



ผลการใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนากการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล สำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

The Effects of Utilizing a Questioning Development Activity Package to Enhance Logical Thinking Skills for Science and Technology Subject Teachers

สุวัฒน์ ไกรมาก¹ และ สกาวรัตน์ ไกรมาก^{2*}

Suwat Kraimak¹ and Sakaorat Kraimak^{2*}

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนากการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ 2) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฯ ตัวอย่าง ได้แก่ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 จำนวน 10 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินชุดกิจกรรม แบบทดสอบ แบบประเมินความสามารถในการตั้งคำถาม และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการพัฒนากการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด มีกิจกรรมการพัฒนา 6 กิจกรรม ได้แก่ (1) การถามเพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ (2) การเรียนรู้ระดับของคำถาม (3) การถามเพื่อกระตุ้นให้รู้คิดเอง (4) การฝึกออกแบบการถามจากสถานการณ์ (5) การฝึกออกแบบคำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ และ (6) ขั้นตอนการนิเทศแบบผสมผสาน และ 2) ผลการพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ระดับมากที่สุด ผลการประเมินความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ (1) การออกแบบการใช้คำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ (2) กระบวนการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล และ (3) ผลการใช้คำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลกับนักเรียน อยู่ระดับมากที่สุด และความพึงพอใจของครูต่อการพัฒนาการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล อยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการพัฒนา, การตั้งคำถาม, การคิดเชิงเหตุผล, ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาศึกษาทั่วไป ภาควิชาพื้นฐานทั่วไป สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

อีเมล : suwat.kr@kmitl.ac.th

Lecturer in Division of General Education, Department of General Basic Studies, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Prince of Chumphon Campus. Email: suwat.kr@kmitl.ac.th

² ศึกษาพิเศษเขตที่ 2 เชียงใหม่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 อีเมล : sakaorat.k@phayao2.go.th

Expert Educational Supervisor, The Office of Phayao Primary Educational Service Area Office 2. Email: sakaorat.k@phayao2.go.th

Abstract

This research aimed to 1) develop a teacher questioning development activity package to enhance logical thinking skills for teachers of science and technology learning subjects, and 2) study the effects of using the activity package. The sample consisted of 10 primary teachers teaching in the Science and Technology in grade 6 at a school under the office of Phayao primary educational service area office 2. They were selected by purposive sampling. The research instruments were a questioning activity assessment form, test, a questioning ability assessment form, and a satisfaction assessment form. Statistics used in data analysis included mean (*M*), standard deviation (*SD*), and relative growth values. The research results found that 1) the teacher questioning development activity package to enhance logical thinking skills was highly appropriate. The package consisted of six activities: (1) questioning to create a safe learning space (2) understanding levels of questions (3) questioning to stimulate independent thinking (4) practicing question design based on situations (5) practicing question design in lesson plans, and (6) blended supervision processes, and 2) The development outcomes showed that the teachers' knowledge and understanding of questioning to enhance logical thinking skills were at the highest level. The evaluation of teachers' ability to design and utilize questions to enhance logical thinking skills in the three areas: (1) designing questions in lesson plan (2) process of using questions to enhance logical thinking, and (3) result of using questions to enhance logical thinking with learners were all at the highest level. And teachers' satisfaction with the development of questioning to enhance teacher's logical thinking skills was also at the highest level.

Keywords: development activity package, questioning, logical thinking skills, science and technology teacher

บทนำ

การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุดโดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเชิงเหตุผล คิดสร้างสรรค์ และคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ [ศธ], 2560) การพัฒนาการคิดจึงเป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาผู้เรียนที่สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นสมรรถนะสำคัญที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ได้กำหนดไว้ และสอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มุ่งพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ

จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษา สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) พบว่า ควรพัฒนาทักษะการคิดให้กับนักเรียน เนื่องจากสภาวะแวดล้อมในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลง

อย่างรวดเร็ว สื่อและเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิต ทำให้นักเรียนต้องมีทักษะการคิดที่ดี สามารถคิดวิเคราะห์ คิดเชิงเหตุผล คิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถเลือกแนวทางการปฏิบัติตนที่เหมาะสม ถูกต้อง และสามารถแก้ปัญหาได้ (วารุณี ถิ่นโชคดี, 2560) การคิดเชิงเหตุผลนับเป็นหนึ่งในความคิดที่ควรพัฒนา เนื่องจากเป็นการคิดระดับสูง เป็นความสามารถในการไตร่ตรองหาคำตอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยใช้หลักการและข้อมูลที่ถูกต้องอันเป็นเหตุเป็นผลจากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่มาเป็นฐานข้อมูลในการคิด ช่วยในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เชิงวิชาการ และการใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน ถ้านักเรียนสามารถคิดเชิงเหตุผลได้ก็จะสามารถทำให้เข้าใจ แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ และส่งผลต่อการทำงานได้ประสบความสำเร็จ การคิดเชิงเหตุผลมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต เป็นทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นต้องฝึกฝน โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาการให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับข้อกล่าวอ้าง หลักฐานหรือประจักษ์พยาน และข้อสรุป การใช้ข้อโต้แย้งเป็นเครื่องมือพื้นฐานของการให้เหตุผล มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การให้เหตุผลที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักฐานหรือประจักษ์พยานกับข้อสรุป จะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลเพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องต่าง ๆ มากขึ้น และสามารถเชื่อมโยงกับสถานการณ์และการนำไปประยุกต์ใช้ได้ดีขึ้น (อกนิษฐ์ ศรีภูธร, 2566)

นักเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 ยังมีปัญหาในการคิด ไม่สามารถคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผลกับครูผู้สอนได้อย่างสมเหตุสมผล สอดคล้องกับข้อเสนอแนะในรายงานผลการประเมินภายนอก พ.ศ. 2563-2566 ที่มีข้อเสนอแนะด้านคุณภาพผู้เรียน ได้แก่ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาความสามารถคิดวิเคราะห์ หาคำตอบด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล และให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจารณ์ อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นโต้แย้ง หรือสนับสนุนอย่างมีเหตุผล (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2, 2566) ซึ่งการจะพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงเหตุผลได้นั้น Rowan and Morrow (1993, อ้างถึงใน มณฑา จำปาเหลือง และคณะ, 2559) ให้ข้อคิดว่า บรรยากาศในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญมาก ครูต้องจัดบรรยากาศที่แสดงให้นักเรียนเห็นว่าการให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญกว่าการได้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง บรรยากาศในชั้นเรียนต้องไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกหวาดกลัว เป็นบรรยากาศที่สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้พูด อธิบายและแสดงเหตุผลของแนวคิด ได้กระทำและสรุป พร้อมทั้งแสดงการยืนยันข้อสรุปของแนวคิดนั้น ๆ ซึ่งแนวทางการเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลมีด้วยกันหลายวิธี โดยอาจใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิด การจัดสภาพแวดล้อม และจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้คิดอยู่เสมอ การถามจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียนและส่งเสริมให้เกิดการคิด เช่นเดียวกับ จุฑาทิพย์ หาญกุดตุ้ม และคณะ (2566) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามเป็นฐาน เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก โดยใช้คำถามเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นความรู้สึก เพื่อให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถสร้างความรู้ของตนเอง โดยเฉพาะคำถามเพื่อให้เหตุผล เป็นคำถามที่ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล มีหลักการ และหลักฐานในการอ้างอิงข้อมูลนั้น ๆ คำถามลักษณะนี้ ผู้สอนควรใช้เวลาผู้เรียนในการวิเคราะห์ และหาข้อมูลอ้างอิงเพื่อมาตอบข้อสงสัยและคำถามนั้น ๆ และ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์

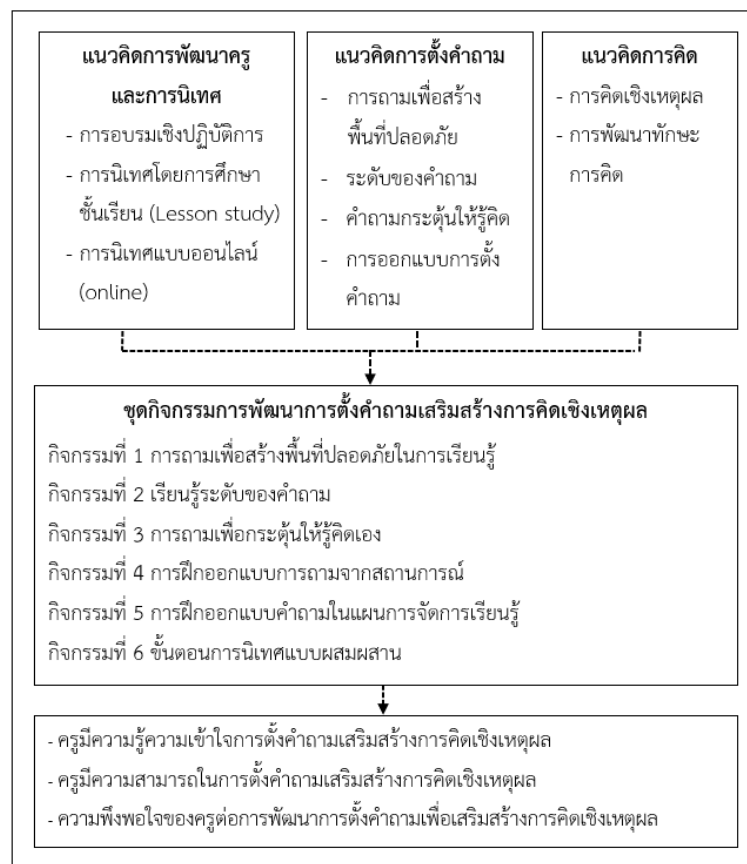
(2562) ได้กล่าวว่าจัดการการเรียนรู้ที่เน้นการตั้งคำถามอย่างเป็นระบบและการใช้ภาษาที่ถูกต้องจะช่วยกระตุ้นการคิดเชิงเหตุผลและการวิเคราะห์เชิงลึกของผู้เรียน

อย่างไรก็ตาม ครูยังคงมีปัญหาเรื่องการถาม เนื่องจากครูไม่เข้าใจ “ถามคือสอน” มักคิดไปทาง “ถามคือสอบ” กลายเป็นถามเพื่อให้เด็กบอกสิ่งที่จำได้ ไม่ใช่ถามเพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ (มูลนิธิปัญญาฯ, 2563) และมีผลการวิจัยพบว่า ครูยังขาดความชำนาญเชิงเทคนิคในการออกแบบคำถามระดับสูง ครูมีการวางแผนการถามอย่างเป็นระบบน้อย การถามของครูยังไม่มีความชัดเจน คำถามปลายเปิดจะถูกถามน้อยกว่าคำถามปลายปิด และการนิเทศ ผีกอบรมที่ดำเนินการอยู่ยังไม่ครอบคลุมการติดตามผลเชิงปฏิบัติอย่างเพียงพอ (Cheewaviriyanon, 2016) การพัฒนาครูให้สามารถตั้งคำถามเพื่อส่งเสริมการคิดได้นั้นสามารถทำได้หลากหลายวิธี ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการพัฒนาครูด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมีผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้และทักษะหลังจากเข้ารับการอบรมปฏิบัติการดีขึ้น (โชติวัน แยมขยาย, 2566) ขณะเดียวกันได้นำแนวคิดการนิเทศโดยการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) ที่มีขั้นวางแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นปฏิบัติการสอน และขั้นสะท้อนผลหลังสอน ประกอบกับการนิเทศออนไลน์ เข้ามาผสมผสานในการพัฒนาครู เพราะการนิเทศการศึกษาเป็นกระบวนการร่วมมือทางวิชาการระหว่างผู้นิเทศกับผู้รับการนิเทศ จะเป็นตัวช่วยหนึ่งในการกระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุน พัฒนาและช่วยเหลือครูให้เกิดการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนการสอนของตนเองให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (สถาพร สมอุทัย, 2565) โดยได้จัดทำเป็นชุดกิจกรรมการพัฒนาทักษะการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลเพื่อนำเป็นแนวทาง การพัฒนาครูอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้ครูได้รับการช่วยเหลืออย่างต่อเนื่องและทั่วถึง

การพัฒนาความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลจึงเป็นสิ่งสำคัญจำเป็น เพราะการถามเป็นเทคนิคที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและตอบสนองต่อการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้สอนได้เห็นการโต้ตอบของผู้เรียน เพื่อสามารถประเมินผลในสภาพจริงและส่งเสริมผู้เรียนได้ครบมิติของการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น จากการศึกษางานวิจัย พบว่า การพัฒนาทักษะการตั้งถามโดยได้รับการสอนกลยุทธ์การตั้งคำถาม การใช้การนิเทศแบบผสมผสาน การนิเทศแบบคลินิก การอบรมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาชั้นเรียน เป็นวิธีการที่ช่วยในการพัฒนาทักษะการตั้งคำถาม และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกของครู (วาระดี ชาญวิรัตน์ และคณะ, 2561; วิจิตรา วรธาดาสวัสดิ์, 2566; Stigler & Hiebert, 1999) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลสำหรับครู โดยมีกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการอบรมเชิงปฏิบัติการ การนิเทศแบบผสมผสาน ที่มีการศึกษาชั้นเรียนและการนิเทศออนไลน์ เพื่อพัฒนาครูให้สามารถตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลและศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถาม เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลสำหรับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย (ภาพ 1)

ภาพ 1

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลสำหรับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลสำหรับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยทั้งหมด 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล

1. ผู้ให้ข้อมูลการวิจัย

ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 10 คน แบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 ชุด ได้แก่

- 1.1 ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล จำนวน

2 คน ด้านการวิจัยการศึกษา จำนวน 2 คน และด้านหลักสูตรการสอนและการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC)

1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอน และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 คน ด้านนวัตกรรมการศึกษา จำนวน 2 คน และด้านการนิเทศการศึกษา จำนวน 1 คน โดยการใช้แบบเจาะจง (Purposive sampling) ประเมินชุดกิจกรรมโดยใช้แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดกิจกรรมการพัฒนาทักษะการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดทำชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล

2.1.2 วางแผนการเขียนชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล

1) วางกรอบโครงร่าง เนื้อหาของแต่ละบท และกำหนดหัวข้อของเนื้อหา

2) วางแผนจัดทำแนวทาง กระบวนการ ขั้นตอน และเครื่องมือในการหนุนเสริม

2.1.3 จัดทำชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล แบ่งเป็น 6 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การถามเพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ เป็นการนำข่าวหรือเรื่องที่ได้รับ ความสนใจมาตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ เป็นคำถามที่ไม่ยาก ทุกคนสามารถตอบได้ เช่น นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับข่าว นักเรียนคิดว่าเขารู้สึกอย่างไร ถ้านักเรียนเป็นเขาจะทำเหมือนเขาหรือไม่

กิจกรรมที่ 2 เรียนรู้ระดับของคำถาม เป็นการฝึกแยกคำถามระดับพื้นฐานและคำถามระดับสูง เช่น คำถามให้สรุป “จงสรุปแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำเพื่อให้เกิดคุณค่าสูงสุด” คำถามประเมินค่า “ระหว่างน้ำอัดลมกับนมอย่างไหนมีประโยชน์ต่อร่างกายมากกว่ากัน เพราะเหตุใด”

กิจกรรมที่ 3 การถามเพื่อกระตุ้นให้รู้คิดเอง ครูมีโจทย์หรือคำถามที่ใช้ถามเพื่อให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความคิดและหาคำตอบ เช่น “ระหว่างต้นกับราก สิ่งที่ยื่นออกจากเมล็ดก่อนคืออะไร” “สมมุติว่าต้นไม้ล้มเอียงจนรากถูกกดพื้นดิน แต่ยังไม่ตาย คิดว่ารากจะงอกต่อไปทิศทางใด” “รู้หรือไม่ส่วนสีขาวของถั่วอกที่มองเห็นนั้น งอกลงข้างล่างหรืองอกขึ้นข้างบน”

กิจกรรมที่ 4 การฝึกออกแบบการถามจากสถานการณ์ เป็นการออกแบบคำถามในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนไปถึงเป้าหมาย เช่น “ทำไมก่อนฝนจะตก จึงร้อนอบอ้าว” (กระบวนการควบแน่น) “ทำไมเมื่อหิวผมด้วยหิวพลาสติกแล้วจึงมีเสียงดังเปรี๊ยะ และผมติดหิวขึ้นมา” (ไฟฟ้าสถิต)

กิจกรรมที่ 5 การฝึกออกแบบคำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการฝึกตั้งคำถามในชั้นของการสอน โดยการทำเป็นบันไดไต่ขึ้นไปทีละขั้นจนถึงความคิดรวบยอด เช่น “ทำไมนั่งไต่ต้นไม้จึงเย็น และสดชื่นกว่า เย็นกว่าหรือไม่อย่างไร เย็นเพราะอะไร เย็นเหมือนอยู่ใต้ถุนอาคารหรือไม่ อากาศใต้ต้นไม้ต่างจากอากาศใต้ถุนอย่างไร” เป็นการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้คิดและลงมือทดลองทำ และสิ่งที่ผู้เรียนต้องรู้คือ สมบัติของอากาศ เรื่อง อุณหภูมิ ความชื้น ความดันอากาศ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำสู่ข้อสรุปที่ว่าความเย็นของอากาศใต้ต้นไม้ กับใต้ถุนอาคารเหมือนกันหรือไม่

กิจกรรมที่ 6 การนิเทศแบบผสมผสาน เป็นการติดตาม ช่วยเหลือให้ครูสามารถตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดเชิงเหตุผล ทั้งการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) และระบบออนไลน์

2.1.4 การตรวจสอบคุณภาพของชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินชุดกิจกรรมการพัฒนาทักษะการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการจากหนังสือ ตำรา และงานวิจัย เกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรม การสร้างแบบประเมิน เพื่อนำข้อมูลมากำหนดโครงสร้างของเครื่องมือวัดและประเด็นที่ต้องการวัด

2.2.2 สร้างแบบประเมินให้ครอบคลุมและตรงตามเนื้อหา โดยแบบประเมินชุดกิจกรรมแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ทรงคุณวุฒิ ตอนที่ 2 เป็นแบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรม และตอนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิดเป็นส่วนที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2.2.3 นำแบบประเมินชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ทำการตรวจสอบเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า $IOC > 0.50$ (วรณีย์ แกมเกตุ, 2551) พบว่า ข้อคำถามจำนวน 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีข้อคำถามที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 8 ข้อ และค่า IOC เท่ากับ 0.80 จำนวน 2 ข้อ

2.2.4 นำแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการส่งแบบประเมินชุดกิจกรรมการพัฒนาทักษะการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ตามผู้ให้ข้อมูลการวิจัยข้างต้น ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล

1. กลุ่มเป้าหมายการวิจัย

ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 10 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 โดยการเลือกแบบเจาะจง มีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้

- 1.1 เป็นครูผู้สอนในเขตปฏิบัติการของศึกษานิเทศก์ผู้ร่วมวิจัย
- 1.2 เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6
- 1.3 เป็นครูอาสาเข้าร่วมโครงการด้วยความเต็มใจ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนโดยตอบถูกต้องตามที่เฉลยให้ 1 คะแนน และตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้ทรงคุณวุฒิการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) พบว่า ทุกข้อคำถามมีค่า IOC เท่ากับ 1 ทุกข้อ

2.2 แบบประเมินความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 15 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบการใช้คำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ ด้านการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 5 ข้อ และด้านการใช้คำถามกับผู้เรียน จำนวน 5 ข้อ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5 มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ระดับมากที่สุด 4 ระดับมาก 3 ระดับปานกลาง 2 ระดับน้อย และ 1 ระดับน้อยที่สุด

ผู้วิจัยนำแบบประเมินความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล ตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องภายใน (IOC) โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า $IOC > 0.50$ พบว่า ทุกข้อมีค่า $IOC > 0.50$ ทุกข้อ โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 13 ข้อ มีค่าเท่ากับ 0.80 จำนวน 2 ข้อ

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของครูต่อการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 15 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการอบรมปฏิบัติการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 5 ข้อ ด้านการใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 5 ข้อ และด้านการนิเทศ ติดตาม การพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 5 ข้อ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5 พึงพอใจมากที่สุด 4 พึงพอใจมาก 3 พึงพอใจปานกลาง 2 พึงพอใจน้อย และ 1 พึงพอใจน้อยที่สุด

ผู้วิจัยตรวจสอบความถูกต้องและความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดียวกันกับการตรวจสอบแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องภายใน (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 โดยมีข้อคำถามที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 12 ข้อ และมีค่า IOC เท่ากับ 0.80 จำนวน 3 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การทดสอบความรู้ความเข้าใจการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลกับครู จำนวน 10 คน

3.2 การประเมินความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลกับครู จำนวน 10 คน โดยการให้ครูผู้สอนประเมินตนเอง ครูคู่ร่วมพัฒนา (Buddy teacher) และศึกษานิเทศก์ประเมิน

3.3 การประเมินความพึงพอใจของครูต่อการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 10 คน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยด้วยสถิติอย่างง่าย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (M) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative Growth: RG) โดยใช้สูตรของ Kanjanawasee (1989, อ้างถึงใน อวยพร เรืองตระกูล, 2546) และหาค่าความสัมพันธ์ของการประเมินตนเอง การประเมินโดยครูผู้ร่วมพัฒนา และการประเมินโดยศึกษานิเทศก์ใช้สูตรของ Pearson's Product Moment Correlation (ρ_{xy})

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล มีกิจกรรมการพัฒนา 6 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การถามเพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ ประกอบด้วยเนื้อหา การสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ และกิจกรรมการฝึกถามเพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมที่ครูฝึกถามเพื่อให้นักเรียนกล้าที่ตอบ แสดงความเห็น และให้ความร่วมมือในการจัดกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น โดยเป็นคำถามลักษณะปลายเปิด ไม่มีเกณฑ์ถูกผิด ทุกคนสามารถตอบได้

กิจกรรมที่ 2 การเรียนรู้ระดับของคำถาม ประกอบด้วยเนื้อหา การใช้คำถาม ระดับคำถามพื้นฐานไปถึงคำถามขั้นสูง กิจกรรมการตรวจสอบระดับคำถาม และการฝึกตั้งคำถาม

กิจกรรมที่ 3 การถามเพื่อกระตุ้นให้รู้คิดเอง ประกอบด้วยเนื้อหา แนวคิดการใช้คำถาม และการตั้งคำถามเพื่อให้เกิดการคิด ถามคือสอน ความรู้หลักและสิ่งที่ควรถามให้นักเรียนคิดต่อ และการฝึกคำถามก่อนให้คิดเอง

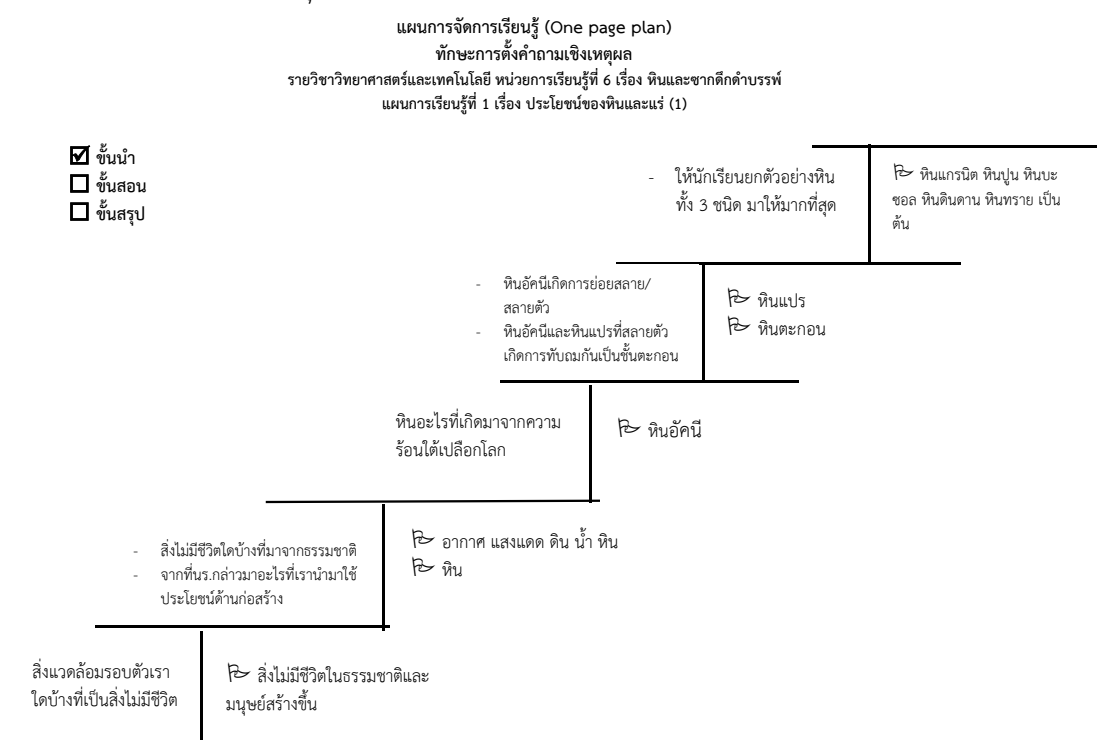
กิจกรรมที่ 4 การฝึกออกแบบการถามจากสถานการณ์ ประกอบด้วยเนื้อหา ทักษะทั้ง 4 ประการที่ครูต้องฝึกฝน ได้แก่ 1) ฟังอย่างใคร่ครวญ 2) สะท้อนการรับรู้ 3) ถามให้คิด และ 4) ถอดบทเรียน และกิจกรรม

ออกแบบคำถามจากสถานการณ์ที่หลากหลาย เช่น สถานการณ์ทำไมตากฝนจึงเป็นหวิด ทำไมอากาศเย็นจึงปวดปัสสาวะ เพื่อให้ครูออกแบบการถามนำไปสู่ความคิดรวบยอดที่ตั้งเป้าหมายไว้

กิจกรรมที่ 5 การฝึกออกแบบคำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยเนื้อหา การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หน้าเดียว และกิจกรรมการออกแบบบันไดคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล และธำมัตถ์ของนักเรียนที่ครูตั้งเป้าหมายไว้ใน 3 ขั้นตอนของการสอน ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป ดังตัวอย่างบันไดคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ประโยชน์ของหินและแร่ ทั้ง 3 ขั้น (ภาพ 2-4)

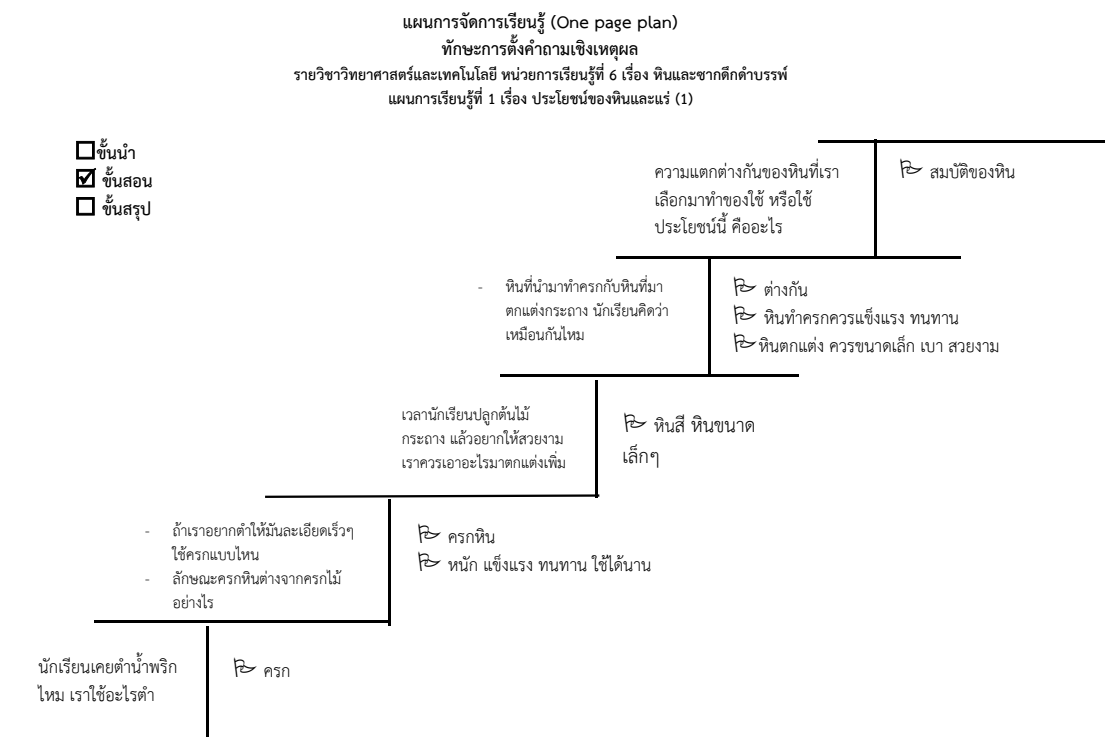
ภาพ 2

บันไดคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล (ขั้นนำ)



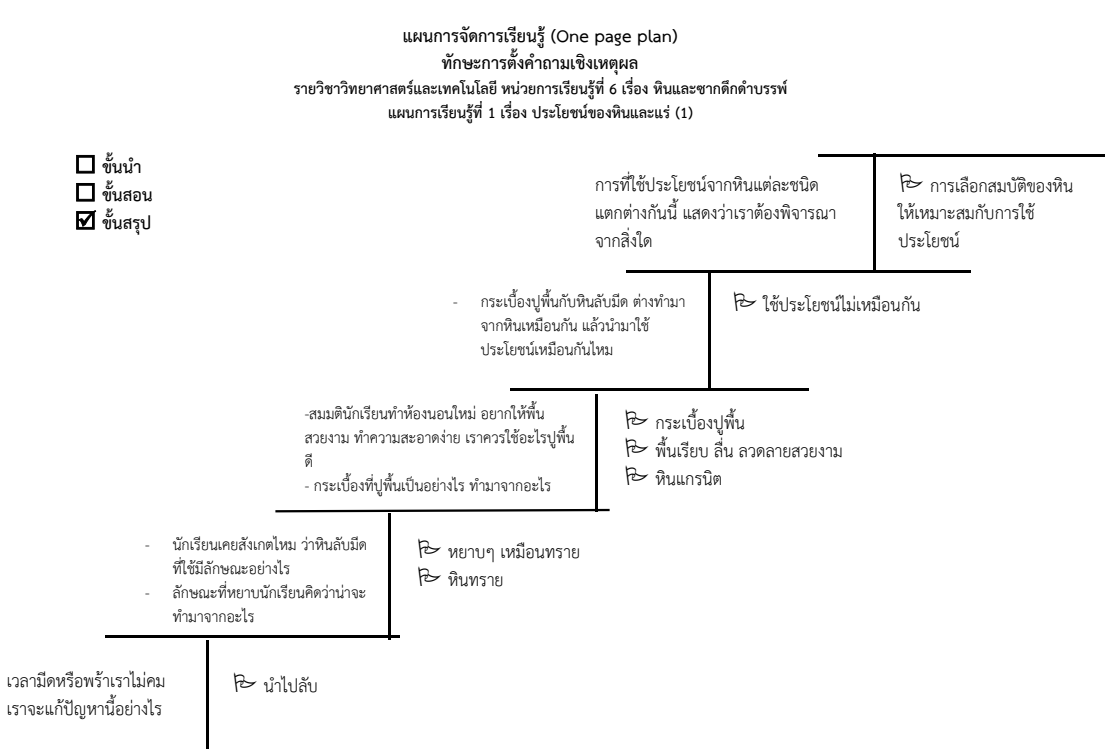
ภาพ 3

บันไดไต่คำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล (ขั้นสอน)



ภาพ 4

บันไดไต่คำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล (ขั้นสรุป)



กิจกรรมที่ 6 การนิเทศแบบผสมผสาน ประกอบด้วยเนื้อหา การนิเทศแบบผสมผสานที่มีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) การนิเทศรูปแบบออนไลน์ และรูปแบบออนไลน์ และเครื่องมือการนิเทศ

ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.69$, $SD = 0.27$) รายการประเมินทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านเอกสารและการใช้ภาษา และด้านประโยชน์ของชุดกิจกรรม อยู่ระดับมากที่สุด

2. ผลการใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล

2.1 ผลการพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า มีพัฒนาการความรู้ความเข้าใจการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดระดับมากที่สุด มีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์เท่ากับ 87.29 โดยผลการทดสอบความรู้ก่อนได้รับการพัฒนา มีคะแนนเฉลี่ย 8.50 หลังการพัฒนา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.20 ซึ่งสูงกว่าก่อนการพัฒนา (ตาราง 1)

ตาราง 1

ผลการพัฒนาความรู้ความเข้าใจการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล ($n = 10$)

คะแนนสอบ	คะแนนทดสอบความรู้ความเข้าใจ		คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์	แปลผล
	ก่อนการพัฒนา (15 คะแนน)	หลังการพัฒนา (15 คะแนน)		
คะแนนเฉลี่ย	8.50	14.20	87.29	มีพัฒนาการมากที่สุด

2.2 ผลการประเมินความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลของครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า มีผลการประเมินความสามารถทั้ง 3 ด้านในภาพรวมอยู่ระดับมากที่สุด ($M = 4.69$) เมื่อพิจารณารายด้านทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด โดยครูมีกระบวนการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดสูงที่สุด ($M = 4.78$) รองลงมาคือผลการใช้คำถามกับผู้เรียน ($M = 4.70$) และด้านการออกแบบการใช้คำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นลำดับสุดท้าย ($M = 4.59$) (ตาราง 2)

ตาราง 2

ผลการประเมินความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมิน (M)				แปลผล
		ตนเอง	ครูคู่ร่วมพัฒนา	ศึกษานิเทศก์	สรุป	
1	การออกแบบการใช้คำถามในแผนการจัดการเรียนรู้	4.62	4.62	4.54	4.59	มากที่สุด
2	กระบวนการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล	4.76	4.76	4.82	4.78	มากที่สุด
3	ผลการใช้คำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลกับผู้เรียน	4.74	4.7	4.66	4.70	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.71	4.69	4.67	4.69	มากที่สุด

การประเมินทั้ง 3 แหล่ง มีค่าสหสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน โดยครูประเมินตนเองมีความสัมพันธ์กับครูคู่ร่วมพัฒนา มีค่าเท่ากับ 0.82 ครูประเมินตนเองมีความสัมพันธ์กับศึกษานิเทศก์ประเมิน มีค่าเท่ากับ 0.73 และศึกษานิเทศก์ประเมินมีความสัมพันธ์กับครูคู่ร่วมพัฒนาประเมิน มีค่าเท่ากับ 0.62 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

2.3 ผลการสอบถามความพึงพอใจของครูต่อการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลพบว่า ครูมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.69$, $SD = 0.32$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ครูมีความพึงพอใจด้านการนิเทศ ติดตามการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลในระดับมากที่สุด ($M = 4.76$, $SD = 0.34$) รองลงมา คือ การอบรมปฏิบัติการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.66$, $SD = 0.33$) และด้านการใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล อยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.64$, $SD = 0.40$)

อภิปรายผล

ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล

ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล มีกิจกรรมการพัฒนา 6 กิจกรรม ได้แก่ การถามเพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ การเรียนรู้ระดับของคำถาม การถามเพื่อกระตุ้นให้รู้คิดเอง การฝึกออกแบบการถามจากสถานการณ์ การฝึกออกแบบคำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ และการนิเทศแบบผสมผสาน ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องจากการพัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลมีการออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามวิธีการพัฒนาสื่อ มีการวิเคราะห์เนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย มีกิจกรรมให้ได้ฝึกตั้งคำถาม การออกแบบบันได

ได้คำถามเพื่อให้นักเรียนบรรลุความคิดรวบยอดตามที่ตั้งเป้าไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุธาแก้ว บุญพอ และคณะ (2565) ที่พบว่า ชุดกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุกมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ แสดงว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีจุดประสงค์ของกิจกรรม เนื้อหา การใช้ภาษา กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกและการประเมินผลเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้จริง อีกทั้งยังสอดคล้องกับ King (1995) ที่กล่าวว่า การฝึกครูให้ใช้ *guided peer questioning* ช่วยเพิ่มศักยภาพในการสร้างคำถามที่มีคุณภาพ ส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาการคิดเชิงวิพากษ์และเชิงเหตุผลของผู้เรียน

2. ผลการใช้ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล

2.1 ผลการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลของครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องจากชุดกิจกรรมพัฒนามีเนื้อหาและกิจกรรมที่ช่วยให้ครูสามารถตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดได้ดี ครูได้รับการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการถามเพื่อสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้ การเรียนรู้ระดับของคำถาม การถามเพื่อกระตุ้นให้รู้คิดเอง มีการฝึกออกแบบคำถามจากสถานการณ์ และมีการฝึกออกแบบคำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ และครูได้รับการนิเทศ ติดตาม และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ตั้งแต่การออกแบบการตั้งคำถาม และการนำคำถามไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน สอดคล้องกับ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2563) ที่กล่าวว่า การฝึกอบรมครูด้วยกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก และการใช้คำถามเชิงลึกสามารถเสริมสร้างความเข้าใจในการตั้งคำถามและพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลของผู้เรียนได้จริง และ วาระดี ชาญวิรัตน์ และคณะ (2561) พบว่า ครูในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องมีทักษะการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนหาคำตอบอย่างเป็นระบบ และในการวิจัยพบว่าการตระหนักรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถาม มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 74.98 ซึ่งอยู่ในระดับดี โดยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

2.2 ผลการประเมินความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลของครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีผลการประเมินภาพรวมอยู่ระดับมากที่สุด โดยครูมีกระบวนการใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ผลการใช้คำถามเสริมสร้างการคิดกับนักเรียน และลำดับสุดท้ายคือ ด้านการออกแบบการใช้คำถามในแผนการจัดการเรียนรู้ อาจเนื่องจากชุดกิจกรรมมีเนื้อหา มีกิจกรรมที่ทำให้ครูได้รับการฝึกฝนทักษะที่จำเป็นในการถาม เช่น การฟังอย่างใคร่ครวญ การสะท้อนการรับรู้ การถามให้คิด และการตอบทบทวน การออกแบบบันไดคำถาม การฝึกใช้คำถามในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล และการได้รับการนิเทศ ติดตาม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้จึงทำให้ครูมีกระบวนการใช้คำถามกับนักเรียนได้ดี จิตณรงค์ เอี่ยมสำอางค์ (2566) กล่าวว่า เทคนิคการใช้คำถามในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การฟังอย่างตั้งใจ การให้เวลาคิด การเปลี่ยนคำถาม การถามเจาะลึก การเสริมแรง และการจัดการคำถามของผู้เรียน ซึ่งครูต้องเรียนรู้หลักการ วิธีการเพื่อนำสู่การปฏิบัติการในชั้นเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Chin and Osborne (2008) ที่กล่าวว่า ครูที่มีความสามารถในการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดเชิงเหตุผลและเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการวิจัยพบว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยครูที่มีการฝึกตั้งคำถามเชิงลึกมีผลสัมฤทธิ์

สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม งานของ Tofade et al. (2013) ได้กล่าวว่า ครูบางคนอาจเผชิญข้อจำกัดในการใช้คำถาม เช่น ใช้คำถามเชิงปิดมากเกินไป หรือไม่มีทักษะในการติดตามคำตอบ ทำให้การตั้งคำถามไม่สามารถพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลได้เต็มที่ การพัฒนาครูจึงควรมีการสนับสนุนต่อเนื่อง เช่น มีการนิเทศ ติดตาม และสร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.3 ความพึงพอใจของครูต่อการพัฒนาการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด อาจเนื่องจากชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลมีกิจกรรมการพัฒนาครูหลากหลายวิธี เช่น การอบรมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาด้วยตนเอง และการนิเทศติดตาม การได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับครูร่วมพัฒนา ซึ่งช่วยให้ครูมีความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการตั้งคำถามในการจัดการเรียนรู้ได้ดี ส่งผลให้นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผล สอดคล้องกับ มณฑา จำปาเหลือง และคณะ (2559) พบว่า การพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลแก่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ต้องพัฒนาครูให้เป็นต้นแบบอย่างเป็นระบบ โดยการจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ มีการใช้ตำราสำหรับเป็นคู่มือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการได้รับคำปรึกษา แนะนำ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ครู และด้านความรู้ ความเข้าใจของการคิดเชิงเหตุผลสอดคล้องกับ Erawan and Erawan (2024) ที่ชี้ว่า การพัฒนาครูที่มีลักษณะการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการและการชี้แนะอย่างต่อเนื่อง ช่วยยกระดับคุณภาพการสอนและเพิ่มความพึงพอใจต่อกิจกรรมพัฒนาวิชาชีพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผลการศึกษา พบว่า ชุดกิจกรรมการพัฒนาการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลช่วยให้ครูสามารถตั้งคำถามได้มากที่สุด ดังนั้น ควรขยายผลชุดกิจกรรมนี้ให้กับครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ครอบคลุมพื้นที่ มีการนิเทศ ติดตามและช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง

2. ผลการศึกษา พบว่า ครูมีความพึงพอใจด้านการนิเทศ ติดตาม เพราะช่วยให้ครูพัฒนาการตั้งคำถามเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลได้มากที่สุด ดังนั้น การพัฒนาให้ครูสามารถใช้คำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลควรมีกิจกรรมการนิเทศแบบผสมผสานที่มีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) การนิเทศรูปแบบออนไลน์และรูปแบบออนไซต์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการใช้คำถามของครูที่ส่งผลต่อการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียน หรืออาจมีการปรับเปลี่ยนคำถามส่งเสริมการคิดอื่น ๆ ที่มีปัญหาของนักเรียนต่อไป

2. ควรศึกษาผลการนิเทศแบบผสมผสานในการพัฒนาความสามารถในการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผลหรือการคิดอื่น ๆ กับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือครูกลุ่มสาระอื่น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. https://academic.obec.go.th/images/document/1580786506_d_1.pdf
- จิตณรงค์ เอี่ยมสำอางค์. (2566). คำถามและกลยุทธ์การใช้คำถามเพื่อการจัดการเรียนรู้. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี*, 1(1), 53-74. <https://so13.tci-thaijo.org/index.php/DRUEDJ/article/view/113>
- จุฑาทิพย์ หาญกุดตุ้ม, สมภารธรรณ ศิโลศรีไช, และ สัญญา เคนาภูมิ. (2566). การจัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามเป็นฐาน. *วารสารราชภัฏสุรินทร์วิชาการ*, 1(5), 68-82. <https://so10.tci-thaijo.org/index.php/jasru/article/view/577/558>
- โชติวัน แยมขยาย. (2566). การพัฒนาหลักสูตรอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถการออกแบบการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐาน ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 15(3), 253-271. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/view/267116>
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2562). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดและการปฏิบัติ*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มูลนิธิปัญญาอุทฺธิ. (2563). *แนวทางการอบรมครูและนักการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรทักษะการตั้งคำถามเพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงเหตุผล*. <https://anyflip.com/qzxb/ljbt/basic>
- มณฑา จำปาเหลียง, เตือนใจ รักษาพงศ์, ศศกร ไชยคำหาญ, ดวงมล บาตรโพธิ์, และ เกรียงไกร จริยะปัญญา. (2559). *กระบวนการสอนคิดเชิงเหตุและผล ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 คู่มือการพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุและผล โครงการการจัดการความรู้ครูต้นแบบ*. เครือข่ายวิจัยภูมิภาคมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. https://explore.nrct.go.th/search_detail/result/7489
- วรรณิ แกมเกตุ. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาระดี ชาญวิรัตน์, ประดับศรี พิณอุโท, และ สุภาวดี วิสุวรรณครู. (2561). การวิจัยกระบวนการพัฒนาทักษะการตั้งคำถามเพื่อหาคำตอบอย่างเป็นระบบโดยการสอนกลยุทธ์เหนือการรู้คิด ตามรูปแบบ Special Chef ของนักศึกษาสายการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. *วารสารราชพฤกษ์*, 16(1), 132-138. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/Ratchaphruekjournal/article/view/125382/94973>

- วารุณี ลัคนโชคดี. (2560). ปัจจัยที่ส่งผลและพัฒนารูปแบบการของระดับคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาชั้น
พื้นฐานจาก ผลการประเมินคุณภาพภายนอกทั้งสามรอบ ของ สมศ. สำนักงานรับรองมาตรฐานและ
ประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).
<https://www.onesqa.or.th/upload/download/202112131623221.pdf>
- วิจิตรตา วรธาดาสวัสดิ์. (2566). รูปแบบการนิเทศการศึกษาแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกของครู
โรงเรียนมัธยมศึกษา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร]. NU Intellectual
Repository. <https://shorturl.asia/M4iQz>
- สถาพร สมอุทัย. (2565). การพัฒนารูปแบบการนิเทศด้วยกระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเพื่อ
ส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของครูผู้สอนระดับประถมศึกษา [วิทยานิพนธ์ปริญญา
โทศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. Dspace at Srinakharinwirot University.
<https://ir-ithesis.swu.ac.th/items/e9158604-ef08-41f1-9e25-3779ab95f18b>
- สุธาแก้ว บุญพอ, เกริก ศักดิ์สุภาพ, และ สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้
เชิงรุกเพื่อส่งเสริมความสุขในการเรียนวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 1. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 14(2), 290–308.
<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/sueduresearchjournal/article/view/259654>
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2563). การจัดการเรียนรู้เชิงรุกและการใช้คำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์.
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2. (2566). รายงานสรุปผลการประเมินคุณภาพ
ภายนอก (ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563–2566) ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาพะเยา เขต 2.
- อกนิษฐ์ ศรีภูธร. (2566). เอกสารคำสอนรายวิชา การคิดเชิงเหตุผล [เอกสารที่ไม่มีการตีพิมพ์].
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- อวยพร เรื่องตระกูล. (2546). การวัดและประเมินพัฒนาการของผู้เรียน. ใน สุวิมล ว่องวาณิช (บ.ก.),
การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่ (น. 125-126). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Cheewaviriyanon, C. (2016). *An Exploration of Teachers' Understanding of their Questioning Practices in Science Lessons in Early Primary Teaching in Thailand* [Doctoral dissertation, Newcastle University]. Dspace at Newcastle University.
<https://theses.ncl.ac.uk/jspui/handle/10443/3516>

- Chin, C., & Osborne, J. (2008). Students' questions: A potential resource for teaching and learning Science. *Studies in Science Education*, 44(1), 1-39.
<https://doi.org/10.1080/03057260701828101>
- Erawan, P., & Erawan, W. (2024). Effective approaches to teacher professional development in Thailand: Case study. *Journal of Education and Learning*, 13(2), 64-72.
<https://doi.org/10.5539/jel.v13n2p64>
- King, A. (1995). Designing the instructional process to enhance critical thinking across the curriculum. *Teaching of Psychology*, 22(1), 13-17.
https://doi.org/10.1207/s15328023_top2201_5
- Stigler, J. W., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. Free Press.
- Tofade, T., Elsner, J., & Haines, S. T. (2013). Best practice strategies for effective use of questions as a teaching tool. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 77(7), 1-9. <https://doi.org/10.5688/ajpe777155>