). Does adult educator professional development make a difference? ERIC Myths and Realities, 28, 1-2.

Krainer, K. & Zehetmeier, S. (2013). Inquiry-based learning for students, teachers, researchers, and representatives of educational administration and policy: reflections on a nation-wide initiative fostering educational innovations. ZDM - The International Journal on Mathematics Education, 45(6), 875-886.

Krolak-Schwerdt, S., Glock, S., Böhmer, M. (Eds.) (2014): Teachers' professional development. Assessment, training, and learning. Rotterdam, Boston, Taipei: Sense Publishers (The future of education research, Volume 03).

Kyndt, Eva; Gijbels, David; Grosemans, Ilke; Donche, Vincent (2016): Teachers' Everyday Professional Development. In: Review of Educational Research 86 (4), pp. 1111–1150. DOI: 10.3102/0034654315627864.

Loucks-Horsley, S. (2003). Designing Professional Development for Teachers of Science and Mathematics. Thousand Oaks: Corwin Press.

Lunenberg, M., Dengerink, J., Korthagen, F. (2014): The Professional Teacher Educator. Roles, Behaviour, and Professional Development of Teacher Educators. Rotterdam: SensePublishers (Professional Learning).

McDonald, L. (2012). Learning, motivation, and transfer: Successful teacher professional development. Teacher Education and Practice, 25(2), 271.

McNamara, O., Jaworski, B., Rowland, T., Hodgen, J., & Prestage, S. (2002). Developing mathematics teaching and teachers. A research monograph.

Mundry, S. (2005). What experience has taught us about professional development. National Network of Eisenhower Regional Consortia and Clearinghouse.

OECD (2009). Evaluating and Rewarding the Quality of Teachers – International Practices. Paris: OECD Publications.

Piasta, S. B., Logan, J. A. R., Pelatti, C., Capps, J. L., & Petrill, S. A. (2015): Professional Development for Early Childhood Educators: Efforts to Improve Math and Science Learning Opportunities in Early Childhood Classrooms. Journal of educational psychology 107(2), 407–422. DOI:10.1037/a0037621.

Schoenfeld, A. H. (2011). Toward professional development for teachers grounded in a theory of decision making. ZDM Mathematics Education, 43, 457-469.

Timperley, H. (2008). Teacher professional learning and development. Brüssel: International Academy of Education.

Watson, R., & Manning, A. (2008). Factors influencing the transformation of new teaching approaches from a programme of professional development to the classroom. *International Journal of Science Education*, 30(5), 689-709.

Wood, K., & Sithamparam, S. (2014): *Realising Learning. Teachers' professional development through lesson and learning study*. Hoboken: Taylor and Francis (Asia-Europe Education Dialogue).

Wyatt, M, & Ončevska Ager, E. (2016): Teachers' cognitions regarding continuing professional development. In: *ELTJ.J 4 (2)*, ccw059. DOI: 10.1093/elt/ccw059.

Zehetmeier, S. & Krainer, K. (2011). Ways of promoting the sustainability of mathematics teachers' professional development. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 43(6/7), 875-887.

Zehetmeier, S. (2015). Sustaining and scaling up the impact of professional development programmes. *ZDM - The International Journal on Mathematics Education*, 47(1), 117-128.