

วารสารชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพครู

ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2565) หน้า 47 - 71

Journal of Teacher Professional Learning Community (JTPLC)

Vol. 2, No. 1, pp. 47-71, January – June 2022

<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/jtplc>



การพัฒนาทักษะครูเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียนในชุมชน

แห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพโรงเรียนพิศาลปณณวิทยา

The Development of Teacher Formative Assessment Skill in Pisanpunawittaya School Professional Learning Community

ทิวาภรณ์ เลิศวีรพล^{1*} ชนกนถ ประสมทอง¹ วรณภา สมตา² และ โชคชัย ยืนยง³

¹โรงเรียนพิศาลปณณวิทยา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

²สำนักงานการศึกษา, องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

³คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

**Tiwaporn Lerdweeraphol ^{1*}, Chanoknat Prasomthong ¹, Wannapa Somta²,
Chokchai Yuenyong³**

^{1*}Pisanpunawittaya School, KhonKaen Provincial Administrative Organization, Thailand

²Office of Education, KhonKaen Provincial Administrative Organization, Thailand

³Faculty of Education, Khon Kaen University, Thailand

* Corresponding author. E-mail address: ltiwalerd@gmail.com

Received: 6 June 2022

Revised: 16 June 2022

Accepted: 29 June 2022

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลการพัฒนาทักษะครูเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียนผ่านการเรียนรู้ของครูผู้สอนในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพโรงเรียนพิศาลปณณวิทยา วิจัยวิจัยยึดถือกระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมาย คือครูผู้สอนที่เป็นครูช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่จบปริญญาตรีทางวิศวกรรม และมีประสบการณ์การสอน 1 ปีก่อนการเข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินถึงตัวบ่งชี้คุณภาพของงานวิจัยเชิงคุณภาพทั้ง 4 ประการ รวมกันเรียกว่า ความคู่ควรแก่การไว้วางใจ (trustworthiness) การตีความทักษะครูเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียน ดำเนินการโดยสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ เครื่องมือที่ใช้ในการตีความได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม รายงานการสะท้อนผล การสัมภาษณ์ครูผู้สอน และใบกิจกรรม การวิเคราะห์ข้อมูล ทำได้โดยจัดกลุ่มประเด็นการทักษะครูเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียน ผลการศึกษาพบว่าครูมีการพัฒนาทักษะการ

ประเมินผล ในประเด็นต่อไปนี้ 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความหมายของคำสำคัญได้ด้วยตนเอง 2) ครูตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอย่างทั่วถึงและให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตรงประเด็นได้ทันที 3) ครูสามารถใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายโต้ตอบระหว่างเรียน 4) ครูสามารถตั้งคำถามและใช้การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้พร้อมกับการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีขึ้นในทุกสัปดาห์

คำสำคัญ: ประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้, ครูวิทยาศาสตร์, ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ, การศึกษาชั้นเรียน

Abstract

This paper clarified the development of a teacher formative assessment skill through her learning in Pisanpunawattaya School Professional Learning Community (PSPLC). Methodology regarded interpretive paradigm. Participant was a science teacher who graduate her bachelor in engineer but she had one year experience of teaching before joining the PSPLC. Data collection and analysis was provided concerning with 4 mains of trustworthiness. A teacher formative assessment skill was interpreted by members of PSPLC. Tools of interpretation included participant observation, PLC reflection report, teacher interviewing, and student tasks. Data was categorized for the issues about the development of teacher formative assessment skill. The finding revealed that teacher showed their development of formative assessment skill through four issues. These included 1) enhancing students to construct meaning of scientific terms, 2) teacher giving feedback to students on the right point and time, and 4) teacher improving on questioning to students in the way of formative assessment.

Keywords: Formative Assessment, Science Teacher, Professional Learning Community, Lesson Study

1. บทนำ

การปฏิรูปการศึกษาของไทยในสองทศวรรษที่ผ่านมา มีความพยายามที่จะสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้บนพื้นฐานปรัชญาการเรียนการสอนตามแนวการสร้างสรค์ความรู้ (Constructivism) (Yuenyong et al., 2008) หลักสำคัญของปรัชญาการสร้างสรค์ความรู้ มีความเชื่อว่าความรู้ไม่สามารถป้อนให้คนอื่นได้ แต่ความรู้เป็นเรื่องของการสร้างความหมายของปัจเจกบุคคล (individual) กล่าวคือ ความรู้ (knowledge) ที่นักเรียนได้เรียนรู้นั้นเป็นเรื่องของปัจเจกบุคคล เพราะวิธีการได้รู้ (knowing) ขึ้นอยู่กับการสร้างความหมายของผู้ได้รู้ (knower) คนนั้นๆ (โชคชัย ยืนยง, 2561; Yuenyong and Thathong, 2015) ดังนั้น การเรียนการสอนตามแนวการสร้างสรค์ความรู้ (Constructivism) ถือว่าครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ครูจะต้องพยายามที่จะนำนักเรียนและแหล่งทรัพยากรมาพบกัน ครูจะส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ที่ไม่เคยมีความรู้หรือไม่เคยมีประสบการณ์ในการสืบเสาะหาความรู้มาก่อน โดยครูจะทำเป็นไม่รู้เกี่ยวกับคำอธิบายหรือไม่รู้เกี่ยวกับสถานการณ์นั้น และเพื่อช่วยให้ให้นักเรียนให้นักเรียนหาคำตอบนั้นด้วยตนเอง ครูจะเป็นผู้ท้าทายความคิดของนักเรียน

ครูจะท้าทายความคิดของนักเรียนโดยเจตนา บทบาทใหม่ของครูในการเรียนการสอนที่คำนึงถึงหลักการการสร้างองค์ความรู้ว่า ครูควรมีบทบาท ดังนี้ ครูเปรียบเหมือนนักวิจัย ครูเปรียบเหมือนผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน ครูเปรียบเหมือนผู้ตอบสนอง ครูเปรียบเหมือนผู้เรียน การสอนเปรียบเหมือนการประเมินความคิดของนักเรียน การสอนเปรียบเหมือนการจัดการการเรียนรู้ (โชคชัย ยืนยง, 2561) จากบทบาทครูตามปรัชญาการสร้างองค์ความรู้ส่งผลให้แนวคิดการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (formative assessment) เป็นทักษะที่ครูต้องพัฒนาเพื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้และการประเมินไปพร้อมๆ กัน

การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (formative assessment) ไม่ใช่เรื่องใหม่ เพราะก่อนหน้านี้รับรู้การประเมินนี้ในมุมมองกว้างๆ ว่าเป็นการประเมินระหว่างเรียน แต่ระยะหลังการวิจัยในประเด็นนี้ได้มีการปรับเปลี่ยนทิศทางให้มีความเฉพาะมากขึ้น (Black & Wiliam, 1998) กล่าวคือ การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (formative assessment) ได้เปลี่ยนไปแนวทางของประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และมีมิติของการเรียนรู้บนพื้นฐานปรัชญาการสร้างองค์ความรู้ ที่ความรู้ไม่สามารถถ่ายทอดโอนให้กันได้ แต่การเรียนรู้คือการที่ผู้เรียนจะต้องสร้างความเข้าใจด้วยตัวของเขาเอง (Berlak, 1992; Gipps, 1994) มุมมองเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปนี้ ทำให้ความรู้เกี่ยวกับความรู้เดิมและกระบวนการคิดของผู้เรียน มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ (Bell, 2000) การคำนึงความรู้เดิมและกระบวนการคิดของผู้เรียน ทำให้ครูต้องเน้นการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเพื่อล้วงความคิดของผู้เรียนออกมาในชั้นเรียน ซึ่งวิธีการเหล่านี้เป็นเรื่องของการประเมินที่เกิดขึ้นระหว่างการสอนเพื่อพัฒนาการสร้างความมั่นใจ หรือความเข้าใจของผู้เรียน โดยการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (formative assessment) ที่เกิดขึ้นระหว่างการสอนมักจะเป็นการที่ครูให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ไปที่นักเรียน และนักเรียนให้ข้อมูลย้อนกลับมาที่ครู เพื่อตรวจสอบข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนและข้อมูลที่จะช่วยให้ครูหาวิธีการสอนอื่นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ดีขึ้น ดังนั้น การให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบต่างๆ หรือบทสนทนา ระหว่างเรียน ถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (formative assessment) เนื่องจากการให้ข้อมูลย้อนกลับช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียน (Clarke, 1995; Perrenoud, 1998; Sadler, 1989; Bell & Cowie, 2001)

การประเมินสามารถพิจารณาเป็นการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (formative assessment) ได้ก็ต่อเมื่อครูและนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน (Black, 1993) กล่าวคือ การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (formative assessment) เป็นปฏิสัมพันธ์ของครูกับนักเรียนในระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับ

ในประเด็นเกี่ยวกับว่าตอนนี้เขารู้อะไรมาแล้ว กำลังจะทำเข้าใจเรื่องอะไร และนักเรียนจะสามารถทำอะไรได้บ้าง (Newman, Griffin, & Cole, 1989) ปฏิสัมพันธ์ของครูกับนักเรียนจะพัฒนาโอกาสให้นักเรียนสร้างความเข้าใจเพิ่มขึ้น ประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ จะถูกมองว่าเกิดขึ้นในปฏิสัมพันธ์ของครูกับนักเรียน ประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เกิดขึ้นที่จุดตัดของการสอนและการเรียนรู้ (Black, 1995; Gipps, 1994) ดังนั้น การสอน การเรียนรู้ และการประเมิน ควรจะถูกนำเสนอแบบบูรณาการไว้ในหลักสูตร กระบวนการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ จะต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียน โดยให้ออกาสักเรียนได้สะท้อนว่าตัวเองได้เรียนรู้อะไรไปแล้วบ้าง หรือรับฟังข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อนและครูเพื่อพัฒนาความเข้าใจของตัวเอง นอกจากนี้ การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ยังองค์ประกอบสำคัญในการสอน เนื่องจากจะช่วยให้ครูมองเห็นประเด็นของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ (Bell & Cowie, 2001) และเพื่อส่งเสริมให้ครูมองเห็นประเด็นที่ครูจะพัฒนาทักษะตัวเองสำหรับการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเพื่อการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ การพัฒนาครูในชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (Professional learning Community) จึงเป็นเรื่องที่สมควรดำเนินการ

ชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ (Professional learning Community) หรือ กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning communities) หรือกลุ่ม เพื่อร่วมวิเคราะห์ (วิจารณ์) (Critical friends groups) หรือ ชุมชนแห่งการปฏิบัติ (Communities of practice) หมายถึง กลุ่มของบุคคลที่มีการแบ่งปันความคิด การพูดคุยวิพากษ์วิจารณ์อย่างมีเหตุมีผลที่เกี่ยวกับ การปฏิบัติ การสะท้อนคิด การร่วมมือกัน การมองอย่างรอบคอบ รอบด้าน มุ่งสู่การเรียนรู้ร่วมกัน ค้นหา แนวทางที่จะพัฒนาก้าวหน้า (Melanie & Morrissey, 2000; Dufour, 2004) เป้าหมายของการดำเนินการชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพเป็นไปเพื่อ การยกระดับประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ที่จะเกิดผลต่อตัว นักเรียนทุกคนเป็นประเด็นสำคัญ และต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

หัวใจสำคัญของชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพ จะได้ได้มุ่งไปที่การเรียนรู้ของครูเป็นรายบุคคล แต่จะ เป็นการเรียนรู้ภายใต้บริบทของชุมชนที่มาร่วมกันเรียนรู้ เป็นชุมชนของนักเรียน เป็น การเก็บรวบรวมสิ่งที่ได้ เรียนรู้ร่วมกัน สะสมองค์ความรู้ภายใต้บริบทนั้น ๆ ร่วมกัน นอกจากนี้ มีวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องให้แนวคิดเกี่ยวกับชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ ที่สามารถสรุปประเด็นที่มีลักษณะสำคัญอย่างน้อย 8 ประการ (Hord, 1997; Louis, et al, 1995) ประกอบด้วย 1) การแบ่งปันวิสัยทัศน์และค่านิยม (share values and vision) การทำงานร่วมกันของครูและ

บุคลากรทางการศึกษา ที่จะมาเป็นทีมเดียวกันได้นั้น ทุกคนต้องมีมุมมองและค่านิยมที่คล้ายคลึงกันว่า การ พัฒนาวิชาชีพ การยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา การจัดการเรียนการสอน เป็นประเด็นสำคัญที่สุด มี ความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะพัฒนาตนเองร่วมกันภายใต้ความร่วมมือระหว่างเพื่อน ๆ 2) การแบ่งปันความรับผิดชอบ (Collective responsibility) การดำเนินงานลักษณะที่เป็นชุมชน ทุกคนจะต้องร่วมกันรับผิดชอบตามภารกิจที่มอบหมาย อาทิ การออกแบบแผนจัดการเรียนรู้ การร่วมกัน สะท้อนความคิดต่อแผนจัดการเรียนรู้ การยอมรับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอของเพื่อนด้วยเหตุด้วยผล เป็นต้น 3) การสืบเสาะสะท้อนความคิดอย่างมืออาชีพ (Reflective professional inquiry) การสนทนาร่วมกันภายในกลุ่มด้วยการสะท้อนความคิดต่อปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นเงื่อนไขสำคัญที่จะทำให้ได้มุมมอง การเรียนรู้ใหม่ ๆ ร่วมกัน 4) ความร่วมมือ (Collaboration) เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ชุมชนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างเข้มแข็ง และเข้มข้นเพียงพอ การร่วมมือกันภายในกลุ่มจะเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จประการหนึ่ง 5) กลุ่ม (Group) การมีครูที่เป็นสมาชิกอยู่ประมาณ 4-8 คน ในการเป็นกลุ่มการเรียนรู้วิชาชีพ ร่วมกัน 6) การยอมรับซึ่งกันและกัน (Mutual trust) การให้การยอมรับความเห็นซึ่งกันและกันแบบถ้อย ทีถ้อยอาศัย จะช่วยทำชุมชนเดินทางได้อย่างมีความสุข 7) การยอมรับนับถือและการสนับสนุนซึ่งกันและกัน (Respect and support among staff members) การทำงานร่วมกันย่อมต้องให้เกียรติ ยอมรับนับถือ และสนับสนุนซึ่งกันและกันในเชิงสร้างสรรค์ 8) ความเป็นสมาชิกแบบทั้งตัวและหัวใจ (Inclusive membership) ชุมชนการเรียนรู้แบบวิชาชีพ จะสำเร็จมากน้อยเพียงใดอยู่ที่สมาชิกจะร่วมมือทุกเท สนับสนุน แสดงภาวะผู้นำทางวิชาการ ร่วมกันในการ ทำงานเพื่อประโยชน์สูงสุดของลูกศิษย์ วัตถุประสงค์หลักของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ คือ การมุ่งยกระดับประสิทธิภาพของครูให้เป็นครูมืออาชีพ เพื่อผลประโยชน์ต่อลูกศิษย์อย่างสูงสุด

ในประเทศไทยมีการใช้หลักการของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพหลายรูปแบบ สำหรับในการพัฒนางานวิชาชีพที่ขับเคลื่อนโดยมหาวิทยาลัยขอนแก่นนั้นนิยมใช้วิธีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) (Woranetsudathip and Yuenyong, 2015) ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อศึกษาทักษะการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูผู้สอนในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่เน้นการตีความ(Interpretive Paradigm) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาทักษะครูเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพโรงเรียนพิศาลปัญญวิทยา ผู้วิจัยเป็นสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ที่ดำเนินกิจกรรมของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study)

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูที่เป็นตัวแบบ (model teacher) ชื่ออาจารย์หญิง (นามสมมติ) ครูผู้สอนที่เป็นครูช่วยสอน เพศหญิง อายุ 28 ปี จบการศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขา วิศวกรรมโยธา แต่ไม่ได้จบวิชาชีพครู และมีประสบการณ์การสอน 1 ปี ก่อนการเข้าร่วมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

2.2 บริบทของการเข้าถึงปัญหาวิจัยในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

สำหรับการเข้าถึงปัญหาวิจัยของบทความวิจัยฉบับนี้ ได้เกิดขึ้นขณะดำเนินการของชุมชนทีม (PLT) เพื่อร่วมกันเรียนรู้ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ใน 5 วงรอบ การดำเนินการสร้างชุมชนทีม (professional learning team: PLT) ชุมทีม PLT กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ต้องการศึกษาประเด็นเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับทักษะครูหญิงเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน ขณะอาจารย์หญิงกำลังสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง มวล และน้ำหนัก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดย สมาชิกใน PLT ประกอบด้วย 1) ครูผู้สอน หรือ ครูที่เป็นตัวแบบ (model teacher) คือ ครูผู้เป็นเจ้าของวิชาวิทยาศาสตร์ในการเปิดชั้นเรียน 2) ครูผู้ร่วมพัฒนาแผนการสอน (Buddy teacher) คือ ครูผู้ช่วยร่วมพัฒนาบทเรียนและคอยสนับสนุนช่วยเหลือเตรียมการสอน ซึ่งในครั้งนี้เป็นเพื่อนครูที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือ 3) ผู้นำกลุ่ม (moderator) คือ ผู้นำในการดำเนินการประชุมในทุกครั้งที่มีสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งในครั้งนี้เป็นหัวหน้าหมวด หรือหัวหน้าวิชาการ 4) ผู้ร่วมสังเกตชั้นเรียน (mentors) เป็นผู้สังเกตการณ์เรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ของครู บนพื้นฐานการสังเกตจากหลักฐานเชิงประจักษ์

การดำเนินการของชุมชนทีม (PLT) เพื่อร่วมกันเรียนรู้ในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ได้ดำเนินใน 5 วงรอบ ที่ดำเนินกิจกรรมของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) โดยแต่ละวงรอบ มีการดำเนินงาน ดังนี้ 1) ทำแผนรายชั่วโมง เริ่มด้วย Model Teacher พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง มวล และน้ำหนัก 2)

การนำเสนอแผนรายชั่วโมงต่อ PLT โดย Model Teacher นำเสนอแผนการสอนที่ตนพัฒนาขึ้น เพื่อให้สมาชิก PLT ร่วมกันพิจารณาให้ข้อสะท้อนคิดเพื่อการปรับแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน 3) การปรับแก้แผน Model Teacher ปรับแก้แผนการจัดการเรียนรู้และสรุปประเด็นที่ปรับแก้ เสนอต่อ PLT 4) การเปิดชั้นเรียน (Open class) คือ ครูผู้สอน หรือ ครูที่เป็นตัวแบบ (Model teacher) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไข ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปปฏิบัติการสอนจริงในห้องเรียน โดยมีสมาชิกในทีม PLT ร่วมสังเกตชั้นเรียน เพื่อศึกษาชั้นเรียน โดยก่อนสังเกตชั้นเรียน สมาชิกในทีม PLT ร่วมบันทึก เป้าหมายการศึกษาห้องเรียนในแบบฟอร์ม PLC001 และระหว่างการสังเกตชั้นเรียน สมาชิกในทีม PLT จะต้องบันทึก พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนและบทบาทของครูผู้สอนในแบบฟอร์ม PLC002 5) การสะท้อนผลหลังการเปิดชั้นเรียน เป็นการประชุมสรุปผลเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ ครูที่เป็นตัวแบบ (Model teacher) หลังจากที่ได้ปฏิบัติการสอนในห้องเรียนเสร็จแล้ว โดยสะท้อนผลเป็นการสะท้อนแบบกัลยาณมิตร โดยการสะท้อนจะเน้นไปที่ประเด็นเฉพาะเกี่ยวกับทักษะครูหญิง เกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียน ขณะอาจารย์หญิงกำลังสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรง มวล และน้ำหนัก ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีสมาชิกในทีม PLT บันทึกประเด็นสำคัญการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ในแบบฟอร์ม PLC003 ซึ่งแบบบันทึกการสะท้อนผลจะมีคำถามเป็นตัวกำกับความคิดของผู้สะท้อนผล 6) สรุปผลการสะท้อนผล ครูที่เป็นตัวแบบ (Model teacher) จะทำการสรุปประเด็นสำคัญจากการบันทึกการสะท้อนผลของสมาชิกแต่ละคน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาในวงรอบต่อไป (PLC revise)

2.3 บริบทการเรียนรู้การสอน

บริบทการเรียนรู้การสอน จะเป็นการศึกษาชั้นเรียนที่มีรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ตามโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (Lower Secondary – Science – Lesson Plan Template) ด้วยกระบวนการ High Impact Practices โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมความพร้อม โดยสร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และตรวจสอบความรู้เดิม (Warm Up: Engage and Check prior knowledge)
2. ขั้นสำรวจ หรือแนะนำหัวข้อหลักในบทเรียน (Explore / Introduction of the main topic)
3. ขั้นกิจกรรม (Body/Explain) ขั้นกิจกรรมเพื่อการแก้ไขปัญหา การรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ กิจกรรมการวางแผน การลงมือปฏิบัติ และการแปลความ (อธิบาย)

4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น (Elaboration: Closing application, Homework assignment, Interdisciplinary linkages)

5. ขั้นสรุปเพื่อประเมินผลการเรียนรู้สะท้อนผลการเรียนรู้ และการสะท้อนถึงความสมเหตุสมผล (Exit – Evaluation)

จากนั้น ครูผู้สอน (Model Teacher) และทีมผู้ร่วมพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลการอภิปราย ข้อเสนอแนะ ก่อนที่จะนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ โดยนำเสนอผลการอภิปรายในรายละเอียดของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลคำนึงถึงตัวบ่งชี้คุณภาพของงานวิจัยเชิงคุณภาพทั้ง 4 ประการ ได้แก่ ความเชื่อถือได้ (Credibility) การพึ่งพากับบริบท (Dependability) การถ่ายโอนผลการวิจัยได้ (Transferability) และการยืนยันได้ (Confirmability) รวมกันเรียกว่า ความคู่ควรแก่การไว้วางใจ (trustworthiness) การตีความทักษะครูเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียน ดำเนินการผู้วิจัยเป็นสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ ที่ดำเนินกิจกรรมของชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เครื่องมือที่ใช้ในการตีความ ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม รายงานการสะท้อนผล การสัมภาษณ์ครูผู้สอน และ ใบกิจกรรม การวิเคราะห์ข้อมูล ทำได้โดยจัดกลุ่มประเด็นการทักษะครูเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียน

สมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ มีความคุ้นเคยกับเป้าหมายเป็นอย่างดี ถือว่าผู้วิจัยได้มีการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Prolonged Engagement) ผู้วิจัยได้มีการติดตามสังเกตเป้าหมายอย่างต่อเนื่อง (Persistent Observation) การสังเกตแบบนี้ช่วยให้ผู้วิจัยให้ความสำคัญทุก ๆ รายละเอียดของสิ่งที่กลุ่มเป้าหมายกำลังดำเนินการ จนสามารถวิเคราะห์และตีความหมายได้ตรง ในระหว่างการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ตรวจสอบผลการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับผู้ร่วมวิจัย (Member Checking) ซึ่งเป็นศึกษานิเทศก์ และผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยได้ทำการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข (Peer Debriefing) ภายใต้ขอบเขตงานวิจัยที่ได้กำหนดไว้ (Progressive Subjectivity) จากวิธีดำเนินการวิจัยดังกล่าวสามารถทำให้งานวิจัยนี้มีความเชื่อถือได้ (Credibility) ของการวิจัยเชิงคุณภาพที่เน้นการตีความ ซึ่งถือได้ว่าเป็นความตรงภายในเชิงคุณภาพ (Qualitative Internal Validity)

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อตีความเกี่ยวกับพัฒนาทักษะการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูผู้สอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ โรงเรียนพิศาลบุณยวิทยา โดยมีขั้นตอนกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ 5 ขั้นตอน คือ การเตรียมข้อมูล (Preparing), การแตกข้อมูล (Segmenting), การให้รหัสข้อมูล (Coding), การจัดหมวดหมู่ข้อมูล (Categorizing) และการหาประเด็นหลักของข้อมูล (Themetizing) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึก PLC 002 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม ภาพจากเครื่องบันทึกภาพ ภาพเคลื่อนไหวจากกล้องถ่ายวิดีโอ มาวิเคราะห์พฤติกรรมการแสดงออก คำพูด และข้อความที่เขียนของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมที่จัดตามแผนการจัดกิจกรรมการ โดยตีความเกี่ยวกับพัฒนาทักษะการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูผู้สอน ตามกรอบแนวคิด (Bell & Cowie, 2001) ดังตารางที่ 1 มาจัดกระทำข้อมูลดังนี้

1) การเตรียมข้อมูล (Preparing) โดยการถอดเทปบันทึกเสียงจากการสัมภาษณ์ การถอดเทปวิดีโอการสังเกตพฤติกรรม การพิมพ์ข้อความในรูปแบบไฟล์เอกสารในคอมพิวเตอร์ทีละคน หรือทีละกลุ่มขึ้นอยู่กับข้อมูล การสแกนใบกิจกรรมที่ผู้เรียนออกแบบโมเดล เป็นต้น

2) แยกข้อมูล (Segmenting) จากข้อมูลที่จัดระเบียบแล้วออกเป็นหน่วยย่อยๆ ตามความหมายเฉพาะของแต่ละหน่วย ออกเป็น 4 ประเด็น ได้แก่ ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความหมายของคำสำคัญได้ด้วยตนเอง ครูตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอย่างทั่วถึงและให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตรงประเด็นได้ทันที ครูสามารถใช้คำถามสามารถกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายโต้ตอบระหว่างเรียน ครูสามารถตั้งคำถามและใช้การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้พร้อมกับการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีขึ้นในทุกสัปดาห์ โดยอาศัยเกณฑ์ร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำกรอบทฤษฎีเพื่อใช้ในการจำแนก ดังตารางที่ 1 เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการประเมินระหว่างเรียน จากแผนการจัดการเรียนรู้ และการสะท้อนจากการสังเกตแบบมีส่วนร่วม ในแบบบันทึก PLC 002

3) ให้รหัสข้อมูล (Coding) โดยผู้วิจัยกำหนดความหมายตรงกับประเด็นที่จะวิเคราะห์ มาให้ชื่อหรือให้รหัส เพื่อเป็นการลดทอนข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 1

4) ทำการจัดหมวดหมู่ข้อมูล (Categorizing) จากข้อมูลที่ได้รับรหัสแล้วกลับมารวมกันใหม่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นกลุ่มๆ ตามความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นหน่วยย่อยที่มีต่อกัน ซึ่งจะทำให้ผู้วิจัยค้นหาหมวดหมู่ แบบแผน และข้อสรุปของปรากฏการณ์ที่ศึกษาได้ ในที่นี้คือความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ตารางที่ 1 การให้รหัสข้อมูลในประเด็น

การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้	รหัส	การกระทำ/กิจกรรม
ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความหมายของคำสำคัญได้ด้วยตนเอง	O1	บอกความหมาย บอกนิยามของคำ
	O2	เขียนภาพแทนความหมาย
	O3	เขียนสัญลักษณ์แทนความหมาย
ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอย่างทั่วถึง และให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตรงประเด็นได้ทันที	U1	ครูใช้คำถาม ที่มีการคาดเดาคำตอบไว้ล่วงหน้า
	U2	ใช้เทคนิค Think pair share
	U3	ใช้เทคนิคคำถามแรก คำตอบสุดท้าย
	U4	ใช้เทคนิค exit ticket
ใช้คำถามสามารถกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายโต้ตอบระหว่างเรียน	F1	ผู้เรียนแสดงออกถึงการตอบได้อย่างอิสระ มีคำตอบหลายแนวทาง ในขณะที่เพื่อนกลุ่มอื่นคิดได้แนวทางเดียว
	F2	ผู้เรียนอภิปรายผลงานของตนเอง ประเมินผลงานของเพื่อน
ครูสามารถตั้งคำถามและใช้การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้พร้อมกับการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีขึ้นในทุกสัปดาห์	E1	จากครั้งที่แล้วในการสอนวันนี้ครูได้ใช้
	E2	การสอนวันนี้พบว่าครูได้ใช้ ดีขึ้น

5) การหาประเด็นหลักของข้อมูล (Themetizing) โดยการจัดกลุ่มรหัสข้อมูลที่มีลักษณะร่วมหรือมีความสัมพันธ์ระหว่างกันจะทำให้เกิดประเด็นหลักของสิ่งที่ค้นพบขึ้น เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ทักษะการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ จากแผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึก PLC002 แบบบันทึกสะท้อนผลการสังเกต และเพื่อให้มีความเชื่อถือได้ของข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เชิญ ดร.วรรณภา สมตา ศึกษานิเทศก์ และรศ.ดร.โชคชัย ยืนยง อาจารย์จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นผู้ร่วมวิจัย (Member Checking) เพื่อช่วยวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับผู้วิจัย ในการตีความทักษะการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูผู้สอน

6) นำข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้มาร่วมวิเคราะห์โดยใช้กระบวนการทศน์เชิงตีความเกี่ยวกับทักษะการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ โดยใช้กรอบแนวคิด ดังตารางที่ 1 และตีความอีกรอบร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือ (Trustworthiness) มากยิ่งขึ้น

4. ผลวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการศึกษาพบว่าครูมีการพัฒนาทักษะการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้ 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความหมายของคำสำคัญได้ด้วยตนเอง 2) ครูตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอย่างทั่วถึงและให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตรงประเด็นได้ทันที 3) ครูสามารถใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายโต้ตอบระหว่างเรียน 4) ครูสามารถตั้งคำถามและใช้การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้พร้อมกับการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีขึ้นในทุกสัปดาห์

4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความหมายของคำสำคัญได้ด้วยตนเอง

ผลการศึกษาจากขั้นพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ การนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ และการปรับแก้แผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนได้วางแผนการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ พบปรากฏอยู่ในทุกขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนวางแผนให้มีการตอบโต้หรือตอบสนองของบุคคล 2 ฝ่ายอย่างต่อเนื่อง (Continuous Responsiveness) โดยการถามคำถามเพื่อชักใช้ความคิดของผู้เรียน การถามคำถามเพื่อให้ผู้เรียนทั้งห้องร่วมกันอภิปราย การให้ผู้เรียนทำการทดลอง การให้ผู้เรียนดูสื่อประกอบการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงแนวคิดไปสู่แนวคิดที่ถูกต้องด้วยตัวของผู้เรียนเอง

7. General structure of the lesson: โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั่วไป
ชั่วโมงที่ 1

	แผนการปฏิบัติของครู: คำถามหลัก; แผนสำหรับการสนับสนุนให้เด็กได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (การทำงานเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้น)	พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนที่อาจเกิดขึ้น: ความเป็นไปได้ในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้	สิ่งที่ครูอาจต้องสนับสนุนให้นักเรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายอื่นๆ เพิ่มเติม: แหล่งข้อมูลและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม)
1. Warm Up (Engage; Check Prior Knowledge) 1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Warm Up) (สร้างการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และตรวจสอบความรู้เดิม (5 นาที))	1. ครูแจ้งข้อตกลงในชั้นเรียนให้นักเรียนทราบ 2. ครูให้นักเรียนชมวิดีโอ การแข่งขันชกกระเเอร์ระหว่างคนหลายคนกับช้าง 1 เชือก และปวีติโดยขณะแข่งขันเพื่อจะให้นักเรียนทำนายผลการแข่งขัน จากนั้นครูถามนักเรียนว่า Q1: ให้นักเรียนลองทำนายว่าทีมใดจะเป็นผู้ชนะ เพราะสาเหตุอะไร	A1: 1.ช้างเพราะตัวใหญ่/แรงเยอะกว่าคน A1: 2.คน/จำนวนเยอะกว่าช้าง A1: 3.เสมอ เพราะแรงน่าจะเท่ากัน	- เขียนเร็ว (Quick Write)/เขียนคำตอบในใบงานที่ 1.1 โดยที่ครูใช้เวลา 2 นาที
2. Introduction of the main topic (Explore) 2. ขั้นแนะนำหัวข้อหลักในบทเรียน (สำรวจ)	3. ครูกำหนดสถานการณ์การแข่งขันชกกระเเอร์ 4. ครูให้นักเรียนอ่านใบงานที่ 1.1 อย่างละเอียดอย่างไรดี โดยให้นักเรียนวางแผนพร้อมทั้งวาดภาพจำลองสถานการณ์ที่สื่อความหมายว่าชนะและเขียนอธิบายแผนการที่ได้วางแผนไว้ลงในสมุด 5. ให้นักเรียนเขียนคำตอบของเพื่อน 5 คนไว้ในใบงานที่ 1.1	นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเอง (ตั้งแรงงตั้งเร็ว,ตั้งพร้อมกระตือรือร้น)	กลวิธี - เขียนเร็ว (Quick Write)/วาดภาพ ในใบงานที่ 1.1 โดยที่ครูใช้เวลา 3 นาที - ทักษะการอ่าน, การเขียน

รูปที่ 1 ครูกำหนดสถานการณ์และตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับผลของแรง
ย่อยจากนักเรียนในขั้น warm up

	แผนการปฏิบัติของครู: คำถามหลัก; แผนสำหรับการสนับสนุนให้เด็กได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (การทำงานเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้น)	พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนที่อาจจะเกิดขึ้น; ความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเข้าใจผิด; ความเป็นไปได้ในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้	สิ่งที่ครูอาจต้องสนับสนุนให้นักเรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายอื่นๆ เพิ่มเติม; แหล่งข้อมูลและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม)
2. Introduction of the main topic (Explore) 2. ชื่นแนะนำหัวข้อหลักในบทเรียน (สำรวจ) (10 นาที)	16. ครูให้นักเรียนดูผลงานของตนในคาบที่แล้วเกี่ยวกับการเขียนเวกเตอร์แทนแรง 17. ครูถามนักเรียนด้วยคำถาม พร้อมให้เขียนคำตอบลงในกระดาษ (ช่องก่อนเรียน) Q1: นักเรียนจะเรียกแรงที่มากกว่าทำต่อวัตถุชนิดเดียวกันที่มีจำนวนหลายๆแรงได้อย่างไร Q2: นักเรียน คิดว่า “แรงลัพธ์” คืออะไร 18. ครูให้นักเรียนแต่ละคนคิด (Think) อย่างรวดเร็ว 19. ให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน(Pair) ในกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 20. ครูสุ่มถามนักเรียนเป็นรายบุคคลจากนั้นจึงนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กับทั้งชั้นเรียน(Share) (3 นาที) 21. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า “แรงลัพธ์” คือ แรงรวมซึ่งเป็นผลรวมของแรงย่อยที่มากกว่าทำต่อวัตถุชนิดเดียวกัน ซึ่งจะต้องเป็นการรวมกันแบบปริมาณเวกเตอร์ “แรงย่อย” คือ แรงที่มากกว่าทำต่อวัตถุชนิดเดียวกันที่มีจำนวน	A1: แรงย่อย A2: 1.แรงรวม A2: 2.ผลรวมของแรงย่อยที่มากกว่าทำต่อวัตถุชนิดเดียวกัน - แรงลัพธ์ คือ แรงรวมซึ่งเป็นผลรวมของแรงย่อย ซึ่งจะต้องเป็นการรวมกันแบบปริมาณเวกเตอร์ - แรงย่อย คือ แรงที่มากกว่าทำต่อวัตถุชนิดเดียวกันที่มีจำนวนหลายๆแรง หรือแรงที่เป็นส่วนประกอบของแรงลัพธ์	

รูปที่ 2 ครูกำหนดกติกาให้นักเรียนจำลองสถานการณ์เพื่อสื่อความหมายการชนะการแข่งขันชกกระเเย่ นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับแรงในการแข่งขันชกกระเเย่ ในขั้น Introduction

	แผนการปฏิบัติของครู: คำถามหลัก; แผนสำหรับการสนับสนุนให้เด็กได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (การทำงานเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้น)	พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนที่อาจจะเกิดขึ้น; ความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเข้าใจผิด; ความเป็นไปได้ในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้	สิ่งที่ครูอาจต้องสนับสนุนให้นักเรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายอื่นๆ เพิ่มเติม; แหล่งข้อมูลและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม)
3. Body (Explain) 3. ขั้นกิจกรรม การแก้ไขปัญหา การรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์ กิจกรรมการวางแผน การลงมือปฏิบัติ และการแปลความ (อธิบาย) (20 นาที)	10. เมื่อทำการแข่งขันเสร็จ ครูให้นักเรียนทุกคนบันทึกผลพร้อมทั้งตอบคำถาม ลงในใบกิจกรรมที่ 1.1 Q2: นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของ ขวดน้ำ หรือไม่อย่างไร Q3: จากกิจกรรมนักเรียนคิดว่าทีมที่ชนะ ชนะได้เพราะสาเหตุใด Q4: จากกิจกรรมให้นักเรียนอธิบายว่า แรง คืออะไร 11. ครูสุ่มถามคำตอบของนักเรียนในแต่ละกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบความเหมือนหรือความต่าง เพื่อสรุปผลการทำกิจกรรม 12. ครูเปิดคลิปการแข่งขันต่อสู้เพื่อผลการแข่งขัน (จากคลิปเป็นฝ่ายชนะ)	A2: รูปร่างขวดน้ำเปลี่ยนคือขวดบุบหรือยุบเมื่อออกแรงดึงเชือกมากและขวดน้ำมีการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางของแรงดึงที่มากกว่า A3: 1.ออกแรงดึงมากกว่า A3: 2.ออกแรงดึงเร็วกว่า A4: แรง คือ สิ่งที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ ทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ เช่น เปลี่ยนแปลงรูปร่าง, เปลี่ยนแปลงทิศทาง,วัตถุอยู่นิ่งอาจเริ่มเคลื่อนที่,ความเร็ววัตถุเปลี่ยน	- ครูจัดการแข่งขันโดยเป็นการแพ้คัดออก

รูปที่ 3 ครูใช้คำถามไล่ลำดับ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายของคำสำคัญ คือ แรง ได้ในคำถามสุดท้าย ใช้ในขั้นกิจกรรม (Body/Explain)

	แผนการปฏิบัติของครู: คำถามหลัก; แผนสำหรับการสนับสนุนให้เด็กได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (การทำงานเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้น)	พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนที่จะเกิดขึ้น; ความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเข้าใจผิด; ความเป็นไปได้ในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้	สิ่งที่ครูอาจต้องสนับสนุนให้นักเรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายอื่นๆ เพิ่มเติม; แหล่งข้อมูลและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม)
4. Closing Application, Homework Assignment, Interdisciplinary Linkages (Elaboration) 4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น (5 นาที)	13. ครูแจ้งรูปแบบของแรงให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่สุดอดคล้องกับรูปแบบของแรง 1.การใช้แรงที่ทำให้วัตถุหยุดนิ่ง เกิดการเคลื่อนที่ 2.การใช้แรงที่ทำให้ความเร็วยังวัตถุเปลี่ยน 3.การใช้แรงที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ 4.การใช้แรงที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่าง		- ทำลงในใบงานที่ 1.1
5. Exit, (Evaluation) 5. ขึ้นสรุป (ประเมินผลการเรียนรู้ สะท้อนผลการเรียนรู้ และการสะท้อนถึงความสมเหตุสมผล (5 นาที)	14. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ที่นักเรียนได้ยกตัวอย่างมา โดยครูสุ่มถาม นักเรียน 4 คน คนละสถานการณ์ แล้วให้เพื่อนร่วมอภิปราย 15. ครูให้นักเรียนสรุปคำว่า “แรง” เป็นการบ้านรายบุคคล โดยทำเป็น Frayer Model 	- นักเรียนสรุปคำว่า “แรง”	- Frayer Model

รูปที่ 4 ครูใช้คำถามเพื่อค้นหาข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่คุ้นเคย ใช้ในขั้น Closing

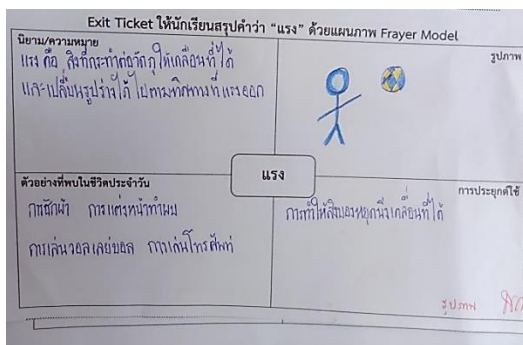
ประเด็นที่น่าสนใจคือ ครูแสดงความเข้าใจถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความหมายของคำสำคัญได้ด้วยตนเอง โดยใช้เทคนิคการสร้างความหมายของคำสำคัญด้วยตนเองด้วย Frayer Model เทคนิคนี้ครูใช้ในขั้นสรุป (ประเมินผลการเรียนรู้ สะท้อนผลการเรียนรู้ และการสะท้อนถึงความสมเหตุสมผล) ดังปรากฏในรูปที่ 5

	แผนการปฏิบัติของครู: คำถามหลัก; แผนสำหรับการสนับสนุนให้เด็กได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน (การทำงานเป็นคู่ กลุ่ม หรือทั้งชั้น)	พฤติกรรมที่คาดหวังของผู้เรียนที่จะเกิดขึ้น; ความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเข้าใจผิด; ความเป็นไปได้ในการปรับแผนการจัดการเรียนรู้	สิ่งที่ครูอาจต้องสนับสนุนให้นักเรียนเพิ่มเติม (คำอธิบายอื่นๆ เพิ่มเติม; แหล่งข้อมูลและแหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม)
4. Closing Application, Homework Assignment, Interdisciplinary Linkages (Elaboration) 4. การนำไปใช้จริง การบ้าน และการเชื่อมโยงกับสาระวิชาอื่น (5 นาที)	13. ครูแจ้งรูปแบบของแรงให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่สุดอดคล้องกับรูปแบบของแรง 1.การใช้แรงที่ทำให้วัตถุหยุดนิ่ง เกิดการเคลื่อนที่ 2.การใช้แรงที่ทำให้ความเร็วยังวัตถุเปลี่ยน 3.การใช้แรงที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ 4.การใช้แรงที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดและรูปร่าง		- ทำลงในใบงานที่ 1.1
5. Exit, (Evaluation) 5. ขึ้นสรุป (ประเมินผลการเรียนรู้ สะท้อนผลการเรียนรู้ และการสะท้อนถึงความสมเหตุสมผล (5 นาที)	14. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสถานการณ์ที่นักเรียนได้ยกตัวอย่างมา โดยครูสุ่มถาม นักเรียน 4 คน คนละสถานการณ์ แล้วให้เพื่อนร่วมอภิปราย 15. ครูให้นักเรียนสรุปคำว่า “แรง” เป็นการบ้านรายบุคคล โดยทำเป็น Frayer Model 	- นักเรียนสรุปคำว่า “แรง”	- Frayer Model

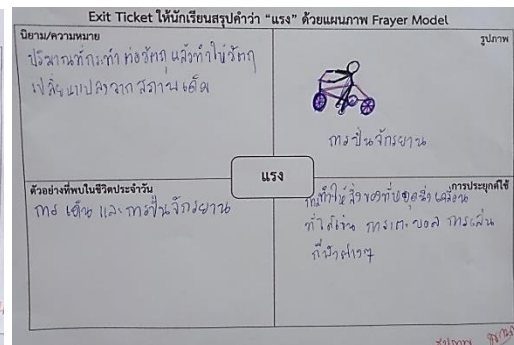
รูปที่ 5 ครูใช้เทคนิคการสร้างความหมายของคำสำคัญด้วยตนเองด้วย Frayer Model เทคนิคนี้ครูใช้ในขั้นสรุป

สิ่งที่เป็นหลักฐานที่ครูแสดงความเข้าใจถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความหมายของคำสำคัญได้ด้วยตนเอง จะเห็นได้จากการทำวิจัยในชั้นเรียนของครู (ชนกนาถ ประสมทอง และคณะ, 2562) ที่พยายามทำความเข้าใจผู้เรียน โดยการจัดกลุ่มโมเดลเกี่ยวกับเรื่องความหมายของแรง ดังภาพข้างล่าง โดยครูได้จากคำตอบของผู้เรียนได้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียนวาดรูปได้แต่ไม่มีสัญลักษณ์แสดงว่าเกิดการเคลื่อนที่ในรูป ผู้เรียนวาดรูปทิศทางการออกแรงโดยมีสัญลักษณ์ลูกศร ผู้เรียนวาดรูปผลของแรงโดยมีสัญลักษณ์ลูกศร

ผู้เรียนวาดรูปได้แต่ไม่มีสัญลักษณ์แสดงว่าเกิดการเคลื่อนที่ในรูป ดังตัวอย่างในรูปที่ 6-7

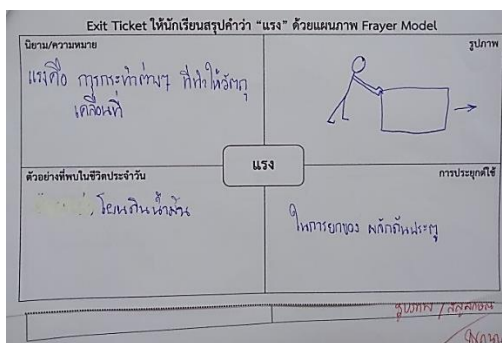


รูปที่ 6

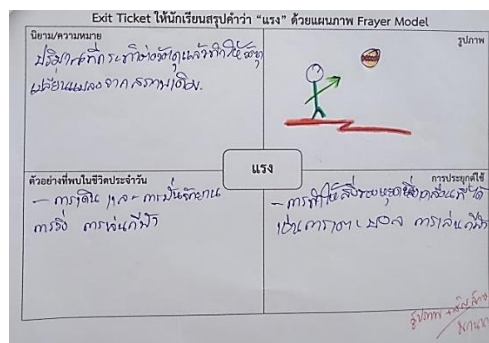


รูปที่ 7

ผู้เรียนวาดรูปทิศทางการออกแรงโดยมีสัญลักษณ์ลูกศร ดังตัวอย่างรูปที่ 8-9

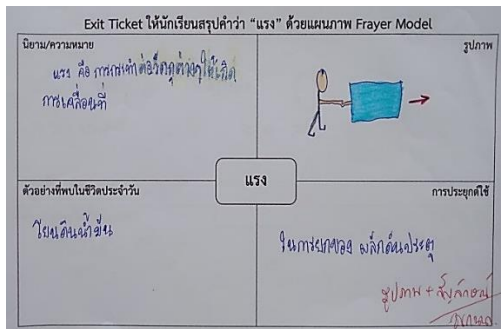


รูปที่ 8

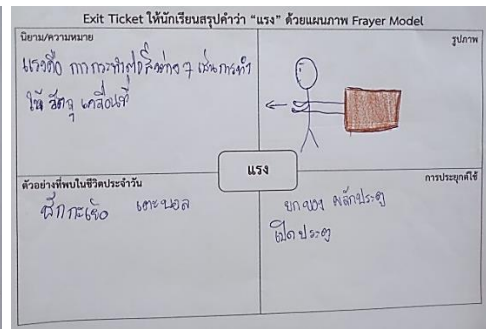


รูปที่ 9

ผู้เรียนวาดรูปผลของแรงโดยมีสัญลักษณ์ลูกศร ดังตัวอย่างรูปที่ 10-11



รูปที่ 10



รูปที่ 11

4.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอย่างทั่วถึงและให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตรงประเด็นได้ทันที ผลการศึกษาจากชั้นเปิดชั้นเรียน ในขั้นนี้พบกระบวนการประเมินแบบไม่เป็นทางการของครูที่แฝงตัวอยู่ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตลอดเวลา โดยครูตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนอย่างทั่วถึงและให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตรงประเด็นได้ทันที ซึ่งครูใช้เทคนิคการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ 3 เทคนิค ดังนี้

(1) เทคนิค Think Pair Share โดยครูสร้างสถานการณ์ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมน้ำหนักและมวลโดยการชั่งจากเครื่องชั่งสปริง แล้วถามคำถามชวนให้ผู้เรียนมวลและน้ำหนักต่างกันหรือไม่อย่างไร ให้ผู้เรียนคิดเดี่ยว จากนั้นผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนในกลุ่ม ดังกิจกรรมในรูปที่ 12 และเขียนคำตอบของตนเองลงในกระดาษ post it ดังรูปที่ 13 นำไปติดในกระดาษที่ครูแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่คิดว่าเหมือน และกลุ่มที่คิดว่าไม่เหมือน

3. ครูถามคำถาม

Q1: มวลวัตถุก้อนที่ 1 มีค่าเท่าใด

Q2: น้ำหนักวัตถุก้อนที่ 1 มีค่าเท่าใด

Q3: มวลและน้ำหนัก เหมือนหรือต่างกันอย่างไร โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนคิด (Think) และเขียนลงในสมุดของตนเองอย่างรวดเร็ว (2 นาที)

4. ให้ผู้เรียนจับคู่กับเพื่อน (Pair) ในกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (2 นาที)

5. จากนั้นให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อสรุปความหมายของคำว่ามวล และน้ำหนัก ของกลุ่ม (Share) (2 นาที)

6. ครูสุ่มผู้เรียนตอบคำถาม Q1 Q2 และ Q3 โดยรับฟังคำตอบของผู้เรียน และเขียนคำตอบของผู้เรียนลงบนกระดาน

7. ครูให้ผู้เรียนนำคำตอบไปติดที่กระดาษ โดยแบ่งกระดาษออกเป็น 2 คอลัมน์ ต่างและไม่ต่าง (เปลี่ยนใช้สีต่างกัน)

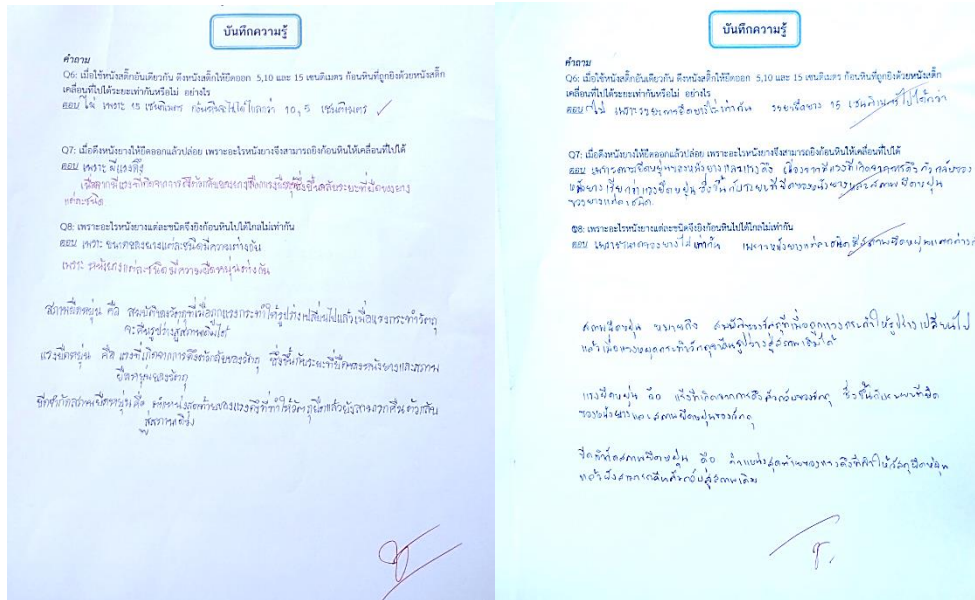
รูปที่ 12 กิจกรรมคำถามชวนให้ผู้เรียนมวลและน้ำหนักต่างกันหรือไม่อย่างไร



รูปที่ 13 เขียนคำตอบของตนเองลงในกระดาษ post it

คำตอบได้ถูกนำเสนอและอภิปราย ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนทั้งห้องช่วยกันอภิปรายเพื่อตัดสินใจว่าน้ำหนักและมวล เหมือนหรือต่างกันอย่างไร และให้ผู้เรียนตัดสินใจว่าการคิดของตัวเองในตอนเริ่มต้นผิดหรือถูก แล้วครูถามให้ผู้เรียนยกมือเพื่อตรวจสอบว่ามีผู้เรียนที่ปรับเปลี่ยนแนวคิดเล็กน้อยหรือเปลี่ยนแปลงแนวคิดของตัวเองทั้งหมดกี่คน และมีผู้เรียนที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเดิมของตัวเองกี่คน ซึ่งครูผู้สอนใช้เทคนิคนี้ในชั้น Warm Up ของทุกแผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับการสะท้อนผลวันที่ 14 ธันวาคม 2561 ดร.วรรณภา สมตา (ศึกษานิเทศ) กล่าวว่า “ครูพยายามหากิจกรรมเพื่อให้ให้นักเรียนได้เห็นแรงลัพธ์ที่เป็นมโนมติจะเกิดขึ้นอย่างไรซึ่งครูดึงมาสู่บทเรียนได้ดีมาก ครูควบคุมชั้นเรียนได้ดี วันนี้ครูใช้ Think Pair Share ในชั้น Warm Up ดีมาก นักเรียนตอบที่ละเอียดละน้อยจนไปสู่คำตอบที่ว่า “ผลรวมของแรงย่อยคือแรงลัพธ์” ซึ่งนักเรียนตอบได้ด้วยตนเอง”

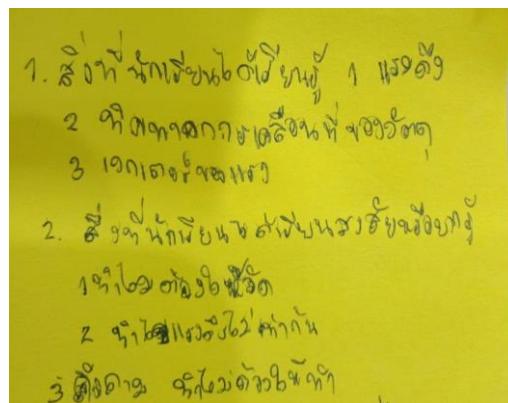
(2) เทคนิคการคำถามสุดท้าย ครูออกแบบคำถามในกิจกรรมที่กำหนดให้ผู้เรียนตอบตามลำดับไปเรื่อย ๆ และคำถามสุดท้ายจะเป็นคำถามที่ตรวจสอบความเข้าใจความหมายของคำสำคัญที่ต้องการประเมินจากตัวชี้วัด ดังตัวอย่างรูปที่ 14-15 สอดคล้องกับการสะท้อนผลวันที่ 30 พฤศจิกายน 2561 นางอาทิยา ขาวประภา กล่าวว่า “ชื่นชมในตัวครูผู้สอนในความตั้งใจจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ อยากให้สมบูรณ์แบบไม่ตามแผนการจัดการเรียนรู้ การตั้งคำถามให้นักเรียนได้คิดก็ทำได้ดี และจากการสังเกตนักเรียนรายกลุ่ม คนวางแผนและรวบรวม ซึ่งก็ตรงกับศักยภาพที่เขามี ซึ่งวางแผนจะเป็นคนที่ตั้งใจเรียน ตั้งใจฟังคำถามของครู และตอบคำถามได้ทุกคำถาม เท่าที่สังเกตดูเขามีศักยภาพในการเรียนรู้ที่ดี และเชื่อมโยงความรู้ได้ดี”



รูปที่ 14

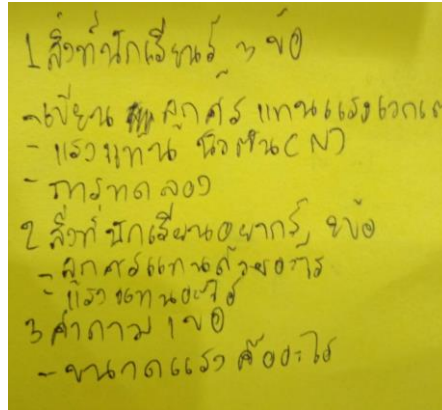
รูปที่ 15

(3) เทคนิค exit ticket โดยบันทึก 3 2 1 คือให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ 3 ข้อ สิ่งที่ยากเรียนรู้ 2 ข้อ และคำถาม 1 ข้อ ถ้าผลปรากฏว่าผู้เรียนเรียนรู้ไม่ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการ ครูต้องทบทวนก่อนเริ่มเรียนในชั่วโมงต่อไป ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสู่ระดับที่สูงขึ้นได้หรือไม่ และผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ได้หรือไม่ ดังตัวอย่างรูปที่ 16-19



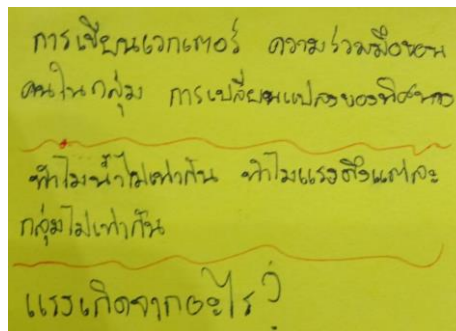
รูปที่ 16 ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้ว 3 ข้อ

รูปที่ 16 ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้ว 3 ข้อคือ แรงดึง วิเคราะห์ทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ และรู้จักเวกเตอร์ของแรง สิ่งที่ยากเรียนรู้ยังสงสัยจากการเรียนวันนี้คือ นักเรียนยังมีข้อสงสัยในผลการทดลองดึงขวดน้ำในทิศทางที่ต่างกันเพราะเหตุใดแรงดึงจึงไม่เท่ากัน ในชั่วโมงต่อไปผู้เรียนต้องการทราบคำตอบที่สงสัย



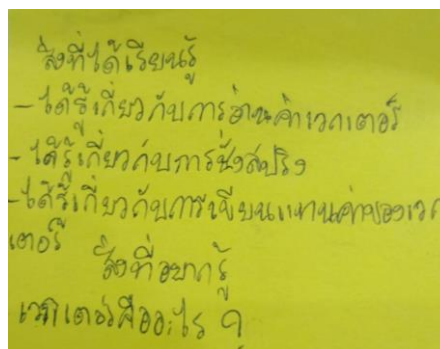
รูปที่ 17 ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้ว 3 ข้อ

รูปที่ 17 ผู้เรียนได้เรียนรู้แล้ว 3 ข้อคือ เขียนเวกเตอร์แทนแรงได้ และแรงมีหน่วยนิวตัน สิ่งที่ยังสับสนคือการเขียนเวกเตอร์แทนแรงซึ่งประกอบด้วยขนาดของแรงแทนด้วยความยาวของลูกศร และทิศของแรงที่แทนด้วยหัวลูกศร -ในชั่วโมงต่อไปผู้เรียนต้องการทราบถึงการเขียนขนาดของแรง สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ต้องการได้



รูปที่ 18 ผู้เรียนเขียนเวกเตอร์แทนแรง

รูปที่ 18 ผู้เรียนเขียนเวกเตอร์แทนแรง และแปลความหมายของทิศของแรงจากหัวลูกศรได้-ผู้เรียนสงสัยผลการทดลองที่ไม่เหมือนกันของแต่ละกลุ่ม กระตุ้นให้เกิดการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์เพื่อปกป้องผลการทดลองของตนเอง



รูปที่ 19 ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการใช้เครื่องมือ

รูปที่ 19 ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการใช้เครื่องมือในการทดลองคือตาชั่งสปริง และการเขียนเวกเตอร์ ผู้เรียนไม่เข้าใจการเขียนเวกเตอร์แทนแรงที่ได้จากผลการทดลอง ผู้เรียนไม่สามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ยังไม่รู้หรือยังไม่ บรรลุวัตถุประสงค์คืออะไร

4.3 ครูสามารถใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายโต้ตอบระหว่างเรียน

ผลการศึกษาจากการสังเกตชั้นเรียน ในการเปิดชั้นเรียน (Open class) ในชั้นนี้พบกระบวนการประเมินแบบไม่เป็นทางการของครูที่แฝงตัวอยู่ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูตลอดเวลา ที่สะท้อนถึงเทคนิคการใช้คำถามสามารถกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายโต้ตอบระหว่างเรียน

9. ครูให้ผู้เรียนอ่านและบันทึกผลการทำใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หนังสือกระดาษ ภายในเวลา 20 นาที และตอบคำถามท้ายกิจกรรม
 - เมื่อใช้หนังสืออันเดียวกัน ดึงหนังสือให้ยืดออก 5,10 และ 15 เซนติเมตร ลูกเต๋าที่ถูกยิงด้วยหนังสือเคลื่อนที่ไปได้ระยะเท่ากันหรือไม่ อย่างไร
 - เมื่อใช้หนังสือที่ทำจากหนังสือต่างชนิดกัน ดึงออกด้วยระยะ 5 เซนติเมตร เท่ากัน ลูกเต๋าเคลื่อนที่ไปได้ระยะเท่ากันหรือไม่อย่างไร
 - เมื่อดึงหนังสือให้ยืดออก เพราะอะไรหนังสือจึงสามารถยิงลูกเต๋าให้เคลื่อนที่ไปได้ (Q6)
 - เพราะอะไรหนังสือแต่ละชนิดจึงยิงลูกเต๋าไปได้ไกลไม่เท่ากัน(Q7)
 - 5.หนังสือ เส้นที่ 1 ,2 และ 3 มีรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ อย่างไรหลังถูกใช้ยิงลูกเต๋า 3 ครั้ง
 - 6.หนังสือเส้นใดที่มีรูปร่างไม่เปลี่ยนแปลง
 - 7.หนังสือเส้นใดรูปร่างเปลี่ยนแปลงไป
 - พิจารณาระยะที่ลูกเต๋าเคลื่อนที่ไปได้ ของหนังสือที่เปลี่ยนรูปร่าง และไม่เปลี่ยนรูปร่าง มีผลต่อระยะที่ลูกเต๋าเคลื่อนที่ไปได้หรือไม่ อย่างไร (Q8)
 - วัสดุที่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้เมื่อถูกแรงกระทำ เรียกว่า วัสดุมีความยืดหยุ่นอย่างสมบูรณ์ ในกิจกรรมนี้มีหรือไม่(Q9)
 - แรงที่กระทำต่อวัสดุแล้วทำให้วัสดุไม่สามารถกลับสู่สภาพเดิมได้ เรียกว่าออกแรงเกินขีดจำกัดสภาพยืดหยุ่น ในกิจกรรมนี้มีหนังสือที่ถูกแรงกระทำเกินขีดจำกัดสภาพยืดหยุ่นหรือไม่ อย่างไร(Q10)

รูปที่ 20: กิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนนำเสนอข้อโต้แย้ง

ครูให้ผู้เรียนทำกิจกรรม บันทึกผลการทำกิจกรรม อ่านผลการทำกิจกรรม หนังสือกิจกรรม เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระยะที่หนึ่งที่ยืดออกกับระยะที่ยิงลูกเต๋า ครูคัดเลือกผลงานของผู้เรียนที่ผลการทดลองไม่เหมือนกัน และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการโต้แย้งความคิดซึ่งกันและกัน จากนั้นให้ผู้เรียนที่เห็นด้วยกับข้อความฝ่ายใด ให้ยืนอยู่ในฝั่งที่ตนเองเห็นด้วย หรือผลการทดลองเหมือนกับฝ่ายใดให้ยืนอยู่ฝั่งเดียวกัน ตามความเหมาะสมของจำนวนผู้เรียนที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มย่อยปกป้องแนวคิดของตนเองว่าทำไมตนเองจึงคิดเช่นนั้น เมื่อหมดเวลาครูอ่านคำถามอีกครั้งและให้ผู้เรียนตัดสินใจว่าตัวเองจะยืนอยู่ที่เดิมหรือเปลี่ยนตำแหน่งการยืน บันทึกการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ครูให้แนวคิดที่ถูกต้องกับผู้เรียน พร้อมอธิบายเหตุผล ดังตัวอย่างข้อประเด็นคำถามในรูปที่ 20 ในข้อที่ 12 ครูเลือกผู้เรียน 2 กลุ่มที่มีข้อมูลต่างกันออกมานำเสนอ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำเสนอข้อโต้แย้งเพื่อปกป้องข้อมูลของกลุ่มตนเอง สิ่งที่เป็นหลักฐานที่ครูแสดงความเข้าใจถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างอภิปรายโต้ตอบระหว่างเรียน จะเห็นได้จากการทำวิจัยในชั้นเรียนของครู (สายยนต์ สิงหศรี และคณะ, 2562) การพัฒนาการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการเรียนรู้เรื่องแรงลัพธ์ โดยใช้แนวปฏิบัติสู่ผลสัมฤทธิ์ขั้นสูง (HIP)

4.4 ครูสามารถตั้งคำถามและใช้การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้พร้อมกับการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีขึ้นในทุกสัปดาห์

ทักษะการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของครูพัฒนาการที่ดีขึ้นในทุกๆสัปดาห์ เห็นได้จากการสะท้อนคิดของสมาชิก PSPLC ที่ประกอบด้วย 1) ครูผู้สอน หรือ ครูที่เป็นตัวแบบ (model teacher) คือ ครูผู้เป็นเจ้าของวิชาวิทยาศาสตร์ในการเปิดชั้นเรียน 2) ครูผู้ร่วมพัฒนาแผนการสอน (Buddy teacher) คือ ครูผู้ช่วยร่วมพัฒนาบทเรียนและคอยสนับสนุนช่วยเหลือเตรียมการสอน ซึ่งในครั้งนี้เป็นเพื่อนครูที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือ 3) ผู้นำกลุ่ม (moderator) คือ ผู้นำในการดำเนินการประชุมในทุกครั้งที่มีสมาชิกในชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งในครั้งนี้เป็นหัวหน้าหมวด หรือหัวหน้าวิชาการ 4) ผู้ร่วมสังเกตชั้นเรียน (mentors) เป็นผู้สังเกตการณ์เรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ของครู

การสะท้อนคิดของสมาชิก PSPLC ที่แสดงให้เห็นว่าครูสามารถตั้งคำถามและใช้การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้พร้อมกับการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดี จะเห็นได้จาก 1) ประเด็นการความตระหนักการเตรียมข้อมูลสำหรับการสะท้อนกลับผู้เรียนของครูที่เป็นตัวแบบ (model teacher) 2) การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน เพื่อวิเคราะห์โอกาสที่จะใช้คำถาม หรือขยายความให้นักเรียนได้มีการโอกาสพัฒนาความเข้าใจ 3) ประเด็นของครูใช้คำถามเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียน

(Scaffold) สามารถสร้างตัวแบบโมเดลต่างๆ เพื่อช่วยพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียน 4) ประเด็นครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบโมเดลที่คาดเคลื่อน 5) ประเด็นให้ครูใช้ Exit ticket สำหรับให้ข้อมูลให้ครูเตรียมการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

อาจารย์หญิง ครูผู้สอน หรือ ครูที่เป็นตัวแบบ (model teacher) สะท้อนคิดหลังการสอนที่แสดงถึงความตระหนักการเตรียมข้อมูลสำหรับการสะท้อนกลับผู้เรียน โดยอาจารย์หญิงสะท้อนความเข้าใจที่คาดเคลื่อนในการเขียนการวาดลูกศรแสดงทิศทางของแรง ดังนี้ จะเห็นได้จากข้อความต่อไปนี้

การเรียนรู้ของผู้เรียนที่สังเกตได้จากคาบเรียนนี้คือช่วง warm up เมื่อถามคำถามจากคาบที่แล้ว concept ผู้เรียนได้เป็นบางคน พอช่วยกันตอบถึงได้รู้พื้นกลับมา ชั้น Introduction ในช่วงให้ทำนายตอนแรกผู้เรียนใช้เวลาในการวาดรูป ไม่รู้ว่าจะวาดไปอย่างไร แบบไหน แต่พอได้เริ่มทำในข้อ 1, 2, 3 ผู้เรียนจึงสามารถวาดตาม แต่แค่เปลี่ยนทิศทางได้ แต่ว่าลูกศรออกบ้าง ไม่ออกบ้างก็แล้วแต่เค้า ที่เดินดูแล้วปรากฏว่าผู้เรียนสามารถเขียนได้หมดทุกคนและเปอร์เซ็นต์ถูกเยอะ ในคาบนี้ทั้ง 2 ข้อบรรลุวัตถุประสงค์อาจจะไม่ 100% แต่ว่าจากที่เดินประเมินดูงานกลุ่มบรรลุ มีเพียง 1 กลุ่มที่ไม่สามารถเขียนเวกเตอร์ได้ (อาจารย์หญิง, 29 พ.ย. 61)

เด็กมีความสุข เค้าได้ลงมือทำเองได้ค้นคว้าเอง ให้เด็กได้พูดเยอะๆ สำหรับการที่เด็กได้ทำการทดลองหรือได้พยายามทำด้วยตนเอง จากที่เห็นพัฒนาการของผู้เรียนก็ถือว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการดีขึ้นเยอะ เริ่มมีทักษะการสังเกต เริ่มมองหา เชื่อมโยงกับสิ่งที่อยู่ภายนอก ซึ่งครูเองก็เก็บรายละเอียดได้ไม่หมด แต่ก็ดูประเมินเป็นกลุ่ม แต่ช่วงนั้นอาจจะไม่ได้เจอสิ่งที่เค้าพูดพอดี ก็จะปรับปรุงพัฒนาตนเองต่อไป (อาจารย์หญิง, 3 ธ.ค. 61)

ผู้ร่วมสังเกตชั้นเรียน (mentors) ที่เป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัย ให้ข้อสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาทักษะการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน เพื่อวิเคราะห์โอกาสที่จะใช้คำถาม หรือขยายความให้นักเรียนได้มีการโอกาสพัฒนาความเข้าใจของเขา ดังประเด็นสะท้อนคิดต่อไปนี้

อยากให้ครูให้ความสำคัญกับความคิดของผู้เรียน ทำไมเค้าถึงทำสัญลักษณ์แบบนี้ อยากให้ลงละเอียดในเรื่องแรงมากขึ้น เราอาจจะมองว่าทำให้ผู้เรียนได้อ่านในชั้น Body ที่ให้ผู้เรียนอ่าน และเขียน ซึ่งความสามารถของผู้เรียนอาจจะไม่ถึง ครูเลยมาวิเคราะห์ผู้เรียนว่าผู้เรียนเป็นระดับไหน แต่ครูก็แก้ปัญหาสถานการณ์ในห้องเรียนได้ด้วยการมาอธิบายใหม่ โดยการถามว่าตรึงสปริงคืออะไร แล้วจะต้องเขียนอย่างไร จะต้องทำแบบไหน (อาจารย์หญิงจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น)

ผู้ร่วมสังเกตชั้นเรียน (mentors) ที่เป็นศึกษานิเทศก์ ให้ความเห็นในประเด็นของครูใช้คำถามเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียน (Scaffold) สามารถสร้างตัวแบบโนมิตีต่างๆ เช่น การวาดรูป เพื่อช่วยพัฒนาความเข้าใจโนมิตีของผู้เรียน ดังประเด็นการสะท้อนคิดต่อไปนี้

... ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ได้ในระดับหนึ่ง คือ ผู้เรียนสามารถจะแปลงจากข้อความมาเป็นรูปภาพได้ ที่แรกก็คิดว่าผู้เรียนจะสามารถวาดขั้นตอนได้ไหม แต่ด้วยข้อความในใบงานที่นำมาแล้วผู้เรียนก็พยายามที่จะคิดว่าจะวาดอะไรดี ที่แรกก็ลืมนึกว่าจะบอกผู้เรียนใหม่ แต่ครูก็ตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนคิดเอง ก็เห็นว่าเค้าก็สามารถแปลงข้อความเป็นภาพหรือสื่อความหมายออกมาได้ เป็นที่น่ายินดีที่แม้จะใช้เวลาานแต่ผู้เรียนก็ทำได้ ... (ศน. เปิ้ล)

ผู้ร่วมสังเกตชั้นเรียน (mentors) ที่เป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัย ให้ข้อสะท้อนคิดประเด็นครูใช้คำถามเพื่อตรวจสอบโนมิตีที่คาดเคลื่อน เพื่อการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ดังประเด็นการสะท้อนคิดต่อไปนี้

.. วันนี้ดีใจ มี 2 อย่างที่เป็นโมเดลที่เจอในคาบนี้ 1) inquiry ผู้เรียนสามารถเขียน ค้นหาความรู้จากกิจกรรม 2) สามารถใช้ formative assessment ซึ่งทำให้อาจารย์แต่ละท่านสามารถนำไปใช้ได้ คำถามที่ครูให้ผู้เรียนตอบแล้วครูตรวจสอบทันที ครูตรวจสอบได้ว่าผู้เรียนเกิด misconception ทำให้ครูผู้สอนต้องมีการถาม นั่นคือ การประเมินระหว่างเรียน แล้วครูสามารถกลับมาพัฒนาหรือจัดการกับชั้นเรียนทันที ... (อาจารย์หนูจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น)

ผู้ร่วมสังเกตชั้นเรียน (mentors) ที่เป็นอาจารย์จากมหาวิทยาลัย ให้ข้อสะท้อนคิดประเด็นเพื่อให้ครูใช้ Exit ticket สำหรับตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนและเป็นการให้ข้อมูลให้ครูเตรียมการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ดังประเด็นการสะท้อนคิดต่อไปนี้

.... ขั้นที่ 2 การประเมินโดยการทดลองมีทั้งหมด 4 ข้อ ขั้นที่ครูประเมินคือขั้นที่ 1 เสร็จแล้วยัง พร้อมกัน อาจจะยังไม่เอาผลการทดลองหรือทำกิจกรรมสำเร็จก็เป็นตัวคะแนนได้ เป็นการประเมินระหว่างเรียนได้ ส่วนการประเมินรอบสุดท้าย อาจจะใช้ post it ก็ได้ เพื่อที่จะใช้ตรวจสอบได้ง่ายขึ้น หลังจากที่ทดลองเสร็จแล้วผู้เรียนสามารถเข้าใจคำว่าแรงลัพธ์ใหม่ อาจจะเปลี่ยนเป็น Exit ticket เข้าไปเพื่อเป็นตัวประเมินว่าผู้เรียนเข้าใจ ซึ่งจะโชว์ความเป็นพิศาลว่าเรามีการประเมินโดยที่ไม่ต้องสอบ แต่ในระหว่างเรียนเรามีการประเมินตลอดเวลา ซึ่งตอนครูผู้สอนกลับไปตรวจงานผู้เรียนทำให้รู้ว่า ถ้ามีรูปที่ชัดเจนก็จะทำให้ตรวจได้ง่ายขึ้น แล้วจะทำให้รู้ว่ามีคน misconception คนรู้ที่สมบูรณ์เท่าไร แล้วเราจะได้มาช่วยเปลี่ยนเค้า ... (อาจารย์หนูจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น)

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การใช้การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ (formative assessment) ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ คำถามที่ครูให้ผู้เรียนตอบแล้วครูตรวจสอบทันที ครูตรวจสอบได้ว่าผู้เรียนเกิด misconception ทำให้ครูผู้สอนต้องมีการถามต่อ นั่นคือ การประเมินระหว่างเรียน หรือ การประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ แล้วครูสามารถกลับมาพัฒนาหรือจัดการกับชั้นเรียนทันที และครูผู้สอนก็จะสามารถประเมินการสอนของตนเองได้ว่าการสอนของตนเองประสบความสำเร็จหรือไม่ ผู้เรียนเข้าใจหรือไม่เข้าใจอะไรบ้างสำหรับการสอนในแต่ละครั้ง อันจะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนการสอนของครู เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนอย่างถูกต้อง การนำเทคนิคการประเมินระหว่างเรียนในชั้นเรียนไปใช้ในการเรียนรู้จึงเปรียบเหมือนการส่งเสริมให้ครูทบทวนปฏิบัติการในชั้นเรียนตลอดเวลา ผ่านการคิดค้นและปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างเสริมแนวคิดที่ถูกต้องให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ทำให้ครูแต่ละคนสามารถหาแนวการปฏิบัติที่ดี (Best practice) เกี่ยวกับการสอนของตนเองได้(เอกภูมิ จันทระขันตี,2561) เมื่อปรับเปลี่ยนการเรียน การสอน การวัดและประเมินผลก็ต้องปรับเปลี่ยนตาม การประเมินเพื่อการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จอย่างแท้จริง ต้องนำมาใช้ร่วมกับระบบ PLC (Professional Learning Community) โดยผู้บริหารให้การส่งเสริมสนับสนุนคอยกำกับติดตาม (Monitoring) และการดูแลช่วยเหลือแนะนำ (Mentor) อย่างต่อเนื่อง และเป็นระบบ ที่สำคัญครูเองต้องยอมรับการเปลี่ยนแปลง ให้ความร่วมมือรับผิดชอบ มุ่งมั่นอดทนที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองซึ่งเมื่อนำไปปฏิบัติก็จะสามารถทำการวัดและประเมินผล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คุณภาพผู้เรียนก็จะสูงขึ้นอย่างแน่นอน (สมพร มณีอ่อน,2559)

ข้อเสนอแนะในการวิจัย ในอนาคตควรแนวทางในการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนของครูเพื่อพัฒนาทักษะหรือความสามารถของผู้เรียนที่หลากหลาย ภายใต้เงื่อนไข ความคุ้มค่า และการมีเหตุผล ที่จะต้องตามไปดูถึง out come โดยมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง หรือเป็นการใช้เวลาในการวิจัย 2-3 ปี ใช้แนวทางของการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ หรือมีการประเมินผลตามสภาพจริง ซึ่งครูวิทยาศาสตร์สามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนได้

6. เอกสารอ้างอิง

- จิระวรรณ เกษสิงห์. (2555). คุณภาพของงานวิจัยเชิงคุณภาพ. ใน ลือชา ลดาชาติ (บ.ก.), *การวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาความเข้าใจของนักเรียน* (น. 102–121). โรงพิมพ์อักษรไทย (น.ส.พ. ฟ้ามืองไทย).
- โชคชัย ยืนยง (2561) ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้โมดูลิสิกส์. ขอนแก่น: โรงพิมพ์ขอนแก่นการพิมพ์

- สมพร มณีอ่อน (2559) การพัฒนาครูในศตวรรษที่ 21 โดยใช้เทคนิคการโค้ช (Coaching). *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*. ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 หน้า 61 – 73.
- เอกภูมิ จันทร์ขันธ์ (2561). รูปแบบของระบบพี่เลี้ยงและให้คำปรึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการสอนและการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของครุวิทยาการ. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์* ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 หน้า 128 – 141
- Bell, B. (2000). Formative assessment and science education: Modelling and theorising. In R. Millar, J. Leach, & J. Osborne (Eds.), *Improving science education: The contribution of research*. Buckingham: Open University Press.
- Bell, B. and Cowie, B. (2001). The Characteristics of Formative Assessment in Science Education. *Science Education*, 85: 536 – 553.
- Berlak, H. (1992). The need for new science of assessment. In H. Berlak, F. M. Newmann, E. Adams, D. A. Archbald, T. Burgess, J. Raven, & T. A. Romberg (Eds.), *Toward a new science of educational testing and assessment* (pp. 1–22). Albany: State University of New York Press.
- Black, P. (1993). Formative and summative assessment by teachers. *Studies in Science Education*, 21, 49–97.
- Black, P. (1995). Can teachers use assessment to improve learning? *British Journal of Curriculum & Assessment*, 5(2), 7–11.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5, 7–74.
- Clarke, D. (1995). Constructive assessment: Mathematics and the student. In A. Richardson (Ed.), *Flair: AAMT Proceedings*. Adelaide: AAMT.
- Dufour, R. (2004). what is a Professional Learning Community? : <http://ascd.org>. Access on 25 June 2016.
- Gipps, C. (1994). *Beyond testing: Towards a theory of educational assessment*. London: The Falmer Press.
- Hord, S.M. (1997). *Professional learning Communities; Communities of inquiry and improvement*. Austin, Texas: Southwest Education Development Laboratory.
- Louis, K.S., Kruse, S. & Bryk, A.S. (1995). Professionalism and community: What is it and why is it important in urban school? In K.S. Louis, S. Kruse & Associates (1995). *Professionalism and community: Perspectives and Reforming Urban School*. Long Oaks, CA: Corwin.
- Melanie S. Morrissey. (2000). *Professional Learning Communities: An Ongoing Exploration*. Texas: Southwest Educational Development Laboratory, (<http://allthingsple.info/> Access on 25 June 2016.).

- Newman, D., Griffin, P., & Cole, M. (1989). *The construction zone: Working for cognitive change in school*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Perrenoud, P. (1998). From formative evaluation to a controlled regulation of learning processes. Towards a wider conceptual field. *Assessment in Education*, 5(1), 85–102.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18(2), 119–144.
- Woranetsudathip, N. and Yuenyong, C. (2015). Enhancing grade 1 Thai students' learning about mathematical ideas on addition through lesson study and open approach. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(2S1), 28-33.
- Yuenyong, C., Jones, A. and Yutakom, N. (2008). A Comparison of Thailand and New Zealand Students' Ideas about Energy Related to Technological and Societal Issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 6 (2): 293 – 311.
- Yuenyong, C. and Thathong, K. (2015). Physics teachers' constructing knowledge base for physics teaching regarding constructivism in Thai contexts. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(2), 546-553.