



The role of teacher-centered research methodologies in the development of pedagogical content knowledge of chemistry teachers

Rahmat Allah Khosravi ^{1,*}, Nazanin Ghasemi ²

¹ Department of Educational Sciences, Farhangian University, P.O. Box 14665-889, Tehran, Iran

² MA student in Curriculum Studies, University of Tehran, Tehran, Iran

* Corresponding author: (✉) khosravi1397@cfu.ac.ir

ABSTRACT

Keywords:

Pedagogical Content Knowledge (PCK), chemistry teachers, teacher-centered methodologies, action research, lesson study, self-Study.

Teaching is a multifaceted and intricate professional practice that necessitates a deep understanding and development of Pedagogical Content Knowledge (PCK), particularly for chemistry educators. PCK, which integrates content knowledge with pedagogical knowledge, has been a focal point of research in teaching and curriculum development since 1980s. PCK encompasses the ways in which teachers transform their understanding of the subject into forms that are comprehensible and engaging for students. Despite the existing literature on teacher-centered methodologies, there remains a significant gap in understanding how these approaches can effectively cultivate PCK as an essential component of teachers' professional competencies. This study adopts a qualitative research framework to investigate the impact of teacher-centered research methodologies -such as action research, lesson study, and self-study- on the enhancement of PCK among chemistry teachers. The authors draw upon their diverse and credible experiences to provide comprehensive insights into this process. Findings reveal that teachers employing these pragmatic research approaches are able to identify and address specific challenges within their classrooms. Moreover, they gain a deeper understanding and development of their PCK within particular educational contexts, ultimately leading to improved student learning outcomes. These findings highlight the critical role of teacher-centered research as a vital resource for advancing the quality of teaching and learning in chemistry education.

RESEARCH ARTICLE

Received: 29 May 2024

Revised: 25 July 2024


Accepted: 30 July 2024

Published online: 3 August 2024

Print ISSN: [3041-9271](https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16608.1246)

Online ISSN: [2717-2279](https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16608.1246)

Citation: Khosravi, R. A., Ghasemi, N. (2024). The role of teacher-centered research methodologies in the development of pedagogical content knowledge of chemistry teachers. *Research in Chemistry Education*, 6(3), 16-31.

 <https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16608.1246>



© The author(s)
Publisher: Farhangian University



«مقالات منتخب پنجمین همایش ملی آموزش شیمی»

پژوهش در آموزش شیمی، سال ششم، شماره سوم، صفحات ۳۱-۱۶



پژوهش در آموزش شیمی

<https://chemedu.cfu.ac.ir>


نقش پژوهش‌های معلم محور در توسعه دانش پداگوژی محتوا برای معلمان شیمی

رحمت اله خسروی^۱، نازنین قاسمی^۲

۱. گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، صندوق پستی ۱۴۶۶۵-۸۸۹ تهران، ایران

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد رشته برنامه‌ریزی درسی دانشگاه تهران، تهران، ایران

* نویسنده مسئول: khosravi1397@cfu.ac.ir

چکیده

تدریس به عنوان یک عمل حرفه‌ای، فرآیندی پیچیده و چندبعدی است که معلمان، از جمله معلمان شیمی، برای اثربخشی در آن نیازمند فهم و توسعه دانش پداگوژی محتوا (PCK) هستند. این دانش، که از ترکیب دانش محتوایی و پداگوژیکی تشکیل شده، از دهه ۱۹۸۰ توجه گسترده‌ای را در حوزه تدریس و برنامه درسی جلب کرده است. گرچه درباره پژوهش‌های معلم محور بیش و کم تحقیقاتی انجام شده، لیکن در خصوص این که چگونه می‌توان از طریق این پژوهش‌ها، دانش پداگوژی محتوا را به عنوان یک مؤلفه مهم در شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان، توسعه داد، فقر پژوهشی قابل توجهی وجود دارد. در مطالعه حاضر، با استفاده از روش جستارنظورزانه، به کنکاش درباره نقش پژوهش‌های معلم‌محور مانند اقدام‌پژوهی، درس‌پژوهی و خودکاوی در توسعه دانش پداگوژی محتوای معلمان شیمی پرداخته شده است. ذیل این روش، سعی بر این بوده که دیدگاه‌های برآمده از تجارب نگارندگان به پشتیبان‌های علمی معتبر، متعدد و متنوع مزین گردد. نتایج نشان می‌دهند که معلمان با اتخاذ رویکردهای عمل‌گرایانه در این پژوهش‌ها، قادر به شناسایی و حل مسائل کلاس درس خود هستند و همچنین آنها با اتکاء به این پژوهش‌ها می‌توانند دانش پداگوژی محتوای خود را در یک موقعیت تربیتی خاص، فهم و توسعه دهند و از این رهگذر به بهبود یادگیری دانش آموزان کمک کنند. به طور خلاصه، این یافته‌ها بر اهمیت پژوهش‌های معلم‌محور به عنوان منابع کلیدی در ارتقای کیفیت تدریس و یادگیری تأکید دارند.

واژه‌های کلیدی:

دانش پداگوژی محتوا، معلمان شیمی، پژوهش‌های معلم محور، اقدام پژوهی، درس پژوهی، خودکاوی

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۳/۰۹

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۵/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۵/۰۹

تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۰۵/۱۳

شاپا چاپی: ۳۰۴۱-۹۲۷۱

شاپا الکترونیکی: ۲۷۱۷-۲۲۷۹



ارجاع: خسروی، رحمت اله؛ قاسمی، نازنین (۱۴۰۳). نقش پژوهش‌های معلم محور در توسعه دانش پداگوژی محتوا برای معلمان شیمی. پژوهش در آموزش شیمی، ۶(۳)، ۳۱-۱۶.

<https://doi.org/10.48310/chemedu.2024.16608.1246>

© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه فرهنگیان



مقدمه

معلمان نقش بی‌بدیلی در سیستم‌های آموزشی ایفا می‌کنند و مسئولیت‌های متعددی برعهده دارند. تاکنون اندیشمندان بسیاری مسئولیت‌های معلمان را مورد مطالعه قرار داده‌اند. برادفوت و دیگران^۱ (۱۹۹۸)، و فیشرمن و دیگران^۲ (۲۰۰۶)، در این راستا، گستره‌ای از فعالیت‌ها و مسئولیت‌های معلمان را مطرح کردند که می‌توان به مواردی از آن اشاره کرد: ۱. فعالیت‌های مرتبط با تدریس: معلمان باید خلاق باشند، از دانش کافی برخوردار باشند، به توسعه حرفه‌ای خود بپردازند و مواد و منابع آموزشی را به جهان پیرامون دانش‌آموزان ارتباط دهند؛ ۲. فعالیت‌های مرتبط با دانش‌آموزان: معلمان باید به ارتقای تحصیلی و اجتماعی دانش‌آموزان کمک کنند، با آنها ارتباط برقرار کنند و انتظارات سطح بالا ولی دست‌یافتنی از دانش‌آموزان داشته باشند؛ ۳. فعالیت‌های مرتبط با کلاس درس: آنها باید محیط یادگیری راحت و پشتیبانی‌شده برای دانش‌آموزان فراهم کنند؛ ۴. به تعهدات رسمی در قبال مدرسه و آموزش و پرورش پایبند باشند. در چند دهه اخیر، صاحب‌نظران بر مسئولیت‌های حرفه‌ای معلمان به ویژه توسعه دانش‌های مورد نیاز برای آنها تأکید کرده‌اند (نیلسون و ویکستروم^۳، ۲۰۱۵).

حدود سه دهه گذشته، اندیشمندان برجسته‌ای به نظروزرزی درباره دانش‌های مورد نیاز معلمان برای تدریس پرداختند. به زعم لینهاردت و اسمیت^۴ (۱۹۸۵)، دانش‌های مورد نیاز معلمان شامل دانش درباره موضوعات درسی و دانش درباره ساختار درس است. دانش درباره ساختار درس بر دانش درباره مفاهیم، ارتباط بین مفاهیم، خطای دانش‌آموزان در یادگیری و نحوه ارائه برنامه درسی دلالت دارد. دانش درباره درس، مهارت‌هایی مانند برنامه‌ریزی، اجرای روان و مرحله به مرحله یک درس را در برمی‌گیرد. الباز اعتقاد دارد که دانش مورد نیاز معلمان شامل دانش درباره خود^۵ (دانش درباره نقاط قوت و ضعف خویش)، دانش درباره محیط تدریس (دانش درباره توانایی‌ها، نیازها و علایق دانش‌آموزان)، دانش درباره محتوا (دانش درباره مفاهیم)، دانش درباره برنامه درسی (دانش درباره چگونگی ساخت تجارب یادگیری معنادار) و دانش درباره آموزش (دانش درباره فنون آموزش و سازماندهی کلاس درس) است. همچنین، شولمن^۶ (۱۹۸۷) سخن از هفت نوع دانش به میان آورده است: دانش محتوایی، دانش پداگوژی عمومی، دانش درباره برنامه‌درسی، دانش پداگوژی محتوا، دانش درباره یادگیرندگان و ویژگی‌های آنان، دانش درباره غایات،

¹ Broadfoot et al

² Fischman et al

³ Nilsson & Vikström

⁴ Leinhardt & Smith

⁵ Self-knowledge

⁶ Shulman

هدف‌ها، ارزش‌های تربیتی و زمینه‌های فلسفی و تاریخی آن‌ها^۱. دانش محتوایی به دانش درباره مفاهیم، حقایق، نظریه‌ها و موضوعات درسی مربوط است. دانش پداگوژی عمومی بر اصول و استراتژی‌های سازماندهی و مدیریت کلاس درس استوار است. دانش درباره برنامه‌درسی بر دانش درباره مواد و برنامه‌ها متمرکز است. دانش درباره یادگیرندگان و ویژگی‌های آنان یکی دیگر از ابعاد دانش مورد نیاز معلمان است که بر شناخت معلمان از خصوصیات تحصیلی، روانشناختی و اخلاقی فراگیران دلالت می‌کند. در نهایت، دانش درباره زمینه تربیتی شامل دانش درباره موقعیت آموزشی، اجتماعی، فرهنگی و حتی اقتصادی مدرسه است. نوع دیگر دانش، دانش درباره اهداف، غایات، ارزش‌ها و زمینه‌های فلسفی و تاریخی است.

شولمن در سال ۱۹۸۶ اظهار کرد که پژوهش‌های مرتبط با تدریس بیشتر بر مواردی چون چگونگی مدیریت کلاس درس، سازماندهی فعالیت‌ها، طرح درس نویسی و قضاوت درباره یادگیری دانش‌آموزان و کمتر بر مواردی مانند عوامل مؤثر بر تصمیم‌گیری درباره تدریس، چگونگی مواجهه با بدفهمی‌های دانش‌آموزان و ارزیابی یادگیری دانش‌آموزان می‌پردازند. او برای نخستین بار، مفهوم دانش پداگوژی محتوا را مطرح و این چنین تعریف کرد: «دانش پداگوژی محتوا ملغمه‌ای از دانش محتوایی و دانش پداگوژی است. این ترکیب منجر می‌شود که معلمان دریابند که موضوعات، مشکلات، مسائل مختلف چگونه باید سازمان یابند و موضوعات درسی چگونه متناسب با علایق و استعداد‌های مختلف فراگیران برای آموزش به آنان ارائه شوند» (۱۹۸۷). از تعریف شولمن چنین برداشت می‌شود که دانش پداگوژی محتوا به طور عمده شامل دو جزء است: ۱. دانش معلمان درباره این که چگونه موضوعات درسی را به دانش‌آموزان ارائه دهند؛ ۲. دانش معلمان درباره این که دانش‌آموزان در فرایند یادگیری محتوا با چه دشواری‌هایی مواجه‌اند (لوگران، مولهال و بری، ۲۰۰۴). در همین راستا، به زعم مارکس^۳ (۱۹۹۰) گدیس و دیگران^۴ (۱۹۹۳)، دانش پداگوژی محتوا دانشی است که معلمان به کمک آن دانش محتوایی را برای دانش‌آموزان قابل درک می‌کنند. همان طور که هارمز^۵ (۲۰۲۴) مطرح کرده، تا کنون تعریف واحدی از دانش پداگوژی محتوا مطرح نشده است. اما برداشت شولمن از دانش پداگوژی محتوا به عنوان دانش موردنیاز برای تدریس یک موضوع و قابل فهم کردن آن برای دانش‌آموزان، بین تعاریف ارائه شده به نوعی مشترک است.

از سه دهه گذشته تا کنون، نظریه‌پردازان ابعاد مختلفی برای دانش پداگوژی محتوا متصور شده‌اند. گروسمن (۱۹۹۰) اعتقاد دارد که دانش پداگوژی محتوا شامل چهار مؤلفه است: ۱. دانش و باور درباره اهداف تدریس یک

¹ Knowledge of Educational Ends, Purposes, and, Values, and Philosophical and Historical Grounds

² Loughran, Mulhall & Berry

³ Marks

⁴ Geddis et al

⁵ Mahler, Bock, Schaube, & Harms

موضوع در پایه‌های تحصیلی مختلف؛ ۲. دانش درباره میزان فهم دانش‌آموزان و بدفهمی‌های آنها درباره موضوعات درسی؛ ۳. دانش درباره برنامه‌های درسی که شامل دانش درباره مواد و منابع درسی در دسترس برای تدریس موضوعات درسی؛ ۴. دانش درباره استراتژی‌های آموزشی و روش تدریس موضوعات درسی. پارک و الیور^۱ (۲۰۰۸) مدل جامعی از دانش پداگوژی محتوا برای معلمان علوم (معلمان پیش دبستانی تا پایه دوازدهم) ارائه کردند که شامل شش مؤلفه است: ۱. جهت‌گیری‌ها برای تدریس درس علوم؛ ۲. دانش درباره یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم؛ ۳. دانش درباره برنامه درسی علوم؛ ۴. دانش درباره استراتژی‌های تدریس درس علوم؛ ۵. دانش درباره ارزشیابی از یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم؛ ۶. کارآمدی معلمان علوم. جهت‌گیری‌ها برای تدریس درس علوم به باورهای معلم درباره اهداف و مقاصد تدریس درس علوم اشاره دارد. دانش درباره یادگیری دانش‌آموزان به دانش درباره فهم دانش‌آموزان از موضوع درسی، دشواری‌های مربوط به یادگیری، انگیزه، سبک‌های یادگیری، علاقه و نیازهای دانش‌آموزان مرتبط است. دانش درباره برنامه درسی علوم بر دانش معلمان پیرامون مواد درسی و نحوه سازماندهی برنامه درسی به صورت عمودی و افقی دلالت دارد. دانش درباره استراتژی‌های تدریس درس علوم به دانش معلمان درباره استراتژی‌های عمومی تدریس درس علوم (برای مثال چرخه یادگیری و استراتژی‌های تغییر مفهومی) و استراتژی‌های مختص هر یک از موضوعات درس علوم مرتبط است. دانش درباره ارزشیابی از یادگیری دانش‌آموزان در درس علوم بر ابعادی از درس علوم که باید ارزیابی شود و روش‌هایی که یادگیری به واسطه آن ارزیابی می‌شود، دلالت دارد. کارآمدی معلمان به باور معلمان درباره توانایی خود در به کارگیری روش‌های تدریس موفق متناسب با اهداف آموزشی، موقعیت‌ها و فعالیت‌های کلاس درس اشاره دارد.

توسعه دانش پداگوژی محتوا در میان معلمان از اهمیت چشم‌گیری برخوردار است چرا که معلمان به کمک آن می‌توانند از ویژگی‌های شخصیتی دانش‌آموزان مطلع شده و استراتژی‌های مناسب را برای تدریس برگزینند. در چنین شرایطی، دانش‌آموزان در فرایند یادگیری با دشواری مواجه نمی‌شوند و انگیزه بیشتری برای یادگیری خواهند داشت (میریانی و مارتانینگسیه^۲، ۲۰۱۵). علاوه بر این، معلمان با استفاده از دانش پداگوژی محتوا می‌توانند از تصورات نادرست دانش‌آموزان درباره مفاهیم آگاه شوند و در نهایت به اصلاح تصورات نادرست و بدفهمی‌های آنها بپردازند. به زعم سارکار و همکاران^۳ (۲۰۲۴) هم توسعه دانش پداگوژی محتوا می‌تواند پیوندی عمیقی بین دانش آموزشگران درباره تدریس و دانش آنها درباره یادگیری ایجاد کند و در نهایت منجر به شکل‌گیری تدریس باکیفیت شود. در همین

¹ Park & Oliver

² Maryani & Martaningsih

³ Sarker et al

راستا، توسعه دانش پداگوژی محتوا برای معلمان شیمی نیز ضروری به نظر می‌رسد؛ چرا که این نوع دانش در تعیین اهداف یادگیری، انتخاب مدل‌ها/ روش‌های یادگیری متناسب با دانش‌آموزان و موضوعات درسی، تسهیل یادگیری دانش‌آموزان و ارزیابی فرایند و نتایج یادگیری دانش‌آموزان در درس شیمی اثرگذار است.

هدف و پیشینه پژوهش

هدف از پژوهش حاضر، واکاوی نقش پژوهش‌های معلم محور در توسعه دانش پداگوژی محتوا معلمان شیمی است. تحقیقات نشان می‌دهند که عوامل متعددی موجب توسعه دانش پداگوژی محتوا در معلمان می‌شود. این عوامل شامل ۱. تجربه تدریس (گروسمن، ۱۹۹۰؛ ون دریل و ورلوپ^۱، ۱۹۹۸؛ ون دریل و بری^۲، ۲۰۱۰، کایند^۳، ۲۰۰۹)؛ ۲. دانش محتوایی (ون دریل و ورلوپ، ۱۹۹۸)؛ ۳. تمرکز بر یادگیری دانش‌آموزان (ون دریل و بری، ۲۰۱۰)، دوره‌های ضمن خدمت مبتنی بر دانش پداگوژی محتوا (گروسمن، ۱۹۹۰؛ هاسون و لئون-گوئررو^۴، ۲۰۰۸؛ ون دریل و بری، ۲۰۱۰)؛ ۴. همکاری معلمان با یکدیگر (مگنوسون و همکاران^۵، ۲۰۲۱؛ کایند^۶، ۲۰۰۹)؛ ۵. تأمل معلمان درباره تدریس (فورسler، نیلسون و والان^۶، ۲۰۲۴)؛ ۶. درس پژوهی (سربین و کپ^۷، ۲۰۰۶)؛ ۷. اقدام پژوهی (وانگسوپاویرو، زوارت و ون دریل^۸، ۲۰۱۷) است. همان طور که مطالعات نشان دادند، یکی از منابع توسعه دانش پداگوژی محتوا انجام پژوهش پیرامون تدریس و یادگیری است. برای مثال، گومز^۹ (۲۰۲۰) در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر اقدام پژوهی بر توسعه دانش پداگوژی محتوا در معلمان پرداخت. وی برای گردآوری داده‌ها با ۱۲ نفر از معلمان مصاحبه انجام داد و گزارش‌های معلمان از تدریس را تجزیه و تحلیل کرد. نتایج نشان داد که اقدام پژوهی دانش معلمان درباره ویژگی‌های دانش‌آموزان (دغدغه‌ها، ضعف‌ها، ترجیحات و نیازها)، رویکردها و روش‌های مؤثر تدریس، موضوعات درسی، برنامه‌های درسی و ویژگی‌های زمینه یادگیری را افزایش داده است. همچنین، موک و پارک^{۱۰} (۲۰۲۲) در پژوهشی تأثیر درس پژوهی بر توسعه دانش پداگوژی محتوا میان معلمان را مورد بررسی قرار دادند. آنها بدین منظور فرایند درس پژوهی ۶ نفر از معلمان یک مدرسه و نتایج حاصل از درس پژوهی را مطالعه کردند. آنها به این نتیجه رسیدند که درس پژوهی معلمان

¹ Van Driel & Verloop

² Van Driel & Berry

³ Kind

⁴ Haston & Leon-Guerrero

⁵ Magnusson et al

⁶ Folsler, Nilsson & Walan

⁷ Cerbin & Kopp

⁸ Wongsopawiro Zwart & van Driel

⁹ Gomez

¹⁰ Mok & Park

موجب افزایش آگاهی آنها درباره بدفهمی‌های دانش‌آموزان، ریشه‌یابی بدفهمی‌های دانش‌آموزان، شناسایی نقاط قوت و ضعف و نیازهای یادگیری دانش‌آموزان و همچنین تسلط بر چگونگی استفاده از مثال‌ها، استعاره‌ها و توضیحات شده است.

همان‌طور که اشاره شد، معلمان شیمی می‌توانند با استفاده از منابع متعدد به توسعه دانش پداگوژی محتوا بپردازند و از این رهگذر تدریس خود را اثربخش کنند. با این حال برخی معلمان، تدریس را عملی مجزا و مستقل از پژوهش تلقی می‌کنند و انجام پژوهش در حوزه تدریس و یادگیری را به عنوان مسئولیت استادان در آموزش عالی و سایر پژوهشگران در نظر می‌گیرند؛ به تبع چنین دیدگاهی، نقش پژوهش‌های معلم در توسعه دانش حرفه‌ای آنها تقلیل پیدا کرده و کم‌رنگ‌تر می‌شود. در مطالعه حاضر اقدام پژوهی، درسی پژوهی و خودکاوی به عنوان انواع پژوهش‌های معلم محور و همچنین نقش آنها در توسعه دانش پداگوژی معلمان در حوزه‌های یادگیری مختلف از جمله حوزه یادگیری شیمی مورد واکاوی قرار گرفته است.

روش

روش پژوهش حاضر، جستار نظرورزانه است. ادموند شورت^۱ (۱۹۹۱) در کتاب «روش‌شناسی مطالعات برنامه درسی»، جستار نظرورزانه را به عنوان نوعی پژوهش فلسفی در نظر گرفت. مهرمحمدی (۱۳۹۰) معتقد است که جستارهای نظرورزانه ابعاد متفاوتی از جمله بسط یک اندیشه مهم و مهجور در یک حوزه تخصصی، طرح اندیشه‌های جدید جهت ایجاد گشایش مفهومی و ارائه صورت‌بندی نوین از مباحث سابقه‌دار را در برمی‌گیرد. در این پژوهش با تکیه بر شاخه‌های مختلف روش جستار نظرورزانه مفهوم، ابعاد، جایگاه دانش پداگوژی محتوا و به ویژه نقش پژوهش‌های معلم محور در توسعه دانش پداگوژی محتوا مورد واکاوی قرار گرفته است.

یافته‌ها

پژوهش معلم مفهوم نوپدیدی نبوده و ریشه در اندیشه‌های صاحب‌نظران پیشین دارد. برخی نظریه‌پردازان معتقدند نهضت پژوهش معلم با انتشار گزارش ملتی در معرض خطر آغاز شده؛ چرا که در این گزارش به صورت ویژه بر کیفیت تدریس، توسعه حرفه‌ای و پژوهش معلمان تأکید شده است (رایان و دیگران^۲، ۲۰۱۷). با این حال ایده اولیه پژوهش معلم مربوط به چند دهه قبل از انتشار این گزارش است. یعنی زمانی که جان دیویی^۳ (۱۹۳۳) مفهوم تأمل و

¹ Edmund Short

² Ryan et al

³ John Dewey

تفکر تأملی را در کتاب «ما چگونه فکر می‌کنیم» مطرح کرد. وی در این کتاب اظهار نمود که تأمل بر فرایند دست‌یابی به باورها بر اساس شواهد، مدارک و براهین اشاره دارد. او معتقد بود که می‌توان تأمل را نقطه آغازین هر پژوهشی در نظر گرفت. به زعم این فیلسوف آمریکایی، تفکر تأملی دو عنصر اساسی دارد: ۱. حالت حیرت، تردید و سردرگمی ناشی از مواجهه با موقعیت نامطمئن؛ ۲. جستجو و واکاوی شواهد به منظور دست‌یابی به حقایق بیشتر پیرامون موضوعی خاص یا تأیید و ابطال باورهای پیشین. شون^۱ (۱۹۸۳، ۱۹۸۷) پس از دیویی به تأسی از اندیشه‌های او، مفهوم تأمل در عمل و تأمل بر عمل را مطرح کرد که به ترتیب بر تأمل معلمان در حین و پس از عمل تدریس اشاره دارد. در این راستا باید گفت که پژوهش معلم نیز مبتنی بر تأمل حین تدریس و تأمل پس از تدریس است.

در ادبیات تخصصی حوزه تدریس و یادگیری، مفاهیمی چون ارزیابی معلم، معلم به مثابه پژوهشگر، پژوهش معلم محور بر پژوهش معلم دلالت دارند. پژوهش معلم به نوعی مطالعه سیستماتیک اطلاق می‌شود که توسط معلمان، با معلمان و همچنین برای معلمان انجام می‌شود (برجیس^۲، ۱۹۸۳). به زعم باومن و دافی^۳ (۲۰۰۱) پژوهش معلم به معنای اتخاذ رویکرد عمل‌گرایانه نسبت به تدریس و تلفیق نظریه و عمل به منظور مطالعه مسائل کلاس درس است. از چند دهه گذشته تا کنون آموزش و پرورش، دانشگاه‌ها و کالج‌ها معلمان را به انجام انواع پژوهش مثل اقدام پژوهی، پژوهش کنشگران حرفه‌ای و پژوهش مشارکتی ترغیب کرده‌اند (کمپبل و ژاک^۴، ۲۰۰۳). چرا که این نوع پژوهش‌ها برای معلمان دستاوردهایی چون بهبود کیفیت تدریس، توسعه حرفه‌ای (لیوریک و آراتس^۵، ۲۰۲۱)، افزایش مهارت‌های مدیریت کلاسی، علاقه‌مندی به پژوهش و ارتقا مهارت‌های پژوهشی (کوکران-اسمیت و دیگران^۶، ۲۰۰۹؛ اولبککینک-مارچاند و دیگران^۷، ۲۰۲۲) را به دنبال دارد. به زعم ادمیرال و دیگران^۸ (۲۰۱۴) پژوهش معلم موجب تولید دانش درباره تدریس و همچنین ایجاد پیوند بین نظریه و عمل می‌شود. آنها اقدام پژوهی، درس پژوهی و خودکاوی را به عنوان پژوهش‌های رایج معلمان برشمردند. در ادامه به هر یک از پژوهش‌های ذکر شده پرداخته می‌شود.

۱- اقدام پژوهی

اقدام پژوهی در دهه ۱۹۵۰ با هدف رفع شکاف بین پژوهش و عمل شکل گرفت و منجر به آغاز نهضت معلم به مثابه پژوهشگر شد (زایکنر و نافک^۹، ۲۰۰۱). از آن زمان تا کنون تعاریف مختلفی از اقدام پژوهی ارائه شده است. برای

¹ Schon

² Burgess

³ Baumann & Duffy

⁴ Campbell & Jacques

⁵ Leuverik & Aarts

⁶ Cochran-Smith et al

⁷ Oolbakkink-Marchand et al

⁸ Admiraal et al

⁹ Zeichner & Noffke

مثال هاپکینز^۱ (۱۹۹۳)، اقدام پژوهی را پژوهش کلاسی نامیده و آن را به عنوان عملی برای تقویت کیفیت تدریس معلمان و همکاران آنها، بررسی کارآیی نظریه‌های آموزشی در عمل و ارزیابی اولویت‌های مدرسه تعریف کرده است. بسی^۲ (۱۹۹۹) معتقد است که هدف معلمان از اقدام پژوهی ایجاد تغییر در محل کار خود است. بدین شرح که آنها در فرایند اقدام پژوهی شرایط کاری خود را ارزیابی، تغییرات مورد نظر را اجرا و در نهایت نتایج بدست آمده را ارزیابی می‌کنند (واگان و بردفورد^۳، ۲۰۱۵).

باورها، هویت حرفه‌ای و میزان تخصص معلمان ضمن انجام اقدام پژوهی تغییر می‌کند (وارن، دور و گرین^۴، ۲۰۰۸). چرا که معلمان در اقدام پژوهی به صورت سیستماتیک درباره تدریس و یادگیری تأمل می‌کنند و به توسعه انواع دانش‌های مورد نیاز خود به ویژه دانش پداگوژی محتوا می‌پردازند. در این راستا، استورمز^۵ (۲۰۱۳) معتقد است که اقدام پژوهی به معلمان کمک می‌کند تا تجربیات آموزشی مختص هر موقعیت یادگیری را کسب کنند و همچنین نیازهای دانش‌آموزان را در مرکز تصمیم‌گیری‌های خود قرار دهند. به زعم پونتی و دیگران^۶ (۲۰۰۴) اقدام پژوهی منجر به توسعه دانش حرفه‌ای معلمان در سه حوزه مجزا می‌شود: ۱. حوزه مربوط به ایدئولوژی، ۲. حوزه مربوط به تجربه و ۳. حوزه مربوط به فن. توسعه دانش حرفه‌ای در حوزه مربوط به ایدئولوژی به معنای کسب بینش عمیق درباره هنجارها، ارزش‌ها و اهداف آموزشی و اخلاقی است. توسعه دانش حرفه‌ای در حوزه مربوط به تجربه بر کسب بینش درباره واقعیت‌های آموزشی و درک ارتباط بین واقعیت‌های آموزشی دلالت دارد. و بالاخره، توسعه دانش حرفه‌ای مربوط به فن با کسب بینش درباره روش‌ها، تکنیک‌ها و استراتژی‌های تدریس در ارتباط است.

۲- درس پژوهی

درس پژوهی نوعی پژوهش مشارکتی و مبتنی بر کلاس درس است که نخستین بار در کشور ژاپن شکل گرفت (کاجکلر و دیگران^۷، ۲۰۱۴). تسوی و لائو^۸ (۲۰۰۷) درس پژوهی را مطالعه سیستماتیک فرایند تدریس و یادگیری توسط معلمان با مشارکت یکدیگر تعریف کرده‌اند. آنها معتقدند که درس پژوهی با هدف بهبود کیفیت تدریس و یادگیری انجام می‌شود. معلمان در فرایند درس پژوهی با مشارکت یکدیگر مبحث یادگیری خاصی را انتخاب می‌کنند، یکی از معلمان مسئولیت تدریس آن مبحث را برعهده می‌گیرد و سایر معلمان فرایند یادگیری دانش‌آموزان را مشاهده

¹ Hopkins

² Bassey

³ Vaughan & Burnaford

⁴ Warren, Doorn & Green

⁵ Storms

⁶ Ponte et al

⁷ Cajkler et al

⁸ Tsui & Law

و بر چگونگی مشارکت آنها تمرکز می‌کنند. در واقع می‌توان گفت آن چه درس پژوهی را از سایر پژوهش‌های دیگر معلمان متمایز می‌کند، مشاهده چگونگی یادگیری دانش‌آموزان توسط گروه معلمان مشارکت‌کننده در درس پژوهی است. مطالعات انجام شده نشان دادند که درس پژوهی شامل شش مرحله اصلی است (فرناندز و یوشیدا، ۲۰۰۴؛ لوئیس، پری و هرد، ۲۰۰۹؛ شوئیلپه‌این و سری، ۲۰۱۸): ۱. برنامه‌ریزی مشارکتی معلمان برای انجام درس پژوهی؛ ۲. اجرای درس پژوهی (تدریس طرح درس مورد نظر)؛ ۳. بحث و گفتگو معلمان با یکدیگر درباره درس پژوهی؛ ۴. اصلاح طرح درس؛ ۵. تدریس طرح درس اصلاح شده و در نهایت؛ ۶. به اشتراک‌گذاری نتایج حاصل از اجرای طرح درس اصلاح شده.

درس پژوهی در توسعه دانش حرفه‌ای معلمان از جمله معلمان درس شیمی از جایگاه حائز اهمیت برخوردار است. چرا که معلمان برای درس پژوهی موضوعاتی را شناسایی و در نهایت انتخاب می‌کنند که برای دانش‌آموزان دشوار و گاه غیرقابل فهم است. بنابراین، دانش آنها درباره کج‌فهمی‌ها و مشکلات یادگیری دانش‌آموزان و همچنین روش‌های رفع آنها، حین درس پژوهی افزایش می‌یابد. علاوه بر این، درس پژوهی برای معلمان فرصتی فراهم می‌کند تا درباره وضعیت یادگیری دانش‌آموزان قبل و بعد از اجرای درس پژوهی، کیفیت تدریس و یادگیری به طور عمیق تأمل کنند (لوئیس و دیگران، ۲۰۰۶). همچنین، مشارکت معلمان با یکدیگر در فرایند درس پژوهی به آنها کمک می‌کند تا با همفکری یکدیگر به نتایج ارزشمندی دست یابند، احساس کارآمدی بیشتری تجربه کنند و تا حدی از تقید به برخی استانداردهای تجویز شده برای تدریس رهایی یابند (لوئیس و دیگران، ۲۰۰۶). به زعم برخی اندیشمندان مثل استیگلر و هیبرت^۵ (۱۹۹۹)، آگاهی معلمان درباره دشواری‌های یادگیری دانش‌آموزان مهمترین دستاورد درس پژوهی است.

۳- خودکاوی

اندیشمندان حوزه تربیت معلم از اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ به مفهوم‌پردازی پیرامون خودکاوی پرداخته‌اند. برای مثال، ساماراس^۶ (۲۰۰۲) خودکاوی را بررسی منتقدانه اعمال خود و همچنین بررسی زمینه‌ای که اعمال در آن رخ می‌دهد تعریف کرده است. به زعم او هدف از خودکاوی این است که معلمان و مدرسان تربیت معلم فعالیت‌های حرفه‌ای خود را بر اساس منطق و آگاهی و نه بر اساس عادت، سنت و انگیزه شخصی انجام دهند. همچنین

¹ Fernandez & Yoshida

² Lewis, Perry, & Hurd

³ Shuilleabhain & Seery

⁴ Lewis et al

⁵ Stigler & Hiebert

⁶ Samaras

باید گفت، خودکاوی مفهومی پیچیده است که ریشه در عمل فکورانه/تأملی، پژوهش کنشگران حرفه‌ای و اقدام پژوهی دارد. پس از این که جان دیویی و دونالد شون بر تأمل و عمل تأملی/فکورانه تأکید کردند، جنبشی تحت عنوان «تربیت کنشگران حرفه‌ای فکور»^۱ شکل گرفت. به تبع این جنبش، مطالعات متعددی درباره مفهوم «معلم به مثابه پژوهشگر عمل خود» انجام شده است. نتایج مطالعات نشان می‌دهد که معلمان می‌توانند از طریق تأمل کردن درباره عمل خود، به کنشگران حرفه‌ای فکور تبدیل شده و به ارزیابی عمل تدریس خود و صورت‌بندی مسائل آن بپردازند. اقدام‌پژوهی نیز تأثیر چشم‌گیری بر شکل‌گیری و توسعه خودکاوی داشته است و به عنوان ابزار و روشی مفید برای انجام پژوهش سیستماتیک درباره عمل تدریس افراد در نظر گرفته می‌شود.

اقدام‌پژوهی و خودکاوی از برخی جهات مشابه یکدیگرند. از این حیث که در این دو نوع پژوهش، معلمان درباره مسائل تدریس و کلاس درس تأمل می‌کنند، داده‌های مورد نیاز را گردآوری و در نهایت داده‌های به دست آمده را تجزیه و تحلیل می‌کنند. با این حال، این دو نوع پژوهش تفاوت‌های اساسی با یکدیگر دارند. در این خصوص باید گفت، گستره روش‌شناختی خودکاوی وسیع بوده و شامل تاریخچه شخصی، روایت‌پژوهی، کارپوشه‌های تأملی/فکورانه و روش‌های مبتنی بر هنر و منطق است (ساماراس و فریز، ۲۰۰۶). علاوه بر این، معلمان در خودکاوی از تجارب خود به عنوان منبعی برای پژوهش و صورت‌بندی مسائل تدریس استفاده می‌کنند تا در باورها و اعمال خود تغییر ایجاد کنند (فلدمن، ۲۰۰۲). این در حالی است که اقدام پژوهی بیشتر با هدف تغییر اعمال انجام می‌شود تا ایجاد تغییر در باورها و فلسفه‌های معلمی. در مقام جمع‌بندی می‌توان گفت، خودکاوی برای معلمان فرصتی فراهم می‌کند تا با مشارکت یکدیگر به تأمل عمیق درباره اعمال خود بپردازند، تدریس خود را بر اساس شرایط موجود تطبیق و دانششان را درباره موقعیت‌های خاص تدریس افزایش دهند.

بحث و نتیجه‌گیری

دانش‌پدagoژی محتوا یکی از دانش‌های اساسی مورد نیاز معلمان از جمله معلمان شیمی است. تا کنون، صاحب‌نظران بسیاری به ضرورتی درباره مفهوم، ابعاد، جایگاه دانش‌پدagoژی محتوا و همچنین منابع توسعه آن در دانشجو معلمان و معلمان پرداخته‌اند. برای مثال، به زعم آبل^۳ (۲۰۰۸) و کاینند (۲۰۰۹) دانش‌پدagoژی محتوا نوعی دانش و مهارت مبتنی بر تجربه است و مجموعه‌ای از دانش‌ها، باورها و ارزش‌ها درباره تدریس را در برمی‌گیرد. نیلسون

¹ Reflective Practitioner

² Samaras & Freese

³ Abell

(۲۰۰۸) اعتقاد دارد که دانش پداگوژی محتوا ترکیبی از دانش معلمان درباره محتوا، دانش درباره پداگوژی و دانش درباره زمینه‌های یادگیری است.

دانش پداگوژی محتوا بر این ایده استوار است که تدریس اثربخش فراتر انتقال دانش توسط معلمان و دریافت آن توسط دانش‌آموزان است (بری، دپایه و ون دریل^۱، ۲۰۰۸). در واقع، هنگامی می‌توان سخن از تدریس اثربخش به میان آورد که معلمان از اهمیت و ساختار محتوا آگاهی داشته باشند، از تکنیک‌های آموزشی مناسب استفاده کنند و ویژگی‌های دانش‌آموزان (نیازهای یادگیری، دانش پیشین، پیش‌فرض‌ها، بدفهمی‌ها) مورد توجه قرار دهند (گس نیوسام و دیگران^۲، ۲۰۱۶، نیلسون، ۲۰۱۴). دانش پداگوژی محتوا چنان حائز اهمیت است که بسیاری از کشورها آن را در برنامه‌های تربیت معلم پیش از خدمت، آموزش‌های حرفه‌ای ابتدای خدمت و حین خدمت معلمان گنجانده‌اند (کلیکمن و دیگران^۳، ۲۰۱۳). در همین راستا، نیلسون و ویکستروم^۴ (۲۰۱۵) معتقدند که معلمان باید در طول زندگی حرفه‌ای خود به توسعه دانش پداگوژی محتوا بپردازند چرا که این نوع دانش بر تصمیم‌گیری‌های آموزشی و تربیتی معلمان (تصمیم‌گیری درباره بهترین روش‌های ارائه محتوا، برقراری تعامل با دانش‌آموزان و روش‌های قابل فهم کردن موضوعات درسی) اثرگذار است. معلمان شیمی همانند سایر معلمان می‌توانند با استفاده از منابع گوناگون به توسعه دانش پداگوژی محتوای خود بپردازند. یکی از مهمترین منابع توسعه دانش پداگوژی محتوا در معلمان علوم، انجام پژوهش پیرامون تدریس و یادگیری است. هنگامی که معلمان درباره فرایند تدریس و یادگیری پژوهش می‌کنند، نه تنها دانش آنها درباره موضوعات درسی افزایش می‌یابد بلکه نسبت به چگونگی یادگیری موضوعات درسی توسط دانش‌آموزان نیز آگاه‌تر می‌شوند (ویکستروم^۵، ۲۰۰۸). به زعم رایان و دیگران (۲۰۱۷) یادگیری حرفه‌ای و توسعه دانش‌های مورد نیاز معلمان برای تدریس بیش از این که به فرصت‌های یادگیری تدارک دیده شده توسط مدرسه و مناطق آموزشی وابسته باشد، از تجربه تدریس و انجام پژوهش درباره تدریس و یادگیری نشأت می‌گیرد. اقدام پژوهی، درس پژوهی و خودکاوی به عنوان رایج‌ترین انواع پژوهش‌های معلم محور تلقی می‌شوند. اقدام پژوهی نوعی پژوهی معلم محور است که معلمان در آن به جستجوی حقایق، برنامه‌ریزی، عمل، مشاهده عمل و تأمل درباره عمل می‌پردازند (اندرسون، هر و نیهلن^۶، ۲۰۰۷). درس پژوهی نوعی پژوهش مشارکتی است که تحت رهبری معلمان انجام

¹ Berry, Depaep & Van Driel

² Gess-Newsome et al

³ Kleickmann et al

⁴ Nilsson & Vikström

⁵ Vikström

⁶ Anderson, Herr & Nihlen

می‌شود. این نوع پژوهش مبتنی بر مشاهده هم‌تا و همچنین تأمل درباره تدریس است (یالچین ارسلان^۱، ۲۰۱۹). خودکاوی، پژوهشی است که گستره وسیعی دارد و شامل پژوهش‌هایی چون روایت پژوهی، یادداشت فکروانه و اتوبیوگرافی است. معلمان در خودکاوی عمل خود مبنا قرار می‌دهند و آن را به طور سیستماتیک مطالعه و تجربه و تحلیل می‌کنند. پژوهش‌های معلم محور موجب توسعه دانش پداگوژی محتوا در معلمان می‌شوند. برای مثال اقدام پژوهی برای معلمان فرصتی فراهم می‌کند تا در فرایند یک پژوهش حرفه‌ای شرکت کنند، به یادگیری و تقویت دانش‌های حرفه‌ای بپردازند و در نهایت اثربخشی عمل تدریس خود را افزایش دهند. معلمان در این نوع پژوهش کیفیت تدریس خود و یادگیری دانش‌آموزان را ارزیابی می‌کنند، به مسائل کلاس درس خود پی می‌برند و مسئولانه به حل آنها می‌پردازند. درس پژوهی برای معلمان زمینه‌ای فراهم می‌سازد تا مسائل کلاس درس و تدریس خود را به عنوان موضوعاتی برای کاوش تلقی کنند و به مطالعه عمیق آن بپردازند. معلمان در فرایند درس پژوهی نه تنها با دیگر معلمان پیرامون دانش خود درباره موضوعات درسی، کیفیت تدریس و کیفیت یادگیری دانش‌آموزان گفتگو می‌کنند بلکه تجارب خود از تدریس را در اختیار یکدیگر قرار می‌دهند. چنین چرخه‌ای می‌تواند دانش معلمان درباره موضوعات درسی، چگونگی ارائه موضوعات درسی و آگاهی از بدفهمی‌های دانش‌آموزان را بهبود دهد. خودکاوی نیز تأثیر چشم‌گیری در توسعه دانش پداگوژی محتوا معلمان دارد. در واقع در این نوع پژوهش، معلمان دانش پداگوژی محتوا منحصر به فرد خود را می‌سازند، متناسب با موقعیت در آن تغییر ایجاد می‌کنند و در صورت لزوم به نوسازی آن می‌پردازند. در مقام جمع‌بندی این جستار می‌توان گفت، همه معلمان از جمله معلمان شیمی می‌توانند با استفاده از پژوهش‌های معلم محور به توسعه دانش پداگوژی محتوای خود بپردازند و پیوند عمیق‌تری بین کیفیت تدریس و پژوهش برقرار کنند.

تعارض منافع

«هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است»

منابع

- Abell, S. K. (2008). Twenty years later: Does pedagogical content knowledge remain a useful idea? *International Journal of Science Education*, 30(10), 1405–1416.
- Admiraal, W., Smit, B., Zwart, R. (2014). Models and design principles for teacher research. *Journal of teaching practice*, 2(1), 1-7.

¹ Yalçın Arslan

- Baumann, J.F., Duffy, A.M. (2001). Teacher-researcher methodology: Themes variations and possibilities. *The Reading Teacher*, 54(6), 608–615.
- Berry, A., Depaepe, F., Van, J. (2016). Pedagogical content knowledge in teacher education. *International Handbook of Teacher Education*: 1, 347-386.
- Broadfoot, P., Osborn, M., Gilly, M. (1987). Teachers' conceptions of their professional responsibility: Some international comparisons. *Comparative Education*, 23(3), 287–301.
- Burgess, B. G. (1983). Teacher-based research and pastoral care. *Pastoral Care in Education*, 1(1), 52-60.
- Cajkler, W., Wood, P., Norton, J. (2014). Lesson study as a vehicle for collaborative teacher learning in a secondary school. *Professional development in education*, 40(4), 511-529.
- Campbell, A., Jacques, K. (2003). Best practice researched: teachers' expectations of the impact of doing research in their classrooms and schools. *Teacher Development*, 7(1), 75-90.
- Cerbin, W., Kopp, B. (2006). Lesson Study as a model for building pedagogical knowledge and improving teaching. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 18 (3), 250–257.
- Cochran-Smith, M., Barnatt, J., Friedman, A., Pine, G. (2009). Inquiry on inquiry: Practitioner research and student learning. *Action in Teacher Education*, 31(2), 17–32.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A re-statement of the relation of reflective thinking in the educative process*. Boston, MA: D.C. Heath & Co Publishers.
- Fernandez, C., Yoshida, M., (2004). *Lesson Study: A Japanese approach to improving mathematics teaching and learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Fischman, W., DiBara, J. A., Gardner, H. (2006). Creating good education against the odds. *Cambridge Journal of Education*, 36(3), 383–398.
- Forsler, A., Nilsson, P., Walan, S. (2024). Capturing and developing teachers' pedagogical content knowledge in sustainable development using content representation and video-based reflection. *Research in Science Education*, 54, 393-412.
- Geddis, A. N., Onslow, B., Beynon, C., Oesch, J. (1993). Transforming content knowledge: Learning to teach about isotopes. *Science Education*, 77(6), 575–591.
- Gess-Newsome, J., Taylor, J. A., Carlson, J. (2019). Teacher pedagogical content knowledge, practice, and student achievement. *International Journal of Science Education*, 41(7), 944-963.
- Gomez, J.C. (2020). Development of EFL teachers pedagogical content knowledge through action research in a master's program. *Problems of Education in the 21st Century*, 78(4), 533-552.
- Haston, W., Leon-Guerrero, A. (2008). Sources of pedagogical content knowledge: Reports by preservice instrumental music teachers. *Journal of Music Teacher Education*, 17(2), 48-59.
- Kind, V. (2009). Pedagogical content knowledge in science education: perspectives and potential for progress. *Studies in science education*, 45(2), 169-204.
- Kleickmann, T., Richter, D. (2013). Teachers' content knowledge and pedagogical content knowledge: The role of structural differences in teacher education. *Journal of teacher education*, 64(1), 90-106.
- Leinhardt, G., Smith, D. (1985). Expertise in Mathematics Instruction: Subject Matter Knowledge. *Journal of Educational Psychology*, 77(3), 247-271.
- Leuverink, K. R., Aarts, A. M. L. (2021). Changes in teachers' professional behavior through conducting teacher research. *Journal of Educational Change*, 23(1), 61–84.

- Lewis, C.C., Perry, R.R., Hurd, J. (2009). Improving mathematics instruction through lesson study: A theoretical model and North American case. *Journal of mathematics teacher education*, 12, 285-304.
- Lewis, C. (2006). Lesson study comes of age in North America. *Phi delta kappan*, 88 (4), 273–281.
- Lewis, C.C. (2012). Improving teaching does improve teachers: evidence from lesson study. *Journal of teacher education*, 63 (5), 368–375.
- Loughran, J., Mulhall, P., Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: Developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370-391.
- Magnusson, J., Kullberg, A., Innabi, H. (2023). Prospective teachers' opportunities to develop PCK from participation in learning study. *Educational Action Research*, 31(3), 455-471.
- Mahler, D., Bock, D., Schaubert, S. (2024). Using longitudinal models to describe preservice science teachers' development of content knowledge and pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 144, 1-12.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41, 3–11.
- Maryani, I., Martaningsih, S.T. (2015). Correlation between Teacher's PCK (Pedagogical Content Knowledge) and Student's Motivation in Primary School. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 4(1), 38-44.
- Mc Lean, J. (1995). Improving education through action research a guide for administrators and teachers. London: Sage.
- Mok, I. A. C., Park, Y. H. (2022). Integrating research into practice: The growth of collective pedagogical content knowledge for primary mathematics via lesson study. *Asian Journal for Mathematics Education*, 1(2), 187-203.
- Nilsson, P. (2014). When teaching makes a difference: Developing science teachers' pedagogical content knowledge through learning study. *International Journal of Science Education*, 36(11), 1794–1814.
- Nilsson, P., Vikström, A. (2015). Making PCK explicit—Capturing science teachers' pedagogical content knowledge (PCK) in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 37(17), 2836-2857.
- Oolbekink-Marchand, H., Oosterheert, I. (2022). The position of student teacher practitioner research in teacher education: Teacher educators' perspectives. *Educational Action Research*, 30(3), 445–461.
- Park, S., Oliver, J.S. (2008). Revisiting the conceptualization for pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261–284.
- Ponte, P., Ax, J., Beijaard, D. (2004). Teachers' development of professional knowledge through action research and the facilitation of this by teacher educators. *Teaching and teacher education*, 20(6), 571-588.
- Ryan, M., Taylor, M. (2017). Teacher as researcher, teacher as scholar, and teacher as leader. *The New Educator*, 13(2), 102-116.
- Samaras, A. (2002). Self-study for teacher educators: Crafting a pedagogy for educational change. New York: Peter Lang.
- Samaras, A.P., Freese, A.R. (2006). Self-study of teaching practices primer. New York: Peter Lang.

- Sarkar, M., Gutierrez-Bucheli, L. (2024). Pedagogical content knowledge (PCK) in higher education: A systematic scoping review. *Teaching and Teacher Education*, 144, 1-13.
- Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Short, E. (1991). *Forms of curriculum inquiry*. Albany, N.Y: State University of New York Press.
- Shuilleabhain, A., Seery, A. (2018). Enacting curriculum reform through lesson study: a case study of mathematics teacher learning. *Professional development in education*, 44(2), 222-236.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1–23.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4–14.
- Stigler, J.W., Hiebert, J. (2009). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. New York, NY: Free Press.
- Storms, S.B. (2013). Preparing teachers for social justice advocacy. *Multicultural Education*, 20(2), 33–39.
- Tsui, A., Law, D. (2007). Learning as boundary crossing in school-university partnership. *Teaching and Teacher Education*, 23, 1289–1301.
- Van Driel, J., Verloop, N. (1998). 'Pedagogical content knowledge': a unifying element in the knowledge base of teachers. *Pedagogische Studiën*, 75, 225-237.
- Vaughan, M., & Burnaford, G. (2015). Action research in graduate teacher education: A review of the literature, 2005-2015. *Educational Action Research*, 24, 280–299.
- Vikström, A. (2014). What makes the difference? Teachers explore what must be taught and what must be learned in order to understand the particulate character of matter. *Journal of Science Teacher Education*, 25(6), 709–727.
- Warren, S., Doorn, D., Green, J. (2008). Changes in vision: Teachers engaging in action research. *Educational Forum*, 72, 260–270.
- Wongsopawiro, D.S., Zwart, R.C. (2017). Identifying pathways of teachers' PCK development. *Teachers and Teaching*, 23(2), 191-210.
- Yalçın Arslan, F. (2019). The role of lesson study in teacher learning and professional development of EFL teachers in Turkey: A case study. *TESOL Journal*, 10(2), 1-13.