



บทความวิจัย

ผลการวิเคราะห์การสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

รมเกล้า จันทราษี^{1*} จิรดาวรรณ หันตุลา¹ อະรุณี แสงสุวรรณ¹

สุนทร ศรีบุญเลิศ² จันทร์จิรา สายแสง² และปริญพล คุณาชน²

¹สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ศึกษาศาสตร์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*Email: romklae@kku.ac.th

รับบทความ: 10 พฤศจิกายน 2561 ยอมรับตีพิมพ์: 11 ธันวาคม 2561

บทคัดย่อ

การสะท้อนผลเป็นหนึ่งในตัวบ่งชี้ที่แสดงให้เห็นคุณภาพการสอนและยังคงเป็นประเด็นที่หลายประเทศต่างให้ความสนใจ ดังนั้นกระบวนการผลิตครูควรให้ความสำคัญกับการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูโดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาหลักและมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความสามารถและรูปแบบการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เมื่อได้รับประสบการณ์การปฏิบัติทดลองสอนจริง แบบแผนการวิจัยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพแบบกรณีศึกษาโดยดำเนินการศึกษากับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน บันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนและการสัมภาษณ์นำมาใช้เป็นแหล่งข้อมูลสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่าความสามารถของนักศึกษาวิชาชีพครูส่วนใหญ่จัดอยู่ในระดับการสะท้อนผลแบบเบื้องต้นและแบบผิวเผิน นักศึกษาได้บรรยายเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมในการเรียนและการสอนของตนเอง นอกจากนี้นักศึกษายังกล่าวถึงเทคนิคหรือกลวิธีจัดการชั้นเรียนที่ใช้ให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนรูปแบบการสะท้อนผลจากการปฏิบัติทดลองสอนที่พบมากที่สุดคือการสะท้อนผลแบบเบื้องต้น การสะท้อนแบบผิวเผิน ร่วมกับการสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า การมีส่วนร่วมในการสะท้อนผลและได้รับข้อมูลป้อนกลับจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพในรายวิชาอย่างเป็นระบบสามารถส่งเสริมให้นักศึกษาได้เรียนรู้การสะท้อนผล รวมทั้งการมอบหมายให้นักศึกษาทำชิ้นงานบันทึกการสะท้อนผลตนเองสามารถช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการสะท้อนผลได้ ดังนั้นการเตรียมความพร้อมของการผลิตครูในสถาบันต่างๆ จึงควรให้ความสำคัญกับการสะท้อนผลให้มากเพียงพอเพื่อช่วยให้นักศึกษาวิชาชีพครูนำไปใช้ในการพัฒนาวิชาชีพในอนาคต

คำสำคัญ: การสะท้อนผล นักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ การปฏิบัติทดลองสอน การพัฒนาวิชาชีพครู

อ้างอิงบทความนี้

รมเกล้า จันทราษี จิรดาวรรณ หันตุลา อະรุณี แสงสุวรรณ สุนทร ศรีบุญเลิศ จันทร์จิรา สายแสง และปริญพล คุณาชน. (2561). ผลการวิเคราะห์การสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 1(2), 171-185.

Research Article

An analysis of pre-service science teachers' reflection of teaching practice

Romklao Jantrasee^{1,*}, Jiradawan Huntula¹, Arunee Sangsuwan¹, Sunate Sriboonlert²,
Janjira Saisang² and Pariyaphon Kunachon²

¹*Department of Mathematics, Sciences and Computer, Faculty of Education, Khon Kaen University*

²*Demonstration School of Khon Kaen University (Suksasart), Faculty of Education, Khon Kaen University*

*Email: romklao@kku.ac.th

Received <10 November 2018>; Accepted <11 December 2018>

Abstract

Reflection is one of indicators which indicate teaching quality and has been an interesting issue in several countries. Thus, the process of teacher production should focus on pre-service teacher's reflection, particularly in science which is a core subject and important to learn. The purpose of this research was to investigate pre-service science teachers' level and pattern of reflection when they received experience in real teaching practice. The research design used qualitative case study and was administered to 30 pre-service science teachers who studied in the fourth year. The teaching reflection forms and interviews were used as the main sources for data analysis. The findings showed that most pre-service science teachers' abilities were categorized into the pre- and surface reflection. They described events occurred in classrooms which were related to learning behaviors and their own teaching. In addition, they mentioned classroom management techniques or strategies which were used to meet learning objectives. The most common pattern found from teaching practice was pre-, surface and pedagogical reflection. This research reveals that getting involved with reflection and giving feedback from training for teaching profession in the course systematically was able to promote pre-service science teachers to learn reflection. Also, assigning them to do self-reflection based tasks could enhance their reflection capacity. Therefore, the preparation of teacher production in institutions should be emphasized the sufficient reflections to help them apply experiences for future profession development.

Keywords: Reflection, pre-service science teacher, teaching practice, teacher professional development

Cite this article:

Jantrasee, R., Huntula, J., Sangsuwan, A., Sriboonlert, S. Saisang, J. and Kunachon, P. (2018). An analysis of pre-service science teachers' reflection of teaching practice. **Journal of Science and Science Education**, 1(2), 171-185.

บทนำ

การพัฒนาวิชาชีพครูเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ครูมีสมรรถนะที่จำเป็นในการปฏิบัติการสอนและเพิ่มคุณภาพของการสอนให้มีมาตรฐานสอดคล้องที่และเหมาะสมกับการเป็นวิชาชีพชั้นสูง (นฤมล ยุตามคม และคณะ, 2559) เนื่องจากผลที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาคุณภาพการสอนของครูยังส่งผลต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนอีกด้วย เมื่อพิจารณาการพัฒนาวิชาชีพครูในประเทศไทยโดยส่วนใหญ่การพัฒนาวิชาชีพครูมักจะให้ความสำคัญและดำเนินการเมื่อครูก้าวเข้าสู่วิชาชีพแล้ว ซึ่งอาจไม่สามารถทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพเพื่อให้เป็นวิชาชีพชั้นสูงได้ แต่อย่างไรก็ตามหากต้องการยกระดับการพัฒนาวิชาชีพครูให้มีความเข้มแข็งควรเริ่มต้นตั้งแต่กระบวนการผลิตครูให้มีคุณภาพเพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สามารถทำได้ก่อนก้าวเข้าสู่วิชาชีพ (อมรรัตน์ วัฒนาธร, 2556) สำหรับทางเลือกหนึ่งที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนากระบวนการผลิตครูที่หลายประเทศ เช่น สิงคโปร์ (Tan, Tan and Wettasinghe, 2011) สหรัฐอเมริกา (Zangori et al., 2017) ตุรกี (Oner and Adadan, 2011) และแอฟริกาใต้ (Carl and Strydom, 2017) ต่างให้ความสนใจ คือ การเรียนรู้การสะท้อนผล (reflective learning) เนื่องจากการเรียนรู้การสะท้อนผลเป็นการสร้างความพร้อมให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูซึ่งจะก้าวเข้าสู่วิชาชีพครูในอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่สถาบันการผลิตครูต้องออกแบบหลักสูตรการผลิตครูและจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญของการสะท้อนผลที่เกิดขึ้นจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เช่น การทดลองปฏิบัติการสอน การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาของนักศึกษาวิชาชีพครู ในระหว่างที่นักศึกษากำลังศึกษาอยู่ในหลักสูตรศึกษาศาสตรหรือครุศาสตร์ โดยมีทั้งอาจารย์ผู้สอน อาจารย์นิเทศก์ และครูประจำการในสถานศึกษาซึ่งทำหน้าที่เป็นครูพี่เลี้ยงคอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำกับนักศึกษาวิชาชีพครูเพื่อให้นักศึกษาเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของการสะท้อนผลการสอนหลังจากการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงทุกครั้ง เพราะผลจากการสะท้อนผลนี้จะเป็นการตรวจสอบการปฏิบัติการสอน แล้วช่วยปรับปรุง พัฒนาศามารถในการสอนในเนื้อหาของนักศึกษาวิชาชีพครู โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่ครูต้องทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของเนื้อหาที่เน้นกระบวนการและการลงมือปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนเข้าใจการได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์

โดยทั่วไปการสะท้อนผลได้รับการพิจารณาว่าเป็นกิจกรรมสำคัญของบุคคล เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้บุคคลนั้นได้ย้อนระลึกถึง คิดพิจารณา ครุ่นคิดและประเมินประสบการณ์ต่างๆ แล้วพยายามเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้น การสะท้อนผลจึงถือว่าเป็นความสามารถทางสติปัญญาและจิตพิสัยของบุคคลจากการมีส่วนร่วมในประสบการณ์นั้นๆ ส่วนการสะท้อนผลในเชิงวิชาการมีการใช้คำเรียกที่สามารถใช้แทนกันได้ เช่น การสะท้อนผล (reflection) การสะท้อนตัวตน (reflexivity) การฝึกปฏิบัติสะท้อนผล (reflective practice) (Carl and Strydom, 2017) ไม่ว่าจะการใช้คำเรียกการสะท้อนผลจะแตกต่างกันไปบ้างตามความเชื่อของนักวิชาการแต่ละกลุ่ม แต่ลักษณะสำคัญของการสะท้อนผล คือ การพัฒนาความตระหนักรู้ (metacognitive awareness) การกำกับการเรียนรู้ และการปรับความรู้ของบุคคลนั้นๆ (Grossman, 2009) นอกจากนี้ลักษณะของการสะท้อนผลอีกประการหนึ่ง คือ การแสดงให้เห็นถึงความเชื่อเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ของบุคคล หรือความสามารถในการปรับความรู้จากการศึกษาในชั้นเรียนไปยังบริบทใหม่ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิมได้ (Allan and Driscoll, 2014) สำหรับสิ่งที่ทำให้การสะท้อนผลสามารถกระตุ้นให้เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้นั้นเนื่องจากบุคคลได้รับโอกาสในการสร้างความเชื่อมโยงบริบทต่างๆ ทั้งก่อนการจัดการเรียนรู้ บริบทปัจจุบัน และบริบทในอนาคต เข้าด้วยกัน (Beaufort, 2007) การสะท้อนผลที่นำมาใช้ในแวดวงการศึกษาศามารถทำได้หลายวิธีการ เช่น การเขียนบันทึกในอนุทินหรือบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ การใช้แฟ้มสะสมงาน อิเล็กทรอนิกส์ การสัมภาษณ์ และการสะท้อนผลด้วยวาจา (Larrivee, 2008) โดยเฉพาะการเขียนมีผลงานวิจัยที่ผ่านมายังแสดงให้เห็นว่า การเปิดโอกาสให้นักศึกษาวิชาชีพครูได้สะท้อนผลผ่านการเขียนสามารถพัฒนาความสามารถของนักศึกษาที่จะระบุเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในระหว่างการฝึกประสบการณ์วิชาชีพระหว่างเรียนเพื่อให้นักศึกษาได้พิจารณาถึงทางเลือกที่จะปฏิบัติการสอนให้ดียิ่งขึ้น (Gutierrez, 2015; Hume, 2009; Luk, 2008; Ryan, 2011) แม้ว่าความสามารถในการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครู (preservice teacher) และครูใหม่ (novice teacher) จะมีอยู่อย่างจำกัดก็ตาม เนื่องจากครูเหล่านี้ให้ความสำคัญกับการจัดการชั้นเรียนและความอยู่

รอดในชั้นเรียน (classroom survival) มากกว่าประเด็นปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียน (Lotter, Singer and Godley, 2009; Yost, Sentner and Forlenza-Bailey, 2000) นอกจากนี้การสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูยังช่วยพัฒนาเรื่องศาสตร์การสอนด้วย (pedagogical growth) (Melville et al., 2008) นักวิจัยหลายท่านต่างมีข้อคิดเห็นที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับการสะท้อนผลว่า หากนักศึกษาวิชาชีพครู (preservice teacher) และครูใหม่ได้รับการช่วยเหลือในการสะท้อนผลโดยใช้วิธีการหลากหลายรูปแบบจะสามารถพัฒนาความสามารถในการสะท้อนผลให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้นไป (Cole and Knowles, 2000; Griffin, 2003; Rhine and Bryant, 2007; Russell, 2005)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า งานวิจัยที่ผ่านมาในต่างประเทศให้ความสนใจกับการสะท้อนผลจากการปฏิบัติการสอน แต่พบงานวิจัยบางส่วนในประเทศไทยที่จะให้ความสำคัญกับการสะท้อนผลปฏิบัติการสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ (สุระศักดิ์ เมาเทือก และคณะ, 2558) เพื่อช่วยให้นักศึกษามีความสามารถในการคิดไตร่ตรอง แก้ไข ปรับปรุงการปฏิบัติการสอนตนเอง ตลอดจนมีความสามารถในการให้ข้อเสนอแนะทั้งกับตนเองหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนในการพัฒนาคุณภาพการสอนในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ได้ นอกจากนี้แล้วงานวิจัยในอดีตยังได้ลงข้อสรุปที่ตรงกันว่า การแนะนำการสะท้อนผลยังไม่เพียงพอที่จะช่วยให้นักศึกษามีศักยภาพมากพอที่จะสะท้อนผลการปฏิบัติการสอนได้ นักศึกษาต้องมีส่วนร่วมในขั้นตอนของการสะท้อนผลและได้รับคำแนะนำในการสะท้อนผลอย่างเป็นระบบเพื่อที่จะพัฒนาความสามารถในการสะท้อนผล เมื่อใดก็ตามที่นักศึกษาไม่ได้รับการสะท้อนและข้อมูลย้อนกลับอย่างเป็นระบบ (Larrivee, 2000; Murphy and Ermeling, 2016; Tripp and Rich, 2012) ผลที่เกิดขึ้นคือนักศึกษามีแนวโน้มที่จะสะท้อนผลในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้เท่านั้นซึ่งถือว่าเป็นความสามารถการสะท้อนผลในระดับต่ำ ดังนั้นนักศึกษาวิชาชีพครูควรได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการสะท้อนผลในระดับที่สูงขึ้น เช่น การให้ความสำคัญและการเห็นคุณค่าของศาสตร์การสอน (Kajder and Parkes, 2012) ตลอดจนการเห็นความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม บรรยากาศทางสังคมในชั้นเรียนซึ่งมีผลต่อการปฏิบัติการสอน ถึงแม้ว่านักศึกษาวิชาชีพครูจะยังมีประสบการณ์ที่น้อย แต่ถ้าหากนักศึกษาวิชาชีพครูได้รับสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาการสะท้อนผลแล้วก็จะช่วยให้นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถพัฒนาศักยภาพของตนเองให้เพิ่มขึ้นได้

ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้จึงสนใจที่ศึกษาการสะท้อนของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยนักศึกษาจะได้ฝึกประสบการณ์วิชาชีพการจัดการเรียนรู้และสะท้อนผลเพื่อพัฒนาคุณภาพของการปฏิบัติการสอน และงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความสามารถและรูปแบบการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เมื่อได้รับประสบการณ์การปฏิบัติทดลองสอนในสถานศึกษา ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแนวทางที่จะพัฒนาความสามารถสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ในการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาและการปฏิบัติหน้าที่ครูในอนาคต

คำถามการวิจัย

ระดับความสามารถและรูปแบบการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เมื่อได้รับประสบการณ์การปฏิบัติทดลองสอนในสถานศึกษาเป็นอย่างไร

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพแบบกรณีศึกษา (case study) ซึ่งมุ่งแสดงรายละเอียดพร้อมทั้งบริบทของกลุ่มที่ศึกษาและตอบคำถามของงานวิจัยว่า ระดับความสามารถและรูปแบบการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เมื่อได้รับประสบการณ์การปฏิบัติทดลองสอนเป็นอย่างไร โดยดำเนินการศึกษากับนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์จำนวน 30 คน ที่ศึกษาในหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาและบริบท

นักศึกษาวิชาศึกษาศาสตร์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คน (นักศึกษาชายจำนวน 6 คน นักศึกษาหญิงจำนวน 24 คน) ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 232 424 การจัดการเรียนรู้โมดูลเคมี ประจำภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 สำหรับรายวิชานี้เป็นรายวิชาบังคับกลุ่มการสอนวิชาเอกของหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา (หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2556) ซึ่งเป็นหลักสูตรห้าปี นักศึกษาทุกคนที่ศึกษาในหลักสูตรต้องปฏิบัติทดลองสอนในวิชาเอกของตนเองในสถานศึกษา จุดมุ่งหมายหลักของรายวิชานี้ต้องการให้นักศึกษา 1) มีความรู้เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และ 2) นำความรู้จากการเรียนแนวคิด ทฤษฎีไปสู่การฝึกปฏิบัติเพื่อจัดการเรียนรู้ ซึ่งนักศึกษาทุกคนต้องปฏิบัติตามแบบจุลภาค (microteaching) ก่อนที่จะปฏิบัติทดลองสอนจริงในชั้นเรียนในสถานศึกษาต่างๆ การเรียนในรายวิชานี้ยังเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรายวิชาศึกษาศาสตร์อื่นๆ เช่น 241 431 ประสบการณ์วิชาชีพครู 2 (Teaching profession II) ที่เน้นการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมในภาคการศึกษาปลาย ก่อนที่นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนรายวิชา 241 531 และ 241 531 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 และ 2 (School internship I and II) ตามลำดับ ในชั้นปีที่ 5 ของหลักสูตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอน หลังจากการปฏิบัติทดลองสอนในสถานศึกษา นักศึกษาแต่ละคนต้องบันทึกการสะท้อนผลของตนเองแนบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ หัวข้อในบันทึกสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้ มีดังต่อไปนี้ 1) สภาพการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน 2) ปัญหาและอุปสรรค และ 3) แนวทางการแก้ไขปัญหาหรืออุปสรรค รวมถึงนักศึกษาต้องร่วมสะท้อนผลกับเพื่อนนักศึกษาที่สังเกตชั้นเรียน ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์ผู้สอน

2. การสัมภาษณ์ ภายหลังจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์บันทึกการสะท้อนผลหลังปฏิบัติทดลองสอนของนักศึกษาทุกคน นักศึกษาวิชาศึกษาศาสตร์ที่มีความสามารถในการสะท้อนผลแต่ละระดับตามการวิเคราะห์ข้อมูลจะถูกเลือกมาสัมภาษณ์เพื่อนำข้อมูลส่วนนี้มาใช้สนับสนุนข้อมูลจากบันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักศึกษาวิชาศึกษาศาสตร์จำนวน 30 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 232 424 การจัดการเรียนรู้โมดูลเคมี ประจำภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 นักศึกษาต้องเรียนรายวิชานี้ 4 ชั่วโมง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 16 สัปดาห์ สำหรับหัวข้อของการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาดังกล่าวแสดงดังตารางที่ 1

ในช่วงสัปดาห์ที่ 1-7 นักศึกษาจะได้เรียนหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ (เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ เป็นต้น) ตามคำอธิบายรายวิชา และในสัปดาห์ที่ 7 นี้ นักศึกษายังได้ทราบระดับชั้นและสถานศึกษาที่ต้องปฏิบัติทดลองสอนล่วงหน้าเพื่อช่วยให้นักศึกษาวางแผนไปสังเกตชั้นเรียนและติดต่อสถานศึกษาที่ได้รับหมายในช่วงเวลาที่นอกเหนือจากการเรียนในรายวิชา การมอบหมายหัวข้อให้นักศึกษาแต่ละคนปฏิบัติทดลองสอนจะขึ้นอยู่กับพิจารณาของครูประจำการและเป็นหัวข้อที่นักเรียนต้องเรียนจริงในชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 8 นักศึกษาจะได้เรียนรู้แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการสอน และการสะท้อนผล รวมถึงการไปสังเกตชั้นเรียนเพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบกิจกรรมและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้นักศึกษาต้องนำความรู้จากการเรียนเนื้อหาทฤษฎีมาใช้ในการออกแบบกิจกรรม นักศึกษาส่วนใหญ่เลือกใช้การสืบเสาะหาความรู้ 5Es มีเพียงบางส่วนที่ใช้การจัดการเรียนรู้อื่นๆ เช่น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นแบบจำลอง (Model centered instructional sequence: MCIS) แผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาทุกคนจะได้รับการตรวจจากอาจารย์ผู้สอนก่อนที่จะให้ครูพี่เลี้ยงซึ่งเป็นครูประจำการตรวจอีกครั้งก่อนปฏิบัติทดลองสอน ส่วนสัปดาห์ที่ 9-12 นักศึกษาจะปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคเป็นรายบุคคลโดยมีเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นนักเรียนเพื่อเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติทดลองสอนในสถานศึกษา นักศึกษาจะได้เรียนรู้การสะท้อนผลตนเองร่วมกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนและอาจารย์ผู้สอนเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้อีกด้วย ในช่วงสัปดาห์ที่ 13-15

เมื่อนักศึกษาดำเนินการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นนักศึกษาต้องสะท้อนผลหลังการปฏิบัติทดลองสอนโดยนักศึกษาต้องบันทึกลงในบันทึกสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนอย่างละเอียด สำหรับบันทึกสะท้อนผลนี้นักศึกษาแต่ละคนต้องส่งให้อาจารย์ผู้สอนโดยแนบท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้นักศึกษาแต่ละคนยังได้ร่วมสะท้อนผลกับเพื่อนที่สังเกตชั้นเรียน (ประมาณ 2-3 คน) ซึ่งสังเกตชั้นเรียนแบบไม่มีส่วนร่วม โดยการสะท้อนผลนี้นักศึกษาซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติทดลองสอนต้องสะท้อนผลตนเองก่อนในประเด็นต่างๆ ตามแนวคิดการสะท้อนผลที่ได้เรียนในรายวิชา เช่น เทคนิคที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ความสำเร็จในการจัดกิจกรรมตามที่ระบุในจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นต้น ส่วนครูที่เลี้ยงในสถานศึกษาและอาจารย์ผู้สอนจะเป็นสะท้อนผลเพิ่มเติมนอกเหนือประเด็นข้างต้นด้วยการให้กำลังใจก่อนที่จะให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้นักศึกษานำไปปรับใช้ เช่น การปรับลำดับของคำถามหรือขั้นตอนของกิจกรรมเพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้ากรณีที่เกิดปัญหาในชั้นเรียน การสังเกตและให้ความสนใจนักเรียนอย่างทั่วถึงทั้งชั้นเรียน บรรยายภาคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน สำหรับการสะท้อนผลแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 10-20 นาที และสัปดาห์ที่ 16 เป็นการสะท้อนผลและประเมินผลรายวิชาจากนักศึกษาเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับอาจารย์ผู้สอนนำไปใช้ในการปรับปรุงรายวิชาในภาคการศึกษาถัดไป

ตารางที่ 1 หัวข้อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชา 232 424 การจัดการเรียนรู้โมโนมิติเคมี

สัปดาห์ที่	หัวข้อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
1	การปฐมนิเทศรายวิชา ทฤษฎีการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2	เนื้อหาสาระและธรรมชาติของรายวิชาเคมี
4-5	วิธีการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระวิชาเคมี
6	บริบทและการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้
7	การวัดและการประเมินผล
8	แนวคิดเกี่ยวกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติการสอน และการสะท้อนผล การสังเกตชั้นเรียนในสถานศึกษาที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติทดลองสอน
9-12	การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติสอนแบบจุลภาค การสะท้อนผลโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียนและอาจารย์ผู้สอนเพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับ
13-15	การปรับแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ การปฏิบัติทดลองสอนในสถานศึกษา (ชั้นเรียนจริง) การบันทึกสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอน การสะท้อนผลโดยเพื่อนร่วมสังเกตชั้นเรียน ครูประจำการในสถานศึกษา และอาจารย์ผู้สอน
16	การสะท้อนผลและประเมินผลรายวิชา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลจากบันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนของนักศึกษาทั้ง 30 คนนำมาอ่านอย่างละเอียด รวมทั้งผลจากการสัมภาษณ์นักศึกษานำมาใช้ในการวิเคราะห์แล้วจัดกลุ่ม โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Larrivee (2008) และ Murphy and Ermeling (2016) มาใช้เป็นกรอบในการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการสะท้อนผลเมื่อได้รับประสบการณ์การปฏิบัติทดลองสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่

1) การสะท้อนผลแบบเบื้องต้น (pre-reflection: PRR) หมายถึง การบอกเล่าเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยนักศึกษาไม่ได้เชื่อมโยงเหตุการณ์หรือบริบทแวดล้อมต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อนำเข้ามาใช้การแปลความหมายของเหตุการณ์แล้วสะท้อนผล

2) การสะท้อนผลแบบผิวเผิน (surface reflection: SUR) หมายถึง การพิจารณาลักษณะการสอนโดยแยกเป็นเหตุการณ์ต่างๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักศึกษาได้กล่าวถึงเทคนิค กลวิธีหรือวิธีการจัดการชั้นเรียนที่จะทำให้การสอนนั้นๆ บรรลุตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้แล้วในแผนการจัดการเรียนรู้

3) การสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน (pedagogical reflection: PER) หมายถึง การสะท้อนเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นจากการสอนแล้วส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยเป้าหมายของการสอนคือการพัฒนาผู้เรียน การสะท้อนผลในระดับนี้ถูกกำหนดด้วยกรอบแนวคิดเกี่ยวกับศาสตร์การสอน รวมทั้งการพิจารณาถึงทฤษฎีและเหตุผล ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักศึกษายามเข้าใจแนวคิด ทฤษฎีที่สนับสนุนให้นักศึกษาตัดสินใจที่จะปฏิบัติการสอนเช่นนั้น

4) การสะท้อนผลแบบวิพากษ์ (critical reflection: CRR) หมายถึง การสะท้อนผลที่นำประเด็นทางด้านจรรยาบรรณและสังคมมาใช้ในการพิจารณาแล้ววิพากษ์ ซึ่งถือเป็นระดับการสะท้อนผลที่สูงที่สุดเพราะนักศึกษาให้ความสำคัญและยอมรับว่าการปฏิบัติการสอนและสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เกิดขึ้นโดยรอบในชั้นเรียนของตนเองมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้างต้นเพื่อศึกษารูปแบบการสะท้อนผลซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) การสะท้อนผลแบบเบื้องต้น (PRR) 2) การสะท้อนผลแบบเบื้องต้นและการสะท้อนแบบผิวเผิน (PRR+SUR) 3) การสะท้อนผลแบบเบื้องต้น การสะท้อนแบบผิวเผิน ร่วมกับการสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน (PRR+SUR+PER) 4) การสะท้อนผลแบบเบื้องต้น การสะท้อนแบบผิวเผิน การสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน ร่วมกับการสะท้อนผลแบบวิพากษ์ (PRR+SUR+PER+CRR) แล้วนับจำนวนและคำนวณร้อยละของรูปแบบการสะท้อนผลหลังการปฏิบัติทดลองสอน เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในการวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ หลังจากนี้นักวิจัยท่านใดท่านหนึ่งได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว นักวิจัยอีกสองท่านจะวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์การวิเคราะห์ที่ได้ระบุข้างต้น หากการวิเคราะห์ข้อมูลพบความไม่สอดคล้องกันระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้วิจัยท่านใดท่านหนึ่ง ทีมผู้วิจัยต้องร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุป แล้วนำเสนอผลการวิจัยในลักษณะของการเขียนเป็นความเรียง

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

เพื่อตอบคำถามวิจัยที่กล่าวว่า “ระดับความสามารถและรูปแบบการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์เมื่อได้รับประสบการณ์การปฏิบัติทดลองสอนเป็นอย่างไร” คณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ บันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนและการสัมภาษณ์นักศึกษา แล้วนำเสนอผลการวิจัยใน 2 ประเด็น ได้แก่ 1) ระดับความสามารถในการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ และ 2) รูปแบบการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 2 ระดับความสามารถในการสะท้อนผลจากการปฏิบัติทดลองสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

ระดับความสามารถในการสะท้อนผล	จำนวน (ร้อยละ)
การสะท้อนผลแบบเบื้องต้น (PRR)	30 (100.00)
การสะท้อนผลแบบผิวเผิน (SUR)	28 (93.33)
การสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน (PER)	18 (60.00)
การสะท้อนผลแบบวิพากษ์ (CRR)	5 (16.67)

ระดับความสามารถในการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีวเคมีวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 2 พบว่า นักศึกษาทั้ง 30 คน (ร้อยละ 100.00) ได้บอกเล่าเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนโดยพยายามบอกรายละเอียดว่า นักศึกษาได้ปฏิบัติการสอนอย่างไรตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตนเองได้ออกแบบไว้ ตัวอย่างการสะท้อนผลของธิป (นามสมมติ) ได้บรรยายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงต้นคาบเรียน ดังนี้

ครู: ธาตุคาร์บอน-12 และธาตุคาร์บอน-14 ธาตุทั้งสองต่างกันอย่างไร

นักเรียน: ธาตุนี้เป็นไอโซโทป ธาตุนี้นิวตรอนต่างกัน

ครู: ธาตุไหนเป็นไอโซโทปกัมมันตรังสี

นักเรียน: ไอโซโทปคาร์บอนที่มีเลขมวลเท่ากับ 14

นอกจากนี้ในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังได้เล่าเรื่องราวจากการปฏิบัติการสอนของตนเองอีกด้วย เช่น “...ครูถามนักเรียนว่าธาตุแต่ละชนิดมีปริมาณการแผ่รังสีได้แตกต่างกันหรือไม่นักเรียนตอบว่าแตกต่างกัน หลังจากนั้นครูถามนักเรียนต่อว่านักเรียนจะสามารถบอกปริมาณการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสีได้อย่างไร ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรมให้นักเรียนหน้าห้องเรียน หลังจากนั้นครูจึงให้นักเรียนส่งตัวแทนออกมารับอุปกรณ์ไปเริ่มทำกิจกรรม โดยที่ครูได้ใส่วีซีดีขั้นตอนการทำกิจกรรมลงในใบบันทึกกิจกรรมอีกด้วย หลังจากนั้นครูให้นักเรียนมาบันทึกผลการทำกิจกรรมหน้ากระดานแล้วให้นักเรียนเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครึ่งชีวิตและจำนวนครั้งในการนับ...” ดังภาพที่ 1 เป็นที่น่าสนใจว่าการสะท้อนผลของธิปโดยส่วนใหญ่จะเป็นการสะท้อนผลแบบ

ครูกำลังถามว่าธาตุคาร์บอน-12 และคาร์บอน-14 แตกต่างกันอย่างไร นักเรียนตอบว่า
ไอโซโทป ธาตุนี้เป็นไอโซโทป ธาตุนี้นิวตรอนต่างกัน
ครู: ธาตุไหนเป็นไอโซโทปกัมมันตรังสี
นักเรียน: ไอโซโทปคาร์บอนที่มีเลขมวลเท่ากับ 14

ภาพที่ 1 ตัวอย่างบันทึกการสะท้อนผลแบบเบื้องต้นของธิป

เบื้องต้นเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของตนเอง สอดคล้องกับผลจากการสัมภาษณ์ธิปได้กล่าวว่า “เพื่อเป็นการทบทวนว่าในคาบเรียนเราทำอะไรไปแล้วมาทบทวนว่าควรมีการปรับปรุงแก้ไขอย่างไรในคาบถัดไป” แม้ว่าผลการสัมภาษณ์ของธิปอาจจะยังไม่เห็นว่าธิปปรับปรุงการปฏิบัติการสอนอย่างไร แต่อย่างน้อยผลจากบันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนก็ชี้ให้เห็นว่าธิปพยายามสะท้อนผลสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในแต่ละเหตุการณ์ อย่างไรก็ตามที่นักศึกษาหลายคนบรรยายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในลักษณะเช่นนี้ นักวิจัยบางท่านได้ระบุไว้ว่า การสะท้อนผลดังกล่าวยังไม่ใช่การสะท้อนผล (Murphy and Ermeling, 2016) จึงอาจกล่าวได้ว่าการสะท้อนผลแบบเบื้องต้นนี้ถือเป็นระดับที่ต่ำที่สุดของการสะท้อนผล

ใกล้เคียงกับการสะท้อนผลแบบเบื้องต้น นักศึกษาจำนวน 28 คน (ร้อยละ 93.33) มีความสามารถสะท้อนผลแบบผิวเผิน นั่นคือ นักศึกษากลุ่มนี้สามารถสะท้อนผลได้ว่า เมื่อตนเองได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการต่างๆ แล้วทำให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร เช่น ตัวอย่างบันทึกการสะท้อนผลของจรรย์ได้สะท้อนผลว่า “...ผู้สอนได้มีการยกสถานการณ์ตัวอย่าง (ใบงานที่ 1) เพื่อให้นักเรียนได้เห็นถึงข้อจำกัดของการใช้ความเข้มข้นของไฮโดรเนียมไอออน (H_3O^+) ในการบอกความเป็นกรด-เบสของสารละลาย เมื่อผู้สอนเดินสำรวจนักเรียนทุกกลุ่มในชั้นเรียนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถตอบคำถามได้ ผู้สอนจึงสอบถามสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถตอบคำถามได้ เป็นเพราะในชั้นการทบทวนการใช้ความเข้มข้นของ H_3O^+ ในการบอกความเป็นกรด-เบสของสารละลายค่อนข้างเร็วและผู้สอนได้ลบกระดานหลังทบทวนเสร็จ จึงแก้ไขปัญหาด้วยการเขียนแสดงใหม่อีกครั้งและให้นักเรียนได้พิจารณาว่า การนำความเข้มข้นของ H_3O^+ ไปใช้บอกความเป็นกรด-เบสมีความยากหรือง่าย...”

ดังภาพที่ 2 จากบันทึกการสะท้อนผลจะพบว่า จักรแก้ไขปัญหานักเรียนไม่สามารถตอบได้ด้วยการเขียนกระดานใหม่อีกครั้งซึ่งเป็นการสะท้อนเกี่ยวกับเทคนิคในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักศึกษาสามารถดำเนินกิจกรรมต่อไปได้

ช่วงที่ 2 ผู้สอนได้ใช้การถามคำถามที่ค่อนข้าง (ในภาพที่ 1) เมื่อใช้ถามเริ่มได้คำตอบจากคำถาม การให้ถามแล้วของ H_2O^+ ในทบทวนถามเป็นถาม-ตอบ ของสารละลาย เมื่อผู้สอนถามว่าทำไมจึงไม่ยอมตอบคำถามได้ และมีได้คำตอบที่คล้ายๆกันที่ไม่สามารถตอบได้ เป็นเพราะอะไรในการถามถามการให้ถามแล้วของ H_2O^+ ในทบทวนถามเป็นถาม-ตอบ ของสารละลายก่อนที่ผู้สอนได้ถามคำถาม ทบทวนจากคำถามถามแล้ว. จึงแก้ปัญหานักเรียนด้วยการส่งเอกสารใหม่อีกครั้ง. และใช้ถามเริ่มได้หลังจากเวลา การให้ถามแล้วของ H_2O^+ ไม่ให้ทบทวนถามเป็นถาม-ตอบ มีคำถามถามที่ค่อนข้าง ซึ่งนักศึกษายังไม่สามารถตอบได้ ในทางเดียวกันคือ. การถามแล้วที่คำถามผู้สอน และตนเองไม่สามารถทำได้ ผู้สอน

ภาพที่ 2 ตัวอย่างบันทึกการสะท้อนผลแบบผิวเผินของจักร

นอกจากนี้ตัวอย่างบันทึกการสะท้อนผลของพิชญาในหัวข้อปัญหาและอุปสรรคระบุไว้ว่า “เนื้อหาที่สอนมีเยอะมาก ไม่สอดคล้องกับเวลาที่ใช้สอน โดยในการสอนคาบนี้ ผู้สอนทั้งสองคน (ตัวนักศึกษาและเพื่อน) ได้รับมอบหมายจากครูที่เลี้ยงให้สอนหัวข้อย่อยทั้งหมด 4 ข้อ จึงต้องสอนคาบละ 2 หัวข้อย่อย ทำให้ไม่ค่อยมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติมากนัก เพราะกลัวว่าเวลาในการสอนจะไม่เพียงพอ” ดังภาพที่ 3 เป็นที่น่าสนใจว่านักศึกษามากกว่าที่สะท้อนผลแบบผิวเผินล้วนกังวลกับเรื่องของการเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ การสะท้อนผลเช่นนี้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาวิชาชีพครูให้ความสำคัญกับการจัดการชั้นเรียนและความอยู่รอดในชั้นเรียน (Lotter, Singer and Godley, 2009) โดยเฉพาะความสามารถในการบริหารจัดการเวลาที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติทดลองสอนซึ่งอาจมีผลต่อการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่นักศึกษาได้ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ สาเหตุที่นักศึกษาวิชาชีพครูให้ความสำคัญกับประเด็นดังกล่าวอาจเนื่องมาจากความสามารถในการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูที่มีน้อยกว่าครูประจำการ เมื่อผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักศึกษาเพิ่มเติมยังแสดงให้เห็นว่า ความกังวลเกี่ยวกับการบริหารจัดการชั้นเรียน ส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากความเชื่อของนักศึกษาซึ่งเชื่อว่า การจัดการกิจกรรมในชั้นเรียนต้องเป็นไปตามที่ตนเองได้เตรียมมาในแผนการจัดการเรียนรู้เท่านั้น อย่างไรก็ตามการปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนในชั้นเรียนจริงมีความซับซ้อนมากกว่าการเตรียมการในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยที่นักศึกษาต้องมีไหวพริบในการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน

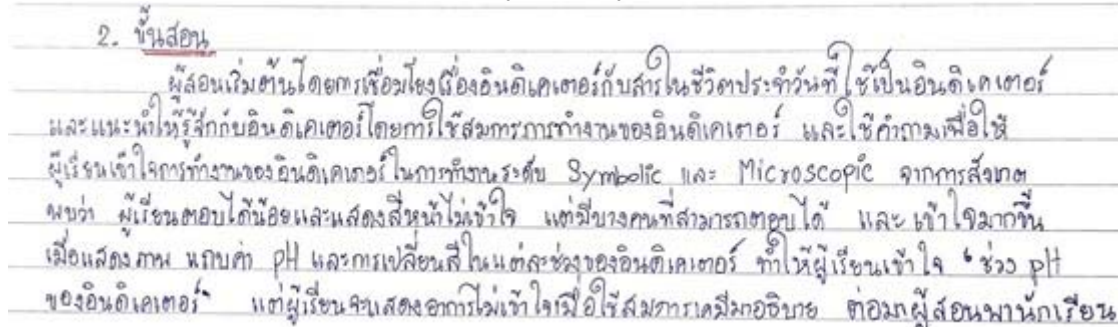
2. ปัญหาและอุปสรรค

- เนื้อหาที่สอนมีเยอะมาก ไม่สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการสอน โดยในการสอนคาบนี้ ผู้สอนทั้งสองคนได้รับมอบหมายจากครูที่เลี้ยงให้สอนหัวข้อย่อยทั้งหมด 4 ข้อ จึงต้องสอนคาบละ 2 หัวข้อย่อย ทำให้ไม่ค่อยมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติมากนัก เพราะกลัวว่าเวลาในการสอนจะไม่เพียงพอ

ภาพที่ 3 ตัวอย่างบันทึกการสะท้อนผลแบบผิวเผินของพิชญา

ส่วนการสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน เป็นการสะท้อนเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้แล้วส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียน การสะท้อนผลในระดับนี้ถูกกำหนดด้วยกรอบแนวคิดเกี่ยวกับศาสตร์การสอนในด้านต่างๆ จากตารางที่ 2 พบว่า มีนักศึกษาร้อยละ 60.00 ที่มีระดับความสามารถสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน เช่น การเชื่อมโยงตัวแทนความคิดระดับสัญลักษณ์และจุลภาคเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ตัวอย่างบันทึกการสะท้อนผลของสุพักตร์ (ดังภาพที่ 4) ได้บันทึกไว้ว่า “ชั้นสอน ผู้สอนเริ่มต้นโดยการเชื่อมโยงเรื่องอินดิเคเตอร์กับสารในชีวิตประจำวันที่ใช้เป็นอินดิเคเตอร์ และแนะนำให้รู้จักกับอินดิเคเตอร์โดยใช้สมการการทำงานของอินดิเคเตอร์ และใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของอินดิเคเตอร์ในระดับ

symbolic และ submicroscopic จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนตอบได้น้อยและแสดงสีหน้าไม่เข้าใจ แต่มีนักเรียนบางคนที่สามารถตอบได้และเข้าใจมากขึ้นเมื่อแสดงภาพแถบค่า pH และการเปลี่ยนสีในแต่ละช่วงของอินดิเคเตอร์ ...” การสะท้อนผลนี้แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาให้ความสำคัญกับการเชื่อมโยงตัวแทนความคิดในแต่ละระดับเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น เพราะการอธิบายปรากฏการณ์เคมีต่างๆ ต้องอาศัยการบูรณาการตัวแทนความคิด (นินนาท์ จันทรสุรีย์ และนวิศุภ รัชชบุรี, 2561) และการเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันเพื่อนำมาใช้ในช่วงต้นของชั้นสอน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tan, Tan and Wettasinghe (2011) ซึ่งพบว่า มีนักศึกษาวิชาชีพครูจำนวนหนึ่งที่ให้ความสำคัญกับเนื้อหาที่ใช้สอน โดยเนื้อหาควรมีความเชื่อมโยงกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ ดังจะเห็นได้จากคำว่า “น่าสนใจ” หรือ “กระตุ้นความสนใจ” ซึ่งนักศึกษานำคำนี้ไปใช้ในการสะท้อนผล เมื่อพิจารณาการสะท้อนผลนี้ตามแนวคิดของ Larrivee (2008) ยังอยู่ในระดับที่สูงกว่าการสะท้อนผลแบบผิวเผินอีกด้วย



ภาพที่ 4 ตัวอย่างบันทึกการสะท้อนผลแบบคำนิยามถึงศาสตร์การสอน

เมื่อพิจารณาการสะท้อนผลแบบวิพากษ์ พบว่า มีนักศึกษาเพียงร้อยละ 16.67 ที่สามารถสะท้อนผลแบบวิพากษ์โดยประเด็นที่นักศึกษากลุ่มนี้สะท้อนผลแสดงให้เห็นถึงการคำนึงถึงความเท่าเทียมกันในชั้นเรียนหลังจากที่นักศึกษาได้ดำเนินกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งไปแล้ว เช่น นริชได้สะท้อนผลในบันทึกการสะท้อนผล (ดังภาพที่ 5) ว่า “ในชั้นสร้างความสนใจ ผู้สอนทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนโดยใช้เกมและแจกดาว ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความสนใจได้ดี แต่มีอุปสรรคคือ ในการให้ดาวของครูทำให้เกิดความวุ่นวายในชั้นเรียน เนื่องจากนักเรียนไม่ยอมรับการตัดสินของครูว่ากลุ่มใดควรได้รับดาว เนื่องด้วยความบกพร่องในความชัดเจนของกฎที่ครูผู้สอนตั้งขึ้นว่าใครยกมือก่อนจะได้ตอบและได้ดาว แต่นักเรียนมีความเห็นว่าตนยกมือก่อนเพื่อนทำไมไม่ได้ตอบ จึงเกิดการประท้วงและวุ่นวายเล็กน้อยในการสอนครั้งต่อไปผู้สอนเองจึงควรแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยให้ตอบพร้อมกัน และไม่ให้อาวกลุ่มใดเลย และให้ดาวในการตอบคำถามอื่นๆ” เป็นที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่งว่าแม้ว่านักศึกษาหลายคน เช่น พัด อัญ เป็นต้น จะรับรู้ว่าการใช้ดาวหรือสติ๊กเกอร์สามารถนำไปเป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่นักศึกษาได้ออกแบบไว้ แต่มีนักศึกษาส่วนน้อยที่ให้ความสำคัญกับเรื่องความเท่าเทียมในการมีส่วนร่วมของนักเรียน สำหรับการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนแสดงให้เห็นว่า นักศึกษาให้ความสำคัญกับคุณค่าของวัฒนธรรมทางสังคม การมีส่วนร่วมในการสื่อสาร เช่น การรับฟังการเรียกร้องจากนักเรียนในชั้นเรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลต่อการปฏิบัติการสอนของครูในบริบทสังคมในชั้นเรียน (สุชีรา มะหิเมือง, 2560; Tan, Tan and Wettasinghe, 2011)

ฉันกลัวความสนใจ
 อยู่สอน ทักษะความรู้ได้ของผู้อื่นใจได้ใจเกษ ๑๕ แยกตาม ซึ่งทำให้ผู้อื่นเกิดความสนใจ
 ได้ดี แต่สิ่งอุปสรรคคือ ในการให้คำปรึกษา ทำให้เกิดความหวาดหวั่นใจขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากยังไม่พร้อม
 ในการตัดสินใจอะไรว่ากลุ่มใดควรได้คำปรึกษา เพื่อช่วยการยกย่องในความสำเร็จของบุคคลผู้สอนตัวจริง
 ภาควิชาศึกษาศาสตร์ได้ตอบและได้คำปรึกษาจากผู้สอนที่สอนอยู่คนเดียว จะควรแก้ไขอย่างไร โดยให้ตอบพร้อมกัน
 จะเกิดการประนีประนอมและช่วยเล็กน้อย ในการสอนควรอยู่ไปผู้สอนเอง จะควรแก้ไขอย่างไร โดยให้ตอบพร้อมกัน
 และไม่ให้เกิดความอึดอัด และให้คำปรึกษาในทางบวกมากขึ้น

ภาพที่ 5 ตัวอย่างบันทึกการสะท้อนผลแบบวิพากษ์ของณรัช

ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาซึ่งพบว่า นักศึกษาวิชาชีพครูเพียงบางคนที่สามารถสะท้อนผลแบบวิพากษ์ (Tan, Tan and Wettasinghe, 2011) แม้ว่าในรายวิชานักศึกษาจะได้เรียนรู้แนวคิดเกี่ยวกับการสะท้อนผลตลอดจนการปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคเพื่อสะท้อนผลตนเองก็ตาม โดยมีนักวิจัยที่กล่าวไว้ว่า การปฏิบัติการสอนแบบจุลภาคเป็นลักษณะทั่วไปของหลักสูตรการผลิตครู (teacher education program) ที่ช่วยให้นักศึกษาวิชาชีพครูได้เรียนรู้และสะท้อนผลเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติการสอนของตนเอง (Bell, 2007) ดังนั้นหากจะลดข้อจำกัดในการสะท้อนผลนักศึกษาซึ่งยังเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการจัดการชั้นเรียนน้อย กระบวนการผลิตครูควรกระตุ้นให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการสะท้อนผลอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้อาจารย์ผู้สอน อาจารย์นิเทศก์ หรือครูพี่เลี้ยงควรร่วมกันให้ข้อมูลป้อนกลับกับนักศึกษาเพื่อให้นักศึกษาเกิดการตระหนักรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของตนเอง โดยเฉพาะการสะท้อนผลแบบวิพากษ์เป็นระดับความสามารถที่สูงซึ่งส่งผลให้นักศึกษามีแนวโน้มที่จะปฏิบัติการสอนได้มีประสิทธิภาพมากกว่าการไม่ได้รับโอกาสในการสะท้อนผล และความความก้าวหน้าที่เกิดขึ้นจากการสะท้อนผลนี้ยังส่งผลดีต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน (Murphy and Ermeling, 2016)

รูปแบบการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการสะท้อนผลปฏิบัติการสอนแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาจัดกลุ่มเพื่อศึกษารูปแบบการสะท้อนผลของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3

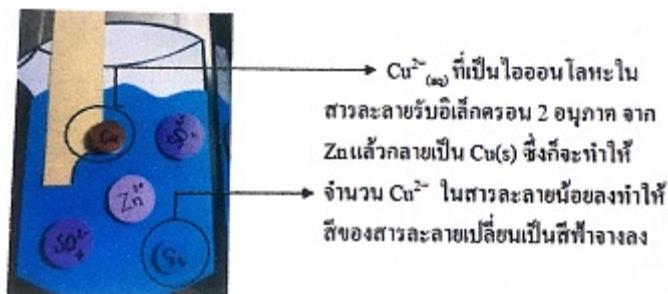
ตารางที่ 3 รูปแบบการสะท้อนผลจากการปฏิบัติทดลองสอนของนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์

รูปแบบการสะท้อนผล	จำนวน (ร้อยละ)
กลุ่ม 1 PRR	2 (6.67)
กลุ่ม 2 PRR+SUR	10 (33.33)
กลุ่ม 3 PRR+SUR+PER	13 (43.33)
กลุ่ม 4 PRR+SUR+PER+CRR	5 (16.67)

รูปแบบการสะท้อนผลจากการปฏิบัติทดลองสอนที่พบมากที่สุด (ร้อยละ 43.33) คือ การสะท้อนผลแบบเบื้องต้น การสะท้อนแบบผิวเผิน ร่วมกับการสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน (PRR+SUR+PER) นั้นแสดงว่า นอกจากการบรรยายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะดำเนินการจัดการเรียนรู้นั้น นักศึกษาส่วนใหญ่ยังสามารถวิเคราะห์ได้ว่า กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้นบรรลุกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ อย่างไร รวมทั้งนักศึกษายังนำกรอบแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์การสอนมาใช้ในบันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนด้วย สอดคล้องกับผลการสัมภาษณ์ของทิพย์ซึ่งได้กล่าวว่า “การสะท้อนผลในขั้นตอนต่างๆ เพราะต้องการทราบว่าในแต่ละขั้นตอนสำเร็จหรือไม่ โดยเฉพาะ

อย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้ MCIS ซึ่งนักเรียนต้องประเมินแบบจำลองที่สร้างขึ้นค่อนข้างบ่อย” บทสัมภาษณ์นี้ชี้ให้เห็นถึงความพยายามในการทำความเข้าใจลักษณะของการจัดการเรียนรู้ MCIS

สำหรับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์การสอนที่พบบ่อยในบันทึกการสะท้อนผล ได้แก่ 1) การระบุดำเนินการสำคัญซึ่งเป็นลักษณะสำคัญประการหนึ่งของชั้นเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เช่น “เมื่อผู้สอนได้ทำการทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับสูตรเคมีที่ประกอบด้วยสูตรโมเลกุล สูตรอย่างง่าย และสูตรเคมี จากนั้นจึงใช้รูปผลึกสารประกอบไอออนิกมาเป็นสิ่งกระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน โดยใช้คำถามสำคัญที่ว่า โครงสร้างผลึกแลตทิซของสารประกอบไอออนิกที่เกิดจากโซเดียมไอออนและคาร์บอเนตไอออน นักเรียนคิดว่าจะสามารถนำมาเขียนสูตรอย่างง่ายได้อย่างไร และมีชื่อเรียกว่าอย่างไร (บันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนของนันทน์)” ซึ่งคำถามเป็นหัวใจของสืบเสาะหาความรู้ที่นำไปสู่กระบวนการทางปัญญาอื่นๆ เช่น การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ (Blonder et al., 2015) 2) การใช้สื่อประกอบการจัดการเรียนรู้เพื่อลดการจินตนาการเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เช่น ปฏิกริยารีดอกซ์ “...อภิปรายผลการทดลอง เมื่อทำการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว คุณครูจะให้นักเรียนตัวแทนกลุ่มออกมาอธิบายผลการทดลอง ในขั้นตอนนี้ นักเรียนสามารถอภิปรายผลการทดลองได้ถูกต้อง แต่เนื่องจากเวลาไม่เพียงพอที่จะอธิบายได้ทุกกลุ่ม จึงทำให้มีบางกลุ่มไม่ได้อภิปรายผลการทดลอง จากนั้นครูใช้โมเดล (ดังภาพที่ 6) ในการอธิบายการเกิดปฏิกริยาระหว่างโลหะ Zn กับสารละลาย CuSO_4 ในขั้นตอนนี้ นักเรียนให้ความสนใจในการฟัง เพื่อที่จะนำเอาข้อมูลที่ได้จากการใช้โมเดลไปใช้ไปตอบคำถามในใบงานกิจกรรมที่ 2 (บันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนของธัญญา)” บันทึกดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยทราบว่า ธัญญาเห็นความสำคัญของการใช้แบบจำลองทางกายภาพ (physical model) กับเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เช่น ปฏิกริยารีดอกซ์ ซึ่งเป็นหัวข้อหนึ่งของไฟฟ้าเคมี



ภาพที่ 6 แบบจำลองทางกายภาพที่ธัญญาใช้ในการปฏิบัติทดลองสอน

นอกจากนี้กิจกรรมที่ธัญญาสะท้อนผลยังแสดงถึงการเชื่อมโยงตัวแทนความคิด นั่นคือ การทำปฏิบัติการทดลอง (ตัวแทนความคิดระดับมหภาค) และการใช้แบบจำลองทางกายภาพ (ตัวแทนความคิดระดับจุลภาค) อาจกล่าวได้ว่าการใช้ปฏิบัติการทดลองแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบจำลองทางกายภาพสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหายิ่งขึ้น (อรรจนา วิชาลัย และสุวัตร นานันท์, 2561) 3) การนำการประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ (formative assessment) มาใช้ในการประเมินนักเรียน เช่น “...ขั้นประเมินผล ผู้สอนใช้วิธีการประเมินผลย่อยรูปแบบ commit and toss (คิดแล้วขว้าง) โดยผู้สอนแจกแบบฝึกหัดเรื่องพลังงานกับการเกิดสารประกอบไอออนิกให้นักเรียนคนละ 1 แผ่น จากนั้นให้นักเรียนเขียนคำตอบ เมื่อทุกคนทำเสร็จให้แต่ละคนขยายกระดาษหรือพับกระดาษเป็นรูปอื่นๆ เช่น จรวด เรือ จากนั้นผู้สอนให้สัญญาณการโยนกระดาษและให้ผู้เรียนแต่ละคนวิ่งไปเก็บกระดาษของเพื่อนแล้วนำมาตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ จากนั้นผู้สอนสุ่มนักเรียนให้อ่านคำตอบของเพื่อน พร้อมให้เพื่อนทั้งชั้นเรียนช่วยกันตรวจสอบว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องหรือไม่ เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมให้แต่ละคนนำคำตอบที่ตนเองได้มาส่งครูหน้าชั้นเรียน และจากการประเมินพบว่าผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้องและนักเรียนส่วนใหญ่สนุกกับกิจกรรมการประเมินรูปแบบนี้ (บันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนของนันทน์)” ซึ่งนางสามารถนำแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ว่า ครูควรให้ข้อมูลป้อนกลับกับนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนรับทราบการเรียนรู้ของตนเอง บันทึกการสะท้อนผลเหล่านี้ของนักศึกษาทำให้เห็นว่า นักศึกษาสามารถนำแนวคิด ทฤษฎีการจัดการ

เรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระมาใช้ในการปฏิบัติทดลองสอนจริง นอกจากนี้การสอนนั้นยังเป็นกิจกรรมที่เป็นพลวัตซึ่งต้องการให้ผู้สอนต้องสะท้อนผลเกี่ยวกับการบรรยายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและตระหนักถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติการสอน (Schön, 1983) ซึ่งนักศึกษาต้องเรียนรู้ถึงความเป็นพลวัตนั้น

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า เมื่อนักศึกษาวิชาชีพครูวิทยาศาสตร์ได้รับประสบการณ์การปฏิบัติทดลองสอนจริงในชั้นเรียนซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาในหลักสูตร นักศึกษาส่วนใหญ่มีระดับความสามารถในการสะท้อนผลแบบเบื้องต้นและแบบผิวเผิน ซึ่งเป็นระดับการสะท้อนผลที่ไม่คาดหวัง ดังนั้นควรมีการกระตุ้นให้ได้ให้นักศึกษาสะท้อนผลมากกว่าการบอกเล่าหรือบรรยายเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในระหว่างกิจกรรมการสะท้อนผลด้วย แต่อย่างไรก็ตามรูปแบบการสะท้อนผลที่พบมากที่สุด คือ การสะท้อนผลแบบการสะท้อนผลแบบเบื้องต้น การสะท้อนแบบผิวเผิน ร่วมกับการสะท้อนผลแบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน จากการศึกษาวิจัยนี้สามารถสรุปได้ว่า การฝึกประสบการณ์วิชาชีพในรายวิชาทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้กระบวนการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การเรียนรู้แนวคิดเกี่ยวกับการสะท้อนผล การสะท้อนผลหลังการปฏิบัติสอนแบบจุลภาคเป็นรายบุคคล ตลอดจนสะท้อนผลการปฏิบัติทดลองสอนจริงในชั้นเรียนแบบเป็นทีมซึ่งประกอบด้วยเพื่อนนักศึกษา ครูพี่เลี้ยง และอาจารย์ผู้สอนเพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับกับนักศึกษา นอกจากนี้การมอบหมายให้นักศึกษาได้ทำชิ้นงานบันทึกการสะท้อนผลตนเอง (self-reflection based tasks) ยังสามารถช่วยเพิ่มความสามารถในการสะท้อนผลเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติการสอนในครั้งถัดไปได้อีกด้วย สิ่งสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติทดลองสอนของนักศึกษาวิชาชีพครู คือ การเตรียมความพร้อมของสถาบันการผลิตครูที่ให้ความสำคัญกับการสะท้อนผลให้มากเพียงพอเพื่อให้นักศึกษาวิชาชีพครูสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาตนเองในอนาคต (Oner and Adadan, 2011)

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักศึกษาวิชาชีพครูชั้นปีที่ 4 ดังนั้นหากผู้วิจัยต้องการพัฒนาความสามารถในการสะท้อนผลของนักศึกษาเพื่อปรับปรุงการปฏิบัติการสอนให้มีประสิทธิภาพ ควรดำเนินการพัฒนานักศึกษาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาของนักศึกษาชั้นปีที่ 5 ซึ่งเป็นปีสุดท้ายของหลักสูตร
2. เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ให้นักศึกษาวิชาชีพครูต้องการให้นักศึกษานบันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนในสถานศึกษาเพื่อให้นักศึกษาได้คิดทบทวนแล้วพัฒนาการปฏิบัติการสอนของตนเอง อย่างไรก็ตามหากให้นักศึกษาใช้บันทึกการสะท้อนผลปฏิบัติทดลองสอนของตนเองควบคู่กับบันทึกการสะท้อนผลแบบรายการ (check list) ซึ่งมีตัวบ่งชี้ในแต่ละรายด้านตามระดับความสามารถในการสะท้อนผล นั่นคือ การสะท้อนผลแบบเบื้องต้น แบบผิวเผิน แบบคำนึงถึงศาสตร์การสอน และแบบวิพากษ์ อาจช่วยยกระดับความสามารถในการสะท้อนผลให้สูงมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- นินนาท์ จันทร์สุรย์ และนวิศิษฐ์ รักษ์บำรุง. (2561). ความรู้เนื้อหาหสามานวิธีสอนและเทคโนโลยีในห้องเรียนเคมีโดยใช้สถานการณ์จำลองแบบมีปฏิสัมพันธ์ของ PhET. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 1(1), 109-121.
- นฤมล ยุตาคม สิริพร ทิพย์คง ชีพสุมน รังสยาธร พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ ชนิดวรา เลิศอมรพงษ์ ภัทรวรรณ จีรพัฒน์ธนธร และณัฐประภา เศรษฐกสิวิทย์. (2559). การพัฒนาโปรแกรมเพื่อส่งเสริมสมรรถนะด้านความรู้ความสามารถในการสอนเนื้อหาวิชาเฉพาะของนิสิตนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู. *วารสารวิทยาศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์*, 37(3), 306-318.
- สุชีรา มะหิเมือง. (2560). การพัฒนาองค์ประกอบของความสามารถทางการสะท้อนคิดของนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. *วารสารวิชาการและวิจัยสังคมศาสตร์*, 12(35), 17-32.

- สุระศักดิ์ เมาเทือก เกียรติสุตา ศรีสุข น้ำผึ้ง อินทะเนตร และอุไรวรรณ หาญวงศ์. (2558). การใช้การสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาสมรรถนะครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียน. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้*, 3(1), 13-36.
- อมรรัตน์ วัฒนารช. (2556). การศึกษาครูกับการเปลี่ยนแปลงเพื่อความมอกงามของคนและสังคม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 15(1), 111-116.
- อรรจนา วิชาลัย และสุวัตร นานันท์. (2561). การสืบเสาะหาความรู้แบบเปิดร่วมกับการใช้แบบจำลองทางกายภาพ: ความเข้าใจโมเดลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การแตกตัวของกรดและเบส. *วารสารวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ศึกษา*, 1(1), 74-85.
- Allan, E. G. and Driscoll, D. L. (2014). The three-fold benefit of reflective writing: Improving program assessment, student learning and faculty professional development. *Assessing Writing*, 21, 37-55.
- Beaufort, A. (2007). *College writing and beyond: A new framework for university writing instruction*. Logan: Utah State University Press.
- Bell, N. D. (2007). Microteaching: What is it that is going on here? *Linguistics and Education*, 18(1), 24-40.
- Blonder, R., Rap S., Mamlok-Naaman, R. and Hofstein, A. (2015). Questioning behavior of students in the inquiry chemistry laboratory: Differences between sectors and genders in the Israeli context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(4), 705-732.
- Carl, A. and Strydom, S. (2017). e-Portfolio as reflection tool during teaching practice: The interplay between contextual and dispositional variables. *South African Journal of Education*, 37(1), 1-10.
- Cole, A. and Knowles, P. (2000). *Researching teaching: Exploring teacher development through reflexive inquiry*. Toronto: Allyn and Bacon.
- Griffin, M. L. (2003). Using critical incidents to promote and assess reflective thinking in preservice teachers. *Reflective Practice*, 4(2), 207-220.
- Grossman, R. (2009). Structures for facilitating student reflection. *College Teaching*, 57(1), 15-22.
- Gutierrez, S. B. (2015). Teachers' reflective practice in lesson study: A tool for improving instructional practice. *Alberta Journal of Educational Research*, 61(3), 314-328.
- Hume, A. (2009). Promoting higher levels of reflective writing in student journals. *Higher Education Research and Development*, 28(3), 247-260.
- Kajder, S. and Parkes, K. (2012). Examining preservice teachers' reflective practice within and across multimodal writing environments. *Journal of Technology and Teacher Education*, 20(3), 229-249.
- Larrivee, B. (2000). Transforming teaching practice: Becoming the critically reflective teacher. *Reflective Practice*, 1(3), 293-307.
- Larrivee, B. (2008). Development of a tool to assess teacher's level of reflective practice. *Reflective Practice*, 9(3), 341-360.
- Lotter, C., Singer, J. and Godley, J. (2009). The influence of repeated teaching and reflection on preservice teachers' views of inquiry and nature of science. *Journal of Science Teacher Education*, 20(6), 553-582.

- Luk, J. (2008). Assessing teaching practicum reflections: Distinguishing discourse features of the “high” and “low” grade reports. **System**, 36(4), 624-641.
- Melville, W., Fazio, X., Bartley, A. and Jones, D. (2008). Experience and reflection: Preservice science teachers’ capacity for teaching inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, 19(5), 477-494.
- Murphy, D. L. and Ermeling, B. A. (2016). Feedback on reflection: Comparing rating-scale and forced-choice formats for measuring and facilitating teacher team reflective practice. **Reflective Practice International and Multidisciplinary Perspectives**, 17(3), 317-333. <https://doi.org/10.1080/14623943.2016.1164681>.
- Oner, D. and Adadan, E. (2011). Use of web-based portfolios as tools for reflection in preservice teacher education. **Journal of Teacher Education**, 62(5), 477-492.
- Rhine, S. and Bryant, J. (2007). Enhancing pre-service teachers’ reflective practice with digital video-based dialogue. **Reflective Practice**, 8(3), 345-358.
- Russell, T. (2005). Can reflective practice be taught? **Reflective Practice**, 6(2), 199-204.
- Ryan, M. (2011). Improving reflective writing in higher education: A social semiotic perspective. **Teaching in Higher Education**, 16(1), 99-111.
- Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Tan, A. L., Tan, S. C. and Wettasinghe, M. (2011). Learning to be a science teacher: Reflections and lessons from video-based instruction. **Australasian Journal of Educational Technology**, 27(3), 446-462.
- Tripp, T. and Rich, P. (2012). Using video to analyze one’s own teaching. **British Journal of Educational Technology**, 43(4), 678-704.
- Yost, D. S., Sentner, S. M. and Forlenza-Bailey, A. (2000). An examination of the construct of critical reflection: Implications for teacher education programming in the 21st century. **Journal of Teacher Education**, 51(1), 39-49.
- Zangori, L., Friedrichsen, P. J., Wulff, E. and Womack, A. J. (2017). Using the practice of modeling to support preservice teachers’ reflection on the process of teaching and learning. **Journal of Science Teacher Education**, 28(7), 590-608.