

A Study of the Ability to Implement STEM Education Project, Group Process, Project Presentation Skill, and Project Quality through Lesson Plans under the Concept of Assessment for Learning of Mathayom 5 Students

Namphet Nasaree

M.Ed. (Educational Research), Assistant Professor
The Demonstration School of Ramkhamhaeng University

Aomtawan Sangjakrawan

M.Ed. (Physics), Lecturer
The Demonstration School of Ramkhamhaeng University

Khanitha Roongwitwathunyoo

M.Sc. (Applied Chemistry), Lecturer
The Demonstration School of Ramkhamhaeng University

Received : November 21, 2018/ **Revised :** June 19, 2019/ **Accepted :** June 27, 2019

Abstract

The purpose of this research was to study an ability to implement STEM education project, group process, project presentation skill, and project quality through lesson plans under the concept of assessment for learning of Mathayom 5 students from a Science and Mathematics Enrichment class at the Demonstration School of Ramkhamhaeng University. The target group consisted of 15 students divided into 5 groups of projects: 1) Remove Stain by Correction Pen, 2) Paper Shredders, 3) Helmet Dynamo, 4) Nightmare for Burglar, and 5) Crosswalk Warning Light Model. The researchers assessed the students through 3 feedback methods : peer assessments, self - assessments, and teacher assessments. These assessments were performed during the experiment, and at the end of the experiment in the second semester of the 2017 academic year. The tools used in this research were assessment forms of the ability to implement STEM education project, project presentation skill, group process, and project quality. The data were analyzed using mean scores, percentages, and percentages of development.

It was found that 1) the abilities to implement the STEM education projects and the project qualities of the 5 groups were very good, 2) the group processes for 4 groups were very good, while 1 group was found to be moderate (Group 5), and 3) the project presentation skills were very good for 4 groups, and was acceptable for 1 group (Group 2).

Keywords: Ability to Implement, Group Process, Project Presentation Skill, Project Quality, Assessment for Learning, Feedback

การศึกษาความสามารถในการทำโครงการสะเต็มศึกษา กระบวนการกลุ่ม ทักษะการนำเสนอโครงการและคุณภาพของโครงการ ด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

น้ำเพชร นาสารีย์

ค.ม. (วิจัยทางการศึกษา), ผู้ช่วยศาสตราจารย์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

อ้อมตะวัน แสงจักรวาล

กศ.ม. (ฟิสิกส์), อาจารย์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

ชนิษฐา รุ่งวิทย์วาทัญญู

ว.ท.ม.(เคมีประยุกต์), อาจารย์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง

วันรับบทความ : 21 พฤศจิกายน 2561/ วันแก้ไขบทความ : 19 มิถุนายน 2562/

วันตอบรับบทความ : 27 มิถุนายน 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงการสะเต็มศึกษา กระบวนการกลุ่ม ทักษะการนำเสนอโครงการและคุณภาพของโครงการด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง ทั้งนี้กลุ่มเป้าหมายมีจำนวน 15 คน นักเรียนจัดกลุ่มทำโครงการทั้งหมด 5 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาต้มขจัดคราบน้ำยาลบคำผิด กลุ่มที่ 2 เครื่องย่อยกระดาษ กลุ่มที่ 3 Helmet Dynamo : หมวกกันน็อกกันปั่นไฟ กลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar: แผ่นเปียโซกันขโมย กลุ่มที่ 5 โมเดลสัญญาณเตือนทางม้าลาย โดยคณะผู้วิจัยทำการประเมินนักเรียนด้วยวิธีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) 3 ทางดังนี้ การประเมินผลโดยเพื่อน (Peer Assessment) การประเมินผลโดยตัวผู้เรียน (Self - Assessment) และการประเมินผลโดยครูผู้สอน (Teacher Assessment) ในช่วงระหว่างทำการทดลอง และสิ้นสุดการทดลองในปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 2 โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการทำโครงการสะเต็มศึกษา แบบประเมินทักษะการนำเสนอโครงการ แบบประเมินกระบวนการกลุ่มและแบบประเมินคุณภาพของโครงการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ร้อยละ (%) และร้อยละของการพัฒนา

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการทำโครงการแบบสะเต็มและคุณภาพของโครงการของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก 2) กระบวนการกลุ่มของนักเรียน 4 กลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก สำหรับกลุ่มที่ 5 อยู่ในระดับปานกลาง 3) ทักษะในการนำเสนอโครงการของนักเรียน 4 กลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก สำหรับกลุ่มที่ 2 อยู่ในระดับพอใช้

คำสำคัญ: ความสามารถในการทำโครงการ, กระบวนการกลุ่ม, ทักษะการนำเสนอโครงการ, คุณภาพของโครงการ, การประเมินเพื่อการเรียนรู้, การให้ข้อมูลย้อนกลับ

บทนำ

เป้าหมายของการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นให้ผลิตผู้เรียนให้ออกมาเป็นนวัตกรรมที่มีความรู้ความสามารถ มีทักษะทั้งด้านวิชาการและการใช้ชีวิต เพื่อให้ได้เด็กไทยมีคุณสมบัติเป็นเด็กไทย 4.0 คือ 1) คิดวิเคราะห์ (Critical Mind) 2) คิดสร้างสรรค์ (Creative Mind) 3) คิดผลิตภาพ (Productive Mind) 4) คิดรับผิดชอบ (Responsible Mind) 5) คิดฉากรทัศน์ (Scenario Thinking) (ไพฑูริย์ สีนารัตน์, สีนะวรา คามศิษฐ์, เฉลิมชัย มนุเสวต, วาสนา วิสฤตภา และนักรบ หมี่แสน, 2559). ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนจึงต้องเป็นผู้สอน 4.0 ด้วยบทบาทของครูจะเปลี่ยนจากเพียงผู้สอน (Teacher) ไปเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และท้ายที่สุดเป็นโค้ช (Coachers) หรือครูพี่เลี้ยง (Mentors) โดยครูต้องเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะความรู้และทักษะชีวิต โดยโครงการเป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในหลาย ๆ ด้าน มีการบูรณาการความรู้จากหลากหลายวิชามาแก้ปัญหาเพื่อให้โครงการที่ตั้งไว้สำเร็จลุล่วง (พนมนคร มีราคา, 2560)

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ให้ความหมายโครงการไว้ว่าเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการต่าง ๆ ในการศึกษาค้นคว้า 5 ขั้นตอน คือ 1) การคิดและการเลือกหัวข้อ 2) การวางแผน 3) การดำเนินการ 4) การเขียนรายงาน และ 5) การนำเสนอผลงาน ทั้งนี้ สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ 4 สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) Engineering (วิศวกรรม) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics) ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวสะเต็มศึกษามีความสำคัญต่อผู้เรียนคือส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมที่ใช้ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ผู้เรียนเข้าใจสาระและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์และ

คุณค่าของสิ่งที่เรียน สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตประจำวัน (จรัส อินทลาภพร, มารุต พัฒนาผล, วิชัย วงศ์ใหญ่ และศรีสมร พุ่มสะอาด 2558)

ขั้นตอนการทำโครงการสะเต็มศึกษา เป็นการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนบนพื้นฐานของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงการทำให้โครงการ มีทั้งหมด 6 ขั้นตอนคือ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน และ 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

ความสามารถในการทำโครงการเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้ ความคิดและการปฏิบัติกิจกรรมโครงการของนักเรียน (รุจิรัตน์ รุ่งหัวไผ่, 2549) มี 5 ด้าน คือ 1) การกำหนดประเด็นปัญหา 2) การวางแผน 3) สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ 4) ค่าโครงการวิจัย และ 5) จิตพิสัย

การประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากเดิมที่มีการจัดการเรียนการสอนแล้วจึงทำการวัดและประเมินผลแต่การประเมินผลจะเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้ดีขึ้นและไปถึงเป้าหมายที่วางไว้ มีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าการประเมินผลเพื่อการเรียนรู้เป็นวิธีที่ดีที่จะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งพบว่า การประเมินผลเพื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่ทรงพลังที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และพบว่าการประเมินเป็นตัวสะท้อนกลับที่ทำให้ผู้เรียนมองเห็นความสามารถของตนเองซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น (Anderson and Ostlund, 2017)

การประเมินผลโดยส่วนมากหลังจัดการเรียนการสอนมักเป็นการประเมินโดยครูผู้สอนผ่านเครื่องมือวัดผลต่าง ๆ อาทิเช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบฝึกหัดหรือผังกราฟิกเป็นต้น ซึ่งการวัดนี้อาจเหมาะสมกับการวัดผลประเมินผลในรายวิชาที่เป็นองค์ความรู้บริสุทธิ์ แต่ในรายวิชาที่เป็นองค์ความรู้ประยุกต์เช่น โครงการ ซึ่งมีองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาหลากหลาย เช่น คุณภาพของโครงการ กระบวนการกลุ่ม ขั้นตอนการออกแบบโครงการ เหล่านี้หากมีผลสะท้อนกลับจาก

หลายด้านจะทำให้เกิดการตกตะกอนจนได้แนวทางที่ดีที่สุดอันจะส่งต่อคุณภาพของโครงการและส่งเสริมความสามารถในการทำโครงการของผู้เรียน

ทางคณะผู้วิจัยจึงนำวิชาโครงการมาจัดให้เป็นโครงการแบบสะสมเต็มศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำโครงการแบบสะสมเต็มโดยมีการประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ผ่านมุมมองสะท้อนกลับ (Feedback) จาก 3 ทางคือการประเมินผลโดยตัวผู้เรียน (Self - Assessment) การประเมินผลโดยเพื่อน (Peer Assessment) และ การประเมินผลโดยครูผู้สอน (Teacher Assessment) ซึ่งจากการศึกษาพบว่า การประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ที่ผ่านผลสะท้อนกลับจากตัวผู้เรียนจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ย้อนมองกลับมาที่ตนเองและนำผลนี้ไปกำหนดติดตามพัฒนาการของตนเองและเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนพยายามทำให้สำเร็จอย่างที่ตั้งหวังไว้ นอกจากนั้นผลสะท้อนนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการเป็นแนวทางเชื่อมโยงให้มองเห็นมุมมองจากผู้เรียนซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ความสัมพันธ์ของผู้เรียนและผู้สอนมีความราบรื่นมากยิ่งขึ้น (Walser, 2009) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไมย้ง (Mi - Young, 2016) ที่พบว่าการประเมินโดยเพื่อนและการประเมินโดยครูสามารถช่วยให้นักศึกษาเกาหลีเขียนบทความภาษาต่างประเทศได้ดีขึ้น โดยการประเมินครั้งแรกครูประเมินคะแนนผู้เรียนต่ำกว่าคะแนนที่มาจากการประเมินโดยเพื่อน แต่ในการประเมินครั้งที่สองพบว่าครูประเมินผู้เรียนสูงกว่าคะแนนที่มาจากการประเมินโดยเพื่อน จะเห็นได้ชัดเจนว่าการประเมินโดยครูครั้งแรกจะทำให้ผู้เรียนนำไปวิเคราะห์และอภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองจนสามารถสังเคราะห์วิธีการเขียนบทความภาษาต่างประเทศได้ดียิ่งขึ้นจนครูผู้สอนให้คะแนนสูงกว่าที่ผู้เรียนประเมินกันเอง

การประเมินโดยตัวผู้เรียนและการประเมินโดยเพื่อนจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการตระหนักรู้และพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ดีขึ้น อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการพยายามเรียนให้ดีขึ้น การประเมินตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฝึกการคิดทั้งแบบวิเคราะห์และสังเคราะห์ การประเมินโดยเพื่อนจะเป็นเหมือนกระจกที่สะท้อนให้ผู้เรียนได้มองเห็นจุดเด่น จุดด้อยของตัวเองชัดเจนขึ้นโดยผ่านมุมมองของเพื่อนและนำผลสะท้อนนั้นมาปรับปรุงแก้ไข (Pantiwati and Husamah, 2017) อนึ่งจะเห็นได้

อย่างชัดเจนว่าการประเมินโดยเพื่อนมีความเชื่อมโยงกับการประเมินตนเองของผู้เรียน การประเมินโดยเพื่อนเป็นเครื่องมือที่ส่งผลต่อกระบวนการการประเมินอย่างเห็นได้ชัดเจนว่าสามารถเพิ่มความหลากหลายของมุมมองวิธีการ รูปแบบ การอภิปรายระหว่างเพื่อนจะช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงแก้ไขจนบรรลุผล จากการศึกษายังพบว่าการประเมินโดยเพื่อนจะทำให้ได้รูปแบบการประเมินที่น่าเชื่อถือ มีมาตรฐานเพราะผ่านการมีส่วนร่วมจากการอภิปรายร่วมกันและผลการประเมินโดยเพื่อนยังสอดคล้องจากการประเมินโดยครูอย่างมีนัยสำคัญอีกด้วย (Alzaid, 2017)

จะเห็นได้ว่า การประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) โดยอาศัยผลสะท้อนกลับจาก 3 ทางเป็นแนวทางที่ดีที่น่าจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและช่วยพัฒนาความสามารถในการทำโครงการสะสมเต็มศึกษาและทักษะการนำเสนอโครงการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จะได้ฝึกการทำโครงการแบบสะสมเต็มศึกษาที่ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะหลายด้านด้วยการบูรณาการความรู้จากหลายสาขาวิชามาใช้เพื่อส่งเสริมให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในโครงการของผู้เรียน

วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงการสะสมเต็มศึกษา กระบวนการกลุ่ม ทักษะการนำเสนอโครงการ และคุณภาพของโครงการด้วยการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 15 คน

2. ตัวแปรในการศึกษา

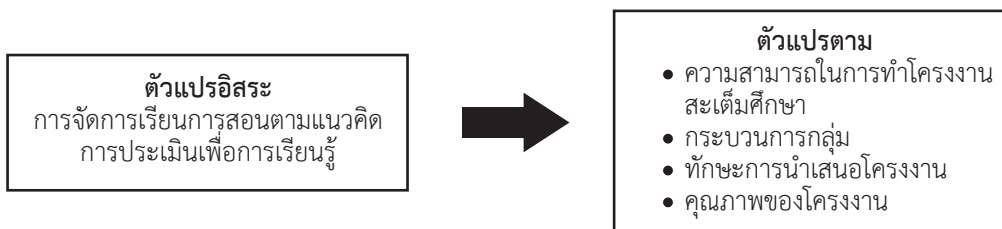
ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการทำโครงการสะสมเต็มศึกษา กระบวนการกลุ่ม ทักษะการนำเสนอโครงการ และคุณภาพของโครงการ

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง ช่วงเวลาในการทดลอง คือ ธันวาคม 2560 - มีนาคม 2561

กรอบแนวคิดการวิจัย



เครื่องมือในการวิจัย

แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงาน สะเต็มศึกษา แบบประเมินทักษะการนำเสนอโครงงาน แบบประเมินกระบวนการกลุ่มและแบบประเมินคุณภาพของโครงงาน

การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

นารายการประเมินมาตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน โดยพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเป็นปรนัย (Objectivity) ผลการประเมินพบว่าได้ค่า IOC 1.00

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บข้อมูลในปีการศึกษา 2560 ภาคเรียนที่ 2 โดยดำเนินการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

- 1) ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอน จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่มด้วยความสมัครใจ โดยแต่ละกลุ่มมีสมาชิกภายในกลุ่ม 3 คน
- 2) ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการดำเนินงานที่วางไว้ แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	สัปดาห์											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. ระดมความคิด : ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน และวิธีการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหา เช่น - เมื่อรับประทานอาหารที่ใช้กระเทียมเป็นส่วนประกอบ จะทำให้มีกลิ่นปากหรือกลิ่นอาหารติดตามบ้าน - นักเรียนมีวิธีการใดในการแก้ปัญหา - ขมื่นกับปูนผสมกันจะได้สารสีแดงเพราะสาเหตุใด จึงเป็นเช่นนั้น และนำไปใช้ประโยชน์อะไรในชีวิตประจำวัน	↔											
2. ระดมความคิด : ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน และวิธีการแก้ปัญหาโดยนักเรียนเป็นผู้คัดสรรประเด็นเอง - ระบุปัญหา - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา			↔									
3. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา					↔							
4. ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน						↔						
5. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน										↔		

3) ทำการประเมินนักเรียนโดยมีการประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ผ่านการให้ข้อมูลย้อนกลับจาก 3 ทางดังนี้ การประเมินผลโดยเพื่อน (Peer Assessment) เป็นการประเมินความสามารถในการทำโครงงานสะเต็มศึกษาการประเมินผลโดยตัวผู้เรียน (Self - Assessment) เป็นการประเมินกระบวนการกลุ่ม และการประเมินผลโดยครูผู้สอน (Teacher Assessment) เป็นการประเมินทักษะการนำเสนอโครงงานและคุณภาพของโครงงานทั้งนี้ผู้วิจัยได้วางแผนทำการประเมินในช่วงระหว่างทำการทดลองและสิ้นสุดการทดลอง

4) วิเคราะห์ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และร้อยละ (%)
- 2) ร้อยละของการพัฒนาซึ่งเปรียบเทียบจากผลการประเมินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 3 (กรณีทักษะการนำเสนอโครงงาน)

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนแบ่งกลุ่มได้ทั้งหมด 5 กลุ่ม โดยแต่ละ

กลุ่มมีการจัดทำโครงงานสะเต็มศึกษาในชื่อชิ้นงาน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาคุมขจัดคราบ น้ำยาลบคำผิด

กลุ่มที่ 2 เครื่องย่อยกระดาษ

กลุ่มที่ 3 Helmet Dynamo: หมวกกันน็อก นักปั่นไฟ

กลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นเหยื่อกันขโมย

กลุ่มที่ 5 โมเดลสัญญาณเตือนทางม้าลาย

2. ผลการศึกษา

2.1 ความสามารถในการทำโครงงานสะเต็มศึกษา

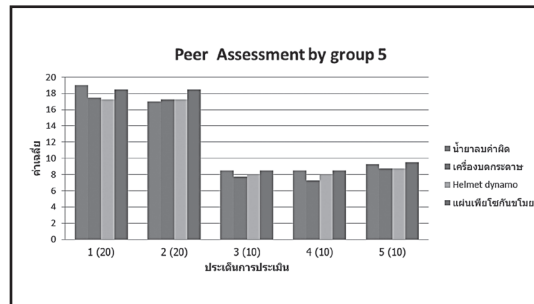
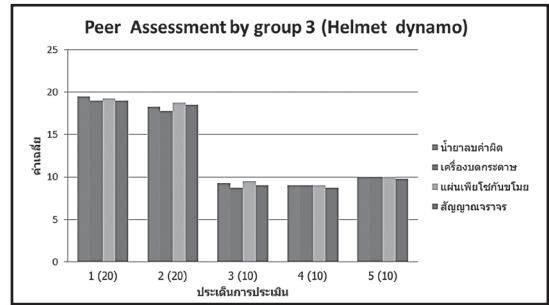
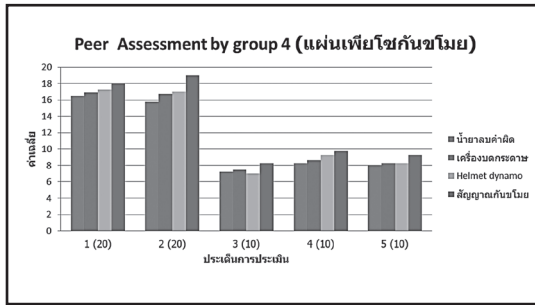
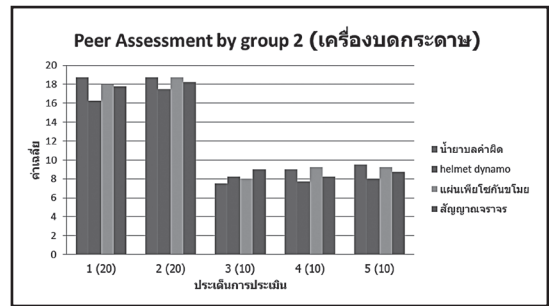
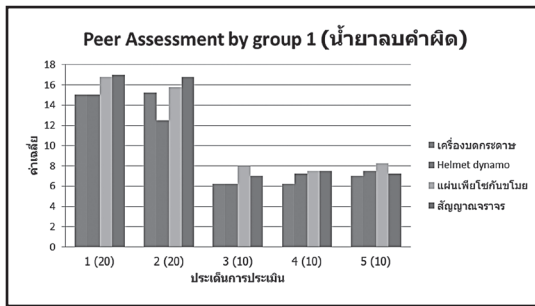
ผลการศึกษาจากการประเมินโดยเพื่อน พบว่าความสามารถในการทำโครงงานสะเต็มศึกษาทั้ง 5 กลุ่มอยู่ในระดับดีมาก โดยกลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นเหยื่อกันขโมยได้คะแนนร้อยละ 89.11 ลำดับถัดมาคือ กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาคุมขจัดคราบ น้ำยาลบคำผิดได้คะแนนร้อยละ 88.40 และกลุ่มที่ 5 โมเดลสัญญาณเตือนทางม้าลายได้คะแนนร้อยละ 88.18 แสดงผลดังตาราง 2 และภาพประกอบ 1

ตาราง 2 ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงงาน (นักเรียนทำการประเมินเพื่อนทั้งหมด 4 ครั้ง ข้อมูลที่แสดงดังตารางเป็นค่าเฉลี่ยของทั้งหมด 4 ครั้ง)

ประเด็นการประเมิน	กลุ่ม 1					กลุ่ม 2					กลุ่ม 3					กลุ่ม 4					กลุ่ม 5				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
กลุ่ม 1						15	15.25	6.25	6.25	7	15	12.5	6.25	7.25	7.5	16.75	15.75	8	7.5	8.25	17	16.75	7	7.5	7.25
กลุ่ม 2	18.75	18.75	7.5	9	9.5						16.25	17.5	8.25	7.75	8	18	18.75	8	9.25	9.25	17.75	18.25	9	8.25	8.75
กลุ่ม 3	19.5	18.25	9.25	9	10	19	17.75	8.75	9	10						19.25	18.75	9.5	9	10	19	18.5	9	8.75	9.75
กลุ่ม 4	16.5	15.75	7.25	8.25	8	16.87	16.75	7.5	8.62	8.25	17.25	17	7	9.25	8.25						18	19	8.25	9.75	9.25
กลุ่ม 5	19	17	8.5	8.5	9.25	17.5	17.25	7.75	7.25	8.75	17.25	17.25	8	8	8.75	18.5	18.5	8.5	8.5	9.5					
ค่าเฉลี่ย	18.44	17.44	8.12	8.69	9.19	17.09	16.75	7.56	7.78	8.50	16.44	16.06	7.38	8.06	8.13	18.13	17.94	8.50	8.56	9.25	17.94	18.13	8.31	8.56	8.75
คะแนนรวม (เต็ม 70 คะแนน)	61.88					57.68					56.07					62.38					61.69				
ร้อยละ	88.40					82.40					80.10					89.11					88.18				
การแปลความหมาย	ดีมาก					ดีมาก					ดีมาก					ดีมาก					ดีมาก				

หมายเหตุ ประเด็นการประเมิน (รวม 100 คะแนน) ❶ การกำหนดประเด็นปัญหา มีความชัดเจน มีการค้นคว้าข้อมูลสนับสนุน (20 คะแนน) ❷ การวางแผน กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาหรือวางแผนการศึกษาได้เหมาะสม (20 คะแนน) ❸ สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิต

ประจำวันได้ หรืองานมีคุณค่ามีประโยชน์ต่อส่วนรวม (10 คะแนน) ❹ เค้าโครงการเขียนรายงาน มีเนื้อหาครบถ้วน (10 คะแนน) ❺ จิตพิสัย มีความสนใจใฝ่รู้ รักการค้นคว้า (10 คะแนน)



ภาพประกอบ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการทำโครงการจากการประเมิน

2.2 กระบวนการกลุ่ม

ผลการศึกษาจากการประเมินตนเอง พบว่า กระบวนการทำงานอยู่ในระดับดีมากทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาตามขจัดคราบน้ำยาลบคำผิดและกลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นเพียโซกันขโมยได้คะแนนร้อยละ 100 ลำดับถัดมาคือกลุ่มที่ 2 เครื่องย่อยกระดาด ได้คะแนนร้อยละ 93.75 กลุ่มที่ 3 Helmet Dynamo : หมวกกันน็อกนักปั่นไฟ ได้คะแนนร้อยละ 81.25 สำหรับกลุ่มที่ 5 โมเดลสัญญาณเตือนทางม้าลายนั้นมีการพัฒนากระบวนการกลุ่มอยู่ใน

ระดับปานกลาง ได้คะแนนร้อยละ 68.75 เมื่อพิจารณา ร้อยละของการพัฒนากระบวนการกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นเพียโซกันขโมย มีร้อยละของการพัฒนาเท่ากับ 31.25 ลำดับถัดมาคือ กลุ่มที่ 2 เครื่องย่อยกระดาด มีร้อยละของการพัฒนาเท่ากับ 18.75 กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาตามขจัดคราบน้ำยาลบคำผิด และกลุ่มที่ 3 Helmet Dynamo : หมวกกันน็อกนักปั่นไฟ มีร้อยละของการพัฒนาเท่ากับ 12.5 และลำดับสุดท้ายกลุ่มที่ 5 โมเดลสัญญาณเตือนทางม้าลายไม่มีการพัฒนากระบวนการกลุ่ม แสดงดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินกระบวนการกลุ่ม (ประเมินตนเอง)

ประเด็นการประเมิน	กระบวนการกลุ่ม														
	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			กลุ่ม 5		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1. รูปแบบกระบวนการกลุ่ม	3	3	4	3	4	4	3	1	4	3	4	4	3	4	4
2. การทำงานและการสื่อสารภายในกลุ่ม	3	3	4	3	2	4	2	1	3	3	3	4	2	2	2
3. ข้อเสนอแนะกระบวนการได้อย่างมีเหตุผล	4	4	4	3	2	3	2	2	3	3	2	4	3	3	3
4. การประเมินโดยภาพรวม	4	4	4	3	2	4	3	2	3	2	3	4	3	2	2
คะแนนรวม (เต็ม 16 คะแนน)	14	14	16	12	10	15	10	6	13	11	12	16	11	11	11
ร้อยละ (คะแนนจากการประเมินครั้งสุดท้าย)	100.00			93.75			81.25			100.00			68.75		
การแปลความหมาย	มากที่สุด			มากที่สุด			มากที่สุด			มากที่สุด			ปานกลาง		
ร้อยละการพัฒนา	12.50			18.75			12.50			31.25			0.00		

2.3 ทักษะการนำเสนอโครงงาน

ผลการศึกษาจากการประเมินโดยครู พบว่า ทักษะในการนำเสนอโครงงานอยู่ในระดับดีมากทั้งหมด 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาคุมขจัดคราบน้ำตาลบคำผิตได้คะแนนร้อยละ 96.20 ลำดับถัดมาคือ กลุ่มที่ 3 Helmet Dynamo: หมวกกันน็อกนักปั่นไฟและกลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นเปียโซกันขโมย มีร้อยละของการพัฒนาได้คะแนนร้อยละ 94.29 และกลุ่มที่ 5 โมเดล สัญญาณเตือนทางม้าลาย ได้คะแนนร้อยละ 83.80 สำหรับกลุ่มที่ 2 เครื่องย่อยกระดาษ นั้นทักษะในการนำเสนอโครงงานอยู่ในระดับปานกลาง ได้คะแนนร้อยละ 61.02

เมื่อพิจารณาร้อยละของทักษะการนำเสนอโครงงานพบว่า กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาคุมขจัดคราบน้ำตาลบคำผิต มีร้อยละของการพัฒนาสูงที่สุด คือร้อยละ 47.63 ลำดับถัดมาคือกลุ่มที่ 3 Helmet Dynamo : หมวกกันน็อกนักปั่นไฟและกลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นเปียโซกันขโมย มีร้อยละของการพัฒนาเท่ากับ 43.80 กลุ่มที่ 5 โมเดลสัญญาณเตือนทางม้าลาย มีร้อยละของการพัฒนาเท่ากับ 33.31 และลำดับสุดท้ายคือกลุ่มที่ 2 เครื่องย่อยกระดาษ มีร้อยละของการพัฒนาเท่ากับ 5.71 แสดงดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการประเมินทักษะการนำเสนอโครงงาน (ประเมินโดยครู)

ประเด็นการประเมิน	ระดับทักษะการนำเสนอโครงงาน														
	กลุ่ม 1			กลุ่ม 2			กลุ่ม 3			กลุ่ม 4			กลุ่ม 5		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1	3.00	4.00	5.00	3.00	2.67	3.33	3.00	2.00	5.00	2.67	4.00	5.00	2.67	4.00	4.33
2	2.33	4.00	5.00	2.33	2.67	3.33	2.33	2.00	4.67	2.00	4.00	4.67	2.67	3.67	3.67
3	2.33	4.00	4.67	3.33	2.67	3.00	2.67	1.67	4.67	2.67	4.33	5.00	2.33	4.00	4.33
4	2.67	3.33	4.33	3.33	2.00	2.67	3.00	2.33	5.00	3.00	3.67	4.00	3.00	4.00	4.67
5	2.67	3.33	4.67	2.67	2.33	3.00	2.67	2.33	4.67	2.67	3.67	4.67	3.00	4.00	4.33
6	2.33	3.67	5.00	2.67	3.00	3.00	2.00	2.33	4.67	2.67	4.67	4.67	2.00	4.00	4.00
7	1.67	4.00	5.00	2.00	2.33	3.00	2.33	1.67	4.67	2.00	4.33	5.00	2.00	3.67	4.00
คะแนนรวม (เต็ม 35 คะแนน)	17.00	25.33	33.67	19.33	17.67	21.33	18	14.33	33.33	17.67	28.67	33.00	17.67	27.33	29.33
ร้อยละ (คะแนนจากการประเมินครั้งสุดท้าย)	96.20			61.02			94.29			94.29			83.80		
การแปลความหมาย	ดีมาก			ปานกลาง			ดีมาก			ดีมาก			ดีมาก		
ร้อยละการพัฒนา	47.63			5.71			43.80			43.80			33.31		

หมายเหตุ ประเด็นการประเมิน ❶ มีการแสดงถึงความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษา ❷ มีการใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ❸ มีการนำเสนอข้อมูล อธิบาย สาธิต ทดลองได้อย่างชัดเจน ❹ รูปแบบ

การนำเสนอข้อมูล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ❺ แสดงให้เห็นถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ❻ มีความพร้อมในการนำเสนอโครงงาน ❼ ตอบคำถามของผู้ร่วมฟังการนำเสนออย่างชัดเจน ถูกต้อง

2.4 คุณภาพของโครงงาน

ผลการศึกษาจากการประเมินโดยครู พบว่า คุณภาพของโครงงานทั้ง 5 กลุ่มอยู่ในระดับดีมาก โดยกลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาต้มขจัดคราบน้ำยาลบ

คำผิด ได้คะแนนสูงสุดคือร้อยละ 95.45 ลำดับถัดมาคือ กลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นพิฆาตกันขโมย และกลุ่มที่ 5 โมเดลสัญญาณเตือนทางม้าลาย ได้คะแนนร้อยละ 93.94 แสดงผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการประเมินคุณภาพของโครงงาน (ประเมินโดยครู)

ประเด็นการประเมิน	คะแนนเต็ม	กลุ่ม				
		1	2	3	4	5
1. ความใหม่ของโครงงาน	9	9	9	6	8	9
2. วัตถุประสงค์โครงงาน	6	6	5	5	6	6
3. วิธีการทดลอง	9	8	8	6	8	9
4. การควบคุมตัวแปร	6	6	5	6	6	5
5. การทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิหะ (STEM)	12	11	10	10	12	11
6. ผลการทดลอง	6	5	4	3	5	6
7. รูปแบบการนำเสนอการทดลอง	6	6	5	6	5	4
8. การอภิปรายผลการทดลอง	6	6	6	6	6	6
9. การตอบคำถาม	6	6	6	6	6	6
คะแนนรวม (เต็ม 66 คะแนน)	66	63	58	54	62	62
ร้อยละ	100	95.45	87.88	81.82	93.94	93.94
การแปลความหมาย		ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยทุกกลุ่ม		90.61				
ภาพรวมคุณภาพโครงงานสเต็มศึกษา		ดีมาก				

สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองนำวิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงงานสเต็มศึกษา กระบวนการกลุ่มทักษะการนำเสนอโครงงานและคุณภาพของโครงงานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องความเป็นเลิศทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง พบว่า

1. ความสามารถในการทำโครงงานแบบสเต็มศึกษาของนักเรียนทั้ง 5 กลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก

2. กระบวนการกลุ่มของนักเรียน 4 กลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาต้มขจัดคราบน้ำยาลบคำผิด กลุ่มที่ 2 เครื่องย่อยกระดาษ กลุ่มที่ 3 Helmet Dynamo : หมวกกันน็อกนักปั่นไฟ กลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นพิฆาตกันขโมย สำหรับกลุ่มที่ 5 โมเดลสัญญาณเตือนทางม้าลายมีกระบวนการกลุ่มอยู่ที่ระดับปานกลางเท่านั้น

3. ทักษะในการนำเสนอโครงงานของนักเรียน 4 กลุ่ม อยู่ในระดับดีมาก ได้แก่กลุ่มที่ 1 ฤทธิ์สารประกอบในยาต้มขจัดคราบ กลุ่มที่ 3 Helmet Dynamo :

หมวกกันน็อกกันขโมย กลุ่มที่ 4 Nightmare for Burglar : แผ่นเพียวกันขโมย และกลุ่มที่ 5 โมเดล สัญญาณเตือนทางม้าลาย สำหรับกลุ่มที่ 2 เครื่องย่อยกระดาษอยู่ในระดับพอใช้

4. คุณภาพของโครงการงานของนักเรียน ทั้ง 5 กลุ่มอยู่ในระดับดีมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดการประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สะท้อนจากมุมมองของหลายฝ่าย ทั้งจากตัวผู้เรียน ผู้ร่วมงานของผู้เรียน และโดยครูผู้สอน จะเห็นว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับหลายด้านจะทำให้เห็นมิติของผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย ผลของความคิดเห็นจากแต่ละส่วนล้วนมีผลกระทบต่อ การเรียนและการแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นอย่างมากซึ่ง สอดคล้องกับงานของดิวี่ (Dewey, 2019) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่าการประเมินผลเพื่อการเรียนรู้ เป็นสิ่งจำเป็นต่อ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การประเมินผลเพื่อการ เรียนรู้จะนำไปสู่การเข้าถึงจุดมุ่งหมายที่แท้จริงของ การเรียนซึ่งจะนำไปสู่การเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ เต็มไปด้วยพลังที่มาจาก การผานด้านความคิดของ ผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งจะนำการเรียนการสอนไม่ใช่แค่ ดำเนินไปตามเนื้อหาในบทเรียนแต่จะขยายกว้างไปถึง ความเชี่ยวชาญจนค้นขึ้นที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าถึงวิธีการ ที่ผู้เรียนจะสามารถจัดการแก้ปัญหาการเรียนรู้อย่าง เฉพาะเจาะจงด้วยวิธีการเลือกวิธีหรือวัตถุดิบมาแก้ปัญหา ได้ตรงประเด็นมากที่สุดจนเกิดเป็นการค้นพบแนวทาง การแก้ปัญหาของตนเองในที่สุด

การให้ข้อมูลย้อนกลับมีข้อดีคือให้ผู้เรียนได้เห็น ข้อดี ข้อเด่นของตนเองจากมุมมองของคนอื่นรวมทั้ง จากมุมมองการประเมินตนเองของผู้เรียน เพราะอาจมี บางจุดที่ผู้เรียนเองมองข้ามไปแต่จากมุมมองของคนอื่น อาจจะได้เห็นได้อย่างชัดเจน เมื่อนำมุมมองทั้งหมดมารวมกัน จะเป็นข้อมูลที่สำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้พิจารณาในการ แก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนมองปัญหาอย่างทะลุปรุโปร่งแล้ว ผู้เรียนก็จะสามารถวิเคราะห์สถานการณ์และเลือกใช้ เครื่องมือหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม (Nicol and Masfarlane - Dick 2006) พบว่ามุมมองสะท้อนกลับ สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้โดยทั้งคู่

ได้ศึกษาว่าการประเมินผลเพื่อการพัฒนา (Formative assessment) และมุมมองสะท้อนกลับ สามารถช่วยให้ ผู้เรียนควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของพวกเขาได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการใช้วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ผ่านมุมมองสะท้อนกลับ ผ่านการประเมินโดยเพื่อนในงานวิจัยชิ้นนี้ที่พบว่า หลังจากที่ได้รับมุมมองสะท้อนกลับจากเพื่อนแล้ว ความคิดเห็นจากเพื่อนถูกนำไปพิจารณาและแก้ปัญหา โดยกลุ่มผู้ทำโครงการ จนท้ายที่สุดแล้วผลการประเมิน ความสามารถในการทำโครงการแบบสะสมของทุกกลุ่ม อยู่ในระดับสูงกว่าร้อยละ 80 ทั้ง 5 กลุ่ม

การเรียนรู้โดยผ่านมุมมองสะท้อนกลับทั้งจาก ตนเองและจากเพื่อนส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Ratminingshi and Padmadewi (2017) พบว่า การสะท้อนมุมมองตนเอง จะทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงข้อบกพร่องในการเข้าถึงขีดความสามารถการเรียนรู้ที่อยู่ลึก ๆ ของตนเองได้ เข้าใจจุดเด่น จุดด้อยของตนเอง ส่วนมุมมองสะท้อนกลับจากเพื่อน จะสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้การทำงานกลุ่มร่วมกับ ผู้อื่น จากความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานจะทำให้ผู้เรียน วางแผนการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและสามารถเรียนได้อย่าง มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ ผลการประเมินกระบวนการกลุ่มโดยมุมมองสะท้อนกลับ จากเพื่อนซึ่งพบว่า หลังนำความคิดเห็นจากเพื่อนมา ปรับปรุงแก้ไขพบว่าผู้เรียนส่วนมากมีกระบวนการ กลุ่มที่ชัดเจนและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

ในส่วนของการประเมินโดยครูต่อทักษะใน การนำเสนอโครงการและคุณภาพของโครงการ พบว่า อยู่ในระดับดีมากซึ่งสอดคล้องกับการประเมินตนเอง โดยผู้เรียนและเพื่อนที่พบว่ามีมุมมองการประเมินที่หลากหลาย ทำให้ความสามารถในการทำโครงการสะสมและ กระบวนการกลุ่มมีการพัฒนาขึ้น ซึ่งไม่แตกต่างเมื่อประเมิน โดยครูจากทักษะการนำเสนอและคุณภาพของโครงการ ที่ได้จากผู้เรียน กระบวนการเหล่านี้ส่งเสริมว่า การพิจารณา ในมุมมองที่หลากหลายจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไป ในทิศทางพัฒนาเชิงบวก ความหลากหลายที่ผ่านการคิด อย่างมีวิจารณญาณแล้วจะทำให้ผู้เรียนคิดแบบตักตะกอน ได้ว่าสิ่งใดควรเปลี่ยนแปลง สิ่งใดควรปรับปรุงหรือสิ่งใด ควรคงไว้ กระบวนการเหล่านี้จะฝึกให้ผู้เรียนได้ฝึกทั้ง ทักษะการคิดแบบวิเคราะห์และสังเคราะห์ในเวลาเดียวกัน

จะเห็นได้ว่าการประเมินจากทั้งตนเอง จากเพื่อนและ จากครูมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อพัฒนาการของผู้เรียน ดังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Abdul (2016) ที่ได้ศึกษา ว่าการประเมินผลจากมุมมองของผู้เรียนสามารถ นำเชื่อถือได้และเป็นเหตุเป็นผลได้ดีพอกับการประเมิน จากความคิดเห็นจากครูหรือไม่จากผลการวิจัยพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญไม่มากนักระหว่าง

การประเมินโดยตัวผู้เรียนกับการประเมินจากครูผู้สอน ผลจากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า หากได้รับการฝึกฝนที่ดี และมากพอ นักเรียนก็จะสามารถประเมินตนเองได้ตรง ตามความเป็นจริงได้ไม่ต่างจากครู ซึ่งสิ่งนี้เป็นอีกตัวที่ บ่งชี้ว่าการประเมินควรมาจากหลายมุมมองจะทำให้ การเรียนการสอนตกตะกอนกระบวนการ วิธีการ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *การสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา : เรียนรู้ด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จำรัส อินทลาภพร, มารุต พัฒนาผล, วิชัย วงษ์ใหญ่ และศรีสมร พุ่มสะอาด. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา. *Veridian E - Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*. 8(1), 62-74.
- พนมนคร มีราคา. (2560). ครูต้องมีลักษณะอย่างไร... ในศตวรรษที่ 21. วารสาร “ศึกษาศาสตร์ มจร” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาราชวิทยาลัย. 5(2), 23-35.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, สีนธะวา คามดิษฐ์, เฉลิมชัย มนุเสวต, วาสนา วิสฤตาภา, นักรบ หมี่แสน. (2559). *การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- รุจิรัตน์ รุ่งหัวไฟ. (2549). *การศึกษาความสามารถในการทางโครงการคณิตศาสตร์ ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Abdul, M. (2016). Does Student Self - Assessment Assess as Valid and Reliable as Teacher Assessment?. *Arab World English Journal*. 7 : 123 -139
- Alzaid, J., M. (2017). The Effect of Peer Assessment on the Evaluation Process of Students. *International Education Studies*. 10(6) : 159 – 173.
- Anderson, L. and Östlund, D. (2017). Assessments for Learning in Grades 1-9 in a Special School for Students with Intellectual disability in Sweden. *Problems of Education in the 21st Century*. 75(6) : 508-524.
- David, J. N. and Debra, M. D. (2006). Formative assessment and self - regulated learning : A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*. 31(2) : 199-218.
- Joseph, D. (2019). *Assessment for learning*. Salem Press Encyclopedia. EBSCO Online Database Education Source. Retrived January 7, 2019, from <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=0&sid=49f7b39d-d6c1-4607-838b-8233e90b4939%40pdc-v-sessmgr01&bdata=JnNpdGU9ZWRzLWxpdmU%3d #db=ers&AN=108690526>.

- Jung, M., Y. (2016). *Peer/Teacher - Assessment Using Criteria in the EFL Classroom for Developing Students' L2 Writing*. 20(1) : 1-20.
- Pantiwati. Y. and Husamah. (2017). Self and Peer Assessments in Active Learning Model to Increase Metacognitive Awareness and Cognitive Abilities. *International Journal of Instruction*. 10(4) : 185-202.
- Ratminingsih, N. M., Artini, L. P. and Padmadewi, N. N. (2017). Incorporating Self and Peer Assessment in Reflective Teaching Practices. *International Journal of Instruction*. 10(4) : 165-184.
- Tamara M. Walser. (2009). An Action Research Study of Student Self - Assessment in Higher Education. *Innov High Educ*. 34, 299-306.