

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและคุณภาพผลงาน
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการประเมินผลการเรียนรู้
ด้วยรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกัน
A Comparison of Collaborative Problem-Solving Ability
and Product Quality of Lower Secondary School Students
Receiving Different Feedback Models

นงศ์ธิญา มลาकरण^{1*} และ นุชwana เหลืองอังกู²

Nongtiya Malakun^{1*} and Nuchwana Luanganggoon²

(Received : May 14, 2020 ; Revised : June 27, 2020 ; Accepted : July 8, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นก่อนและหลังการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน และ 3) เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experiment design) กลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนห้องชัยวิทยาคม อำเภอห้องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 42 คน ได้มาโดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความสามารถการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบประเมินคุณภาพผลงาน กิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบบันทึกหลังการได้รับข้อมูลย้อนกลับ และรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ ได้แก่ รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง (Knowledge of Corrective Result Feedback : KCR) รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะ (Knowledge of Corrective Result and Directive Feedback : KCR+ DF) และรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง และอธิบาย

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Master's degree student, Educational Measurement and Evaluation Program, Faculty of Education, Khon Kaen University

² Assistant Professor, Educational Measurement and Evaluation Program, Faculty of Education, Khon Kaen University

* Corresponding Author E-mail: Nongtiya_ma@kkumail.com

รายละเอียด (Knowledge of Corrective Result and Elaborate Feedback : KCR+EF) ในการวิจัยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มละ 14 คน โดยวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือโดยนักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับทั้ง 3 รูปแบบครบทั้ง 3 รูปแบบและครบทั้ง 3 กิจกรรม สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ สถิติทดสอบ Wilcoxon Matched Pairs Sign-Rank Test สถิติ Kruskal-Wallis Test

ผลการวิจัย พบว่า

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในนักเรียนกลุ่มเดียวกันที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกันที่มีช่วงเวลาและทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่แตกต่างกัน และในนักเรียนต่างกลุ่มกันที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน ในช่วงเวลาและกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเดียวกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่แตกต่างกัน

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนการทำกิจกรรม และหลังการทำกิจกรรมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกันมีคุณภาพผลงานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายรายละเอียด (KCR+EF) มีคะแนนคุณภาพผลงานมากกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะ (KCR+DF) และนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง (KCR) ตามลำดับ

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ คุณภาพผลงาน รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ

Abstract

The objectives of this research were to 1) compare the collaborative problem-solving abilities of the lower secondary school students receiving different feedback models, 2) compare the pre-participation collaborative problem-solving abilities of lower secondary school students receiving different feedback models with their post-participation collaborative problem-solving abilities, after participating in collaborative problem-solving activities, and 3) compare the product qualities of the lower secondary school students receiving different feedback models. The research was a quasi-experiment research. The sample consisted of 42 lower secondary school students of Khongchai Wittayakom School in Khongchai District, Kalasin Province in the academic year 2019, selected through purposive sampling. The

research instruments consisted of a collaborative problem-solving ability scale, a product quality evaluation form, collaborative problem-solving activities, a post-feedback note and feedback models. The feedback models were the Knowledge of Corrective Result Feedback: KCR, the Knowledge of Corrective Result and Directive Feedback: KCR+DF, and the Knowledge of Corrective Result and Elaborate Feedback: KCR+EF. The sample was divided into 3 groups, having 14 students with mixed ability of collaborative problem-solving in each group. Each group received all of the 3 feedback models in all of the 3 activities. The basic statistics for data analysis consisted of the mean, standard deviation, maximum and minimum values. The statistics used in hypothesis testing were Wilcoxon Matched Pairs Signed-Rank Test and Kruskal-Wallis Test.

The research findings were as follows:

1) The collaborative problem-solving abilities of the lower secondary school students in the same group but receiving different feedback models with different periods of time and different collaborative problem-solving activities, were not different. Also, the collaborative problem-solving abilities of the students of different groups, receiving different feedback models with the same periods of time and the same collaborative problem-solving activities, were not different.

2) The pre-participation collaborative problem-solving abilities of the lower secondary school students receiving different feedback models were different from their post-participation abilities after participating in collaborative problem-solving activities, with statistical significance at the .05 level.

3) The students receiving different feedback models had different product qualities, with statistical significance at the .05 level. The students receiving the Knowledge of Corrective Result and Elaborate Feedback (KCR+EF) had scores of product quality higher than those receiving the Knowledge of Corrective Result and Directive Feedback (KCR+DF) and the students receiving the Knowledge of Corrective Result Feedback (KCR), respectively.

Keywords: collaborative problem-solving ability, product quality, feedback model

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของโลกที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วทั้งด้านวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าเพิ่มมากขึ้น แต่ละประเทศจึงต้องร่วมมือและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีการติดต่อสื่อสารในการปฏิบัติภารกิจ มีการแก้ปัญหาต่างๆ ร่วมกันมากขึ้น (Ministry of Education, 2012) ด้วยเหตุนี้แต่ละประเทศจึงมีการเตรียมคนรุ่นใหม่ให้มีคุณลักษณะตามศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วย ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหาด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรมต่างกระบวนทัศน์ด้านความร่วมมือการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ ด้านการสื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ด้านอาชีพและด้านการเรียนรู้ (สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์, 2556) ซึ่งคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดให้ทักษะการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบทักษะชีวิตที่สำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) อีกทั้งยังเป็นทักษะสำคัญที่ต้องเกิดขึ้นกับนักเรียนในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (Ministry of Education, 2012) ที่จะสร้างและพัฒนาเป็นภูมิคุ้มกันชีวิตให้กับเด็กและเยาวชนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงและสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งในปัจจุบันและเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคต และเพื่อให้มีศักยภาพที่จะแข่งขันกับประเทศอื่นๆ ทั่วโลกได้ ความสำคัญของทักษะการแก้ปัญหาและความร่วมมือที่มีต่อเด็กและเยาวชนรุ่นใหม่ในศตวรรษที่ 21 ตามที่กล่าวมานี้มีความสอดคล้องกับความสำคัญของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นการรวมกันของทักษะการทำงานร่วมกันและทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหา (OECD, 2013a) ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีความสำคัญและจำเป็นทั้งในการจัดการศึกษาและการทำงาน เนื่องจากในการประเมิน PISA ปี 2015 ที่ผ่านมาพบว่า นักเรียนไทยมีความสามารถในการแก้ปัญหา หรือการทำงานร่วมกันมีความซับซ้อนหลายขั้นตอน 10% นักเรียนไทยมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับ 2 ซึ่งเป็นระดับที่นักเรียนสามารถปฏิบัติงานแก้ปัญหาที่มีความยากปานกลาง สามารถสื่อสารกันในทีมเกี่ยวกับงานที่ต้องทำ รวมทั้งมีการอาสาให้ข้อมูลที่ไม่ได้ร้องขอจากสมาชิกในทีม 35 % นักเรียนไทยมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับ 1 ซึ่งเป็นระดับที่นักเรียนสามารถปฏิบัติงานแก้ปัญหามารกกิจที่มีความยากไม่มาก มีการทำงานร่วมกันเป็นทีมในระดับจำกัด ส่วนมากเน้นเฉพาะงานในหน้าที่ส่วนของตน ได้รับความช่วยเหลือจากสมาชิกในทีม 42% ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือต่ำกว่าระดับ 1 มีประมาณ 12% ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยรวมแล้วประเทศไทยมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 1 และระดับ 2 (สสวท, 2561)

สะเต็มศึกษา (STEM education) ได้นำมาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีการแก้ปัญหาและทำงานร่วมกัน โดยเป็นแบบบูรณาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ผ่านประสบการณ์ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning) ที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถ มีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 (กมลฉัตร กล่อมอิม, 2559) ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษานี้ นักเรียนจะมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหาในชีวิตจริงและ

สร้างนวัตกรรมที่ใช้สะสมเป็นพื้นฐานลงมือออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายความรู้ความสามารถ กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในโลกปัจจุบัน ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจ เรียน ในส่วนบทบาทครูในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะสมศึกษา (จรัส อินทลาภาพร และคณะ, 2558) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนว่ามีหน้าที่ในการจัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ตื่นเต้น น่าสนใจ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนากระบวนการคิดและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวทางสะสมศึกษาที่ท้าทายความรู้ความสามารถกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาของ นักเรียนที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ สำหรับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของ นักเรียนที่ 2 ประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนา (formative assessment) และการประเมินเพื่อตัดสินผล การเรียนรู้ (summative assessment) การประเมินเพื่อพัฒนาเป็นการรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้ของ นักเรียน เพื่อนำมาใช้พิจารณาจุดเด่นและจุดอ่อนของนักเรียนนำไปสู่การส่งเสริม หรือปรับปรุงการเรียนรู้ของ ของนักเรียน นอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนทราบพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้รวมทั้งได้แก้ไข ข้อบกพร่องของตนเอง สิ่งสำคัญที่สุดในการประเมินเพื่อพัฒนา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนในการ แก้ไขข้อบกพร่องตลอดจนทำให้นักเรียนสามารถตั้งเป้าหมาย และพัฒนาตนเองได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ถึง ข้อดี ข้อเสีย จุดเด่น จุดด้อย จุดที่ควรพัฒนา เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถของตนเอง ข้อมูลย้อนกลับเป็นองค์ประกอบสำคัญ ในการเรียนรู้และตอบสนองจุดประสงค์ที่หลากหลายทั้งในการพัฒนาตัวผู้เรียน การประเมินแรงจูงใจ และ การเสริมแรง และยังเป็นส่วนที่สามารถประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียนของผู้เรียนได้ (Irons, 2008) นอกจากนี้การให้ข้อมูลย้อนกลับยังถือเป็นการเสริมแรงทุติยภูมิ (secondary reinforcement) ที่ก่อให้เกิด กำลังใจแก่นักเรียนในการทำกิจกรรมในครั้งต่อไป (Duncan, 2007) ข้อมูลย้อนกลับจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อ นักเรียนที่กระตือรือร้นต่อการพัฒนาจะเห็นได้ว่าข้อมูลย้อนกลับมีความสำคัญต่อการเรียนรู้และการประเมิน เพื่อการเรียนรู้ (assessment for learning) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันเน้นให้นักเรียนมี ส่วนร่วมในการเรียนรู้แนวคิดนี้จะช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนระหว่างนักเรียนกับครูได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน พบว่า มีผู้ศึกษา เปรียบเทียบการให้ข้อมูลย้อนกลับแต่ละประเภทไว้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นแหล่งการให้ข้อมูลย้อนกลับ หรือ รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแต่ละแบบ เช่น อนุช เมธิพิทักษ์ธรรม (2555) พบว่า นักเรียนที่มีระดับ ความสามารถต่างกันที่รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบแตกต่างกัน จะมีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับสูง ที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบ อธิบายรายละเอียดและแบบชี้แนะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูล ย้อนกลับแบบถูกต้อง ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ปานกลางและระดับต่ำที่ได้รับ ข้อมูลย้อนกลับแบบผสมจะมีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าแบบให้การย้อนกลับแบบอื่นๆ Goldsmith (2002) ได้กล่าวถึงเหตุผลที่ควรใช้การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบชี้แนะเพื่อการปรับปรุงไว้ว่า การให้ ข้อมูลย้อนกลับแบบชี้แนะเพื่อการปรับปรุงเป็นการให้ข้อมูลที่ทำให้นักเรียนได้รับความรู้สึกที่ดีได้รับแนวทาง ในการพัฒนาการเรียนรู้อตนเอง มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับโอกาสในการพัฒนางานในอนาคต ดาวเรือง ลุมทอง

และโชติกา ภาชีผล (2553) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับรูปแบบต่างๆในรายวิชาศิลปะ พบว่านักเรียนกลุ่มทักษะสูงที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบชี้แนะเพื่อการปรับปรุงมีพัฒนาการสูงกว่านักเรียนกลุ่มทักษะสูงที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบทั่วไปและแบบผสม

จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับรูปแบบเดียวกันอาจส่งผลหรือไม่ส่งผลต่อนักเรียนห้องเดียวกันได้ครอบคลุมทั้งหมด ซึ่งการเลือกข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสมกับความแตกต่างของนักเรียนจะส่งผลช่วยให้เกิดผลดีกับนักเรียนมากกว่าใช้ข้อมูลย้อนกลับวิธีเดียว และจากการค้นคว้างานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ยังไม่มีการศึกษาการให้ข้อมูลย้อนกลับในรูปแบบผสมว่าส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและคุณภาพผลงานของนักเรียนมากน้อยเพียงใด

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ 3 รูปแบบ ได้แก่ การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง (Knowledge of Corrective Result Feedback : KCR) การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะ (Knowledge of Corrective Result and Directive Feedback : KCR+DF) และการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายรายละเอียด (Knowledge of Corrective Result and Elaborate Feedback : KCR+EF) (Schimmel ,1988 cited in Jannafin and hooper,1993 อ้างถึงใน พรศรี ลีทวีกุลสมบุรณ์, 2539) เพื่อศึกษาว่ารูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าวส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและคุณภาพผลงานของนักเรียนอย่างไร ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน และการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสมในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และคุณภาพผลงานของนักเรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นก่อน และหลังการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน
3. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือแตกต่างกัน
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นแต่ละกลุ่มที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือแตกต่างกัน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน มีคุณภาพผลงานแตกต่างกัน

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนฮ่องชัยวิทยาคม อำเภอฮ่องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 54 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนฮ่องชัยวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 42 คน ที่มีความสนใจและสามารถเข้าร่วมกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ตลอดการทดลอง โดยใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยนำผลคะแนนนักเรียนมาแบ่งระดับความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมาจัดกลุ่ม ผู้วิจัยได้แบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม เท่า ๆ กัน กลุ่มละ 14 คน โดยผลความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ซึ่งในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ระดับสูง (ระดับ 3) 4 คน และนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับปานกลาง (ระดับ 2) 10 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับข้อมูลการให้ข้อมูลย้อนกลับทุกรูปแบบ โดยกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ 1 กลุ่มที่ 1 ได้รับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ KCR กลุ่มที่ 2 ได้รับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ KCR+DF และกลุ่มที่ 3 ได้รับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ KCR+EF กิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ 2 กลุ่มที่ 1 ได้รับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ KCR+DF กลุ่มที่ 2 ได้รับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ KCR+EF และกลุ่มที่ 3 ได้รับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบ KCR ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับครบทุกรูปแบบ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 4 สถานการณ์ ประกอบด้วย งานปีใหม่ การจัดห้องประชุม การเลี้ยงปลา และการทำสบู่เหลว ซึ่งเป็นแบบวัดที่พัฒนาขึ้นโดย สสวท. ครอบคลุม 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่ การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (establishing and maintaining shared understanding) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (taking appropriate action to solve the problem) และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (establishing and maintaining team organization) มีลักษณะเป็นสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ในสถานการณ์หนึ่งๆ จะมีตัวละคร 3 ตัวละคร ที่ร่วมสนทนากันในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ได้รับมอบหมาย นักเรียนจะเป็นอีกหนึ่งตัวละครที่สนทนาเพื่อแสดงความคิดเห็นกับ 3 ตัวละครหลัก โดยมีตัวเลือกในการตอบคำถาม 3 ตัวเลือก ซึ่งเมื่อนักเรียนทำแบบวัดจนเสร็จสิ้นในสถานการณ์นั้นๆ จะมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือแสดงขึ้นที่หน้าจอ โดยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับสูง (ระดับ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับปานกลาง (ระดับ 2) และความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับต่ำ (ระดับ 1)

2.2 แบบประเมินคุณภาพผลงาน

มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ความคิดริเริ่ม ความโดดเด่นเฉพาะ ความเป็นต้นคิด 2) ผลลัพธ์ของชิ้นงาน ประกอบด้วย การทดสอบซ้ำ การทดสอบประสิทธิภาพ ความสำเร็จของงาน การออกแบบและ 3) คุณค่าของงาน ประกอบด้วย ความเรียบร้อย ความคุ้มค่ากับต้นทุน ความเหมาะสม ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic scoring rubric) จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพผลงานด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ใช้เกณฑ์ความสอดคล้อง (IOC) 0.5 ขึ้นไป (วรรณ แกมเกต, 2551) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.8-1.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกหัวข้อการประเมิน และเมื่อนำไปทดลองใช้ (try out) หาคุณภาพความเที่ยง (Reliability) กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 คน ซึ่งผู้ประเมินจะประเมินทั้ง 3 ผลงาน พบว่า การตรวจให้คะแนนสำหรับผู้ประเมิน (inter-rater reliability) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation coefficient) โดยผลการประเมินทั้ง 2 ครั้ง เท่ากับ .951 และ .955 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพผลงานมีความเที่ยงสูง

2.3 กิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 3 กิจกรรม ได้แก่ เรือบรรทุก สะพานไม้ และ กังหันน้ำ กิจกรรมละ 4 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง เป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยทำในรายวิชาสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นกิจกรรมที่ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้ออกแบบผสมผสานกับกิจกรรมสะเต็มศึกษาร่วมกับทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสถานการณ์ที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา และสร้างผลงานให้มีความสอดคล้องตามสถานการณ์ปัญหาและเงื่อนไขที่กำหนด โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ทำกิจกรรมครบทุกกิจกรรม จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพผลงานด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ใช้เกณฑ์ความสอดคล้อง (IOC) 0.5 ขึ้นไป (วรรณ แกมเกต, 2551) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.8-1.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกหัวข้อการประเมิน

2.4 รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง (KCR) เป็นลักษณะข้อมูลย้อนกลับข้อมูลย้อนกลับที่บอกคำตอบที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน แต่ผู้เรียนจะไม่ได้รับคำอธิบายหรือรายละเอียดใดๆเพิ่มเติมจากครูที่ให้ข้อมูลย้อนกลับ รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะ KCR+ DF) เป็นลักษณะการให้ข้อมูลย้อนกลับที่บอกคำตอบที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน มีการยกตัวอย่างสถานการณ์หรือกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนเผชิญอยู่ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาและได้ผลงานหรือชิ้นงานตามที่ต้องการ และรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง และอธิบายรายละเอียด (KCR+EF) เป็นลักษณะการให้ข้อมูลย้อนกลับที่บอกคำตอบที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน ครูจะอธิบายรายละเอียดในการปฏิบัติ หรือบอกแนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างละเอียดเพื่อให้ได้ผลงานหรือชิ้นงานตามที่ต้องการ (Schimmel, 1988 cited in Jannafin and Hooper, 1993 อ้างถึงใน พรศรี ลิทธิกุลสมบุรณ์, 2539) ซึ่งครูจะเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับแต่ละรูปแบบในลักษณะของข้อความ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเสร็จสิ้นในแต่ละกิจกรรม จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพผลงานด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ใช้เกณฑ์

ความสอดคล้อง (IOC) 0.5 ขึ้นไป (วรรณ แกมเกตุ, 2551) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.8-1.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกหัวข้อการประเมิน

2.5 แบบบันทึกหลังการได้รับข้อมูลย้อนกลับ เป็นแบบบันทึกที่ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกเพื่อใช้ในการตรวจสอบข้อมูลย้อนกลับที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้รับว่ามีคุณภาพ สื่อความหมายได้ชัดเจน เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง และพัฒนาตนเองของนักเรียนแต่ละกลุ่มต่อไป จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพผลงานด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ใช้เกณฑ์ความสอดคล้อง (IOC) 0.5 ขึ้นไป (วรรณ แกมเกตุ, 2551) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.8-1.00 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดทุกหัวข้อการประเมิน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ระยะเตรียมการทดลอง

3.1.1 ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน เพื่อทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านระบบออนไลน์ด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (CPS Online Testing) โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ นักเรียน 1 คน

3.1.2 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ สถานการณ์งานปีใหม่ เพื่อนำผลคะแนนมาแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน โดยนำผลคะแนนนักเรียนมาแบ่งระดับความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ได้แก่ นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับสูง นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับปานกลาง และนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับต่ำ โดยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ซึ่งในแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ระดับสูง (ระดับ 3) 4 คน และนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับปานกลาง (ระดับ 2) 10 คน

3.1.3 เตรียมอุปกรณ์ สถานที่ในการทดลองกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

3.1.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับการฝึกการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ตึกกระดาษ เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการทำกิจกรรม โดยกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ฝึกทำนี้มีลักษณะการจัดกิจกรรมเหมือนกิจกรรมการทดลองทุกประการ

3.2 ระยะดำเนินการทดลอง

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experiment design) มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 3 กลุ่ม ในการดำเนินการทดลอง นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ทำกิจกรรมแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมเรือบรรทุก กิจกรรมสะพานไม้ กิจกรรมกั้นน้ำ กิจกรรมละ 4 ชั่วโมง โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ทำกิจกรรมครบทุกกิจกรรม และได้รับข้อมูลย้อนกลับครบทั้ง 3 รูปแบบ แต่ละกิจกรรมนักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับรูปแบบข้อมูลย้อนกลับ ผู้วิจัยจะเว้นช่วงเวลาในการทำกิจกรรม 1 สัปดาห์ เพื่อให้นักเรียนได้ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ลำดับการจัดกิจกรรมเป็นดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 ลำดับการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

กลุ่ม	กิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ/รูปแบบข้อมูลย้อนกลับ		
1	เรือบรรทุก / KCR	สะพานไม้ / KCR+DF	กั้นน้ำ / KCR+EF
2	เรือบรรทุก / KCR+DF	สะพานไม้ / KCR+EF	กั้นน้ำ / KCR
3	เรือบรรทุก / KCR+EF	สะพานไม้ / KCR	กั้นน้ำ / KCR+DF

ในการทดลองแต่ละครั้งมีการดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 นักเรียนเข้ากลุ่มตามแผนการทดลอง จากนั้นผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนในการทำกิจกรรม การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม

3.2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยช่วยกันวางแผนแก้ปัญหาให้มีความสอดคล้องตามสถานการณ์และเงื่อนไขที่กำหนดในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้ผลงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ในระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบต่างๆในรูปของข้อความเกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ผู้วิจัยจะสังเกตความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนตลอดการทำกิจกรรม

3.2.3 หลังการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละกิจกรรม นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบต่างๆเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันตามแผนการทดลองจากผู้วิจัยในลักษณะของข้อความ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันเขียนแบบบันทึกหลังการได้รับข้อมูลย้อนกลับ

3.2.4 เมื่อทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเสร็จเรียบร้อยในแต่ละสัปดาห์ สัปดาห์ต่อมานักเรียนจะได้ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 1 สถานการณ์ กล่าวคือ หลังการทำกิจกรรมเรือบรรทุก นักเรียนจะได้ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในสถานการณ์การจัดห้องประชุม หลังการทำกิจกรรมสะพานไม้ นักเรียนจะได้ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในสถานการณ์การเลี้ยงปลา และหลังการทำกิจกรรมกั้นน้ำ นักเรียนจะได้ทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในสถานการณ์การทำสบู่เหลวตามลำดับ

3.3 ระยะเวลาหลังการทดลอง

ผู้ประเมิน จำนวน 3 ท่าน จะประเมินคุณภาพของผลงานของนักเรียนทุกกลุ่ม โดยใช้แบบประเมินคุณภาพผลงานที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (analytic scoring rubric) และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เป็นลำดับต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติวิเคราะห์พื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

4.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis Test

4.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนการทำกิจกรรม และหลังการทำกิจกรรมที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และสถิติทดสอบ Wilcoxon matched pairs sign-rank test

4.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพผลงานของนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน พิจารณาจากคะแนนคุณภาพผลงาน โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และสถิติทดสอบ Kruskal-Wallis test

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และคุณภาพผลงานนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน มีผลการวิจัย ดังนี้

1. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านคอมพิวเตอร์ 3 สถานการณ์ ประกอบด้วย การจัดห้องประชุม การเลี้ยงปลา และการทำสปูเห็ด ผลการทดสอบเมื่อนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน เป็นดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเมื่อนักเรียนกลุ่มเดียวกันได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน

กลุ่ม	กิจกรรม	รูปแบบข้อมูลย้อนกลับ	Mean Rank	Kruskal-Wallis Value	Asymp. Sig.
1	- การจัดห้องประชุม	KCR	19.75	.437	.804
	- การเลี้ยงปลา	KCR+DF	22.57		
	- การทำสปูเห็ด	KCR+EF	22.18		
กลุ่ม	กิจกรรม	รูปแบบข้อมูลย้อนกลับ	Mean Rank	Kruskal-Wallis Value	Asymp. Sig.
2	- การจัดห้องประชุม	KCR+DF	15.71	4.961	.084
	- การเลี้ยงปลา	KCR+EF	23.25		
	- การทำสปูเห็ด	KCR	25.54		
3	- การจัดห้องประชุม	KCR+EF	20.11	1.702	.427
	- การเลี้ยงปลา	KCR	24.96		
	- การทำสปูเห็ด	KCR+DF	19.43		

จากตาราง 2 เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบของครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis Test) พบว่า นักเรียนในกลุ่มเดียวกันมีผลการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 สถานการณ์ ประกอบด้วย การจัดห้องประชุม การเลี้ยงปลา และการทำสปูเห็ด มีค่า Asymp. Sig. .804 .084 .427 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ คือ .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนกลุ่มเดียวกันที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่แตกต่างกัน

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 สถานการณ์ ประกอบด้วย การจัดห้องประชุม การเลี้ยงปลา และการทำสบู่เหลว ผลการทดสอบ เมื่อนักเรียนต่างกลุ่มกันได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน เป็นดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งสามกลุ่ม เมื่อนักเรียนต่างกลุ่มกันได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน

กลุ่ม	กิจกรรม	รูปแบบข้อมูลย้อนกลับ	Mean Rank	Kruskal-Wallis Value	Asymp. Sig.
1	การจัด	KCR	22.54	.161	.923
2	ห้อง	KCR+DF	20.75		
3	ประชุม	KCR+EF	21.21		
1	การเลี้ยง	KCR+DF	19.18	1.178	.555
2	ปลา	KCR+EF	24.14		
3		KCR	21.18		
1	การทำ	KCR+EF	21.07	2.664	.264
2	สบู่เหลว	KCR	25.46		
3		KCR+DF	17.96		

จากตาราง 3 เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบของครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis Test) พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนทั้งสามสถานการณ์ ประกอบด้วย การจัดห้องประชุม การเลี้ยงปลา และการทำสบู่เหลว มีค่า Asymp. Sig. .923 .555 .264 ตามลำดับ ซึ่งมีค่ามากกว่าค่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ คือ .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนต่างกลุ่มกันที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไม่แตกต่างกัน

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับก่อนและหลังการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ซึ่งประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เรือบรรทุก กิจกรรมที่ 2 สะพานไม้ และกิจกรรมที่ 3 กังหันน้ำ โดยนักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในสถานการณ์งานปีใหม่ (ก่อนการทำกิจกรรม) และสถานการณ์การทำสบู่เหลว (หลังการทำกิจกรรม) ผลการทดสอบเป็นดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับก่อน (Pretest) และหลัง (Posttest) การทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

	Pretest-Posttest	N	Mean Rank	Wilcoxon Value	Asymp. Sig.
คะแนน	คะแนนลดลง	10	21.40	-2.462	.014
	คะแนนเพิ่มขึ้น	29	19.52		

จากตาราง 4 เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบ Wilcoxon matched pairs sign-rank test ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับก่อนและหลังการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (pretest-posttest) พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนก่อนการทำกิจกรรม และหลังการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีค่า Asymp. Sig. เท่ากับ .014 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ คือ .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการทำกิจกรรมแตกต่างกัน โดยนักเรียนส่วนใหญ่ จำนวน 29 คน มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น และมีนักเรียนจำนวน 3 คน มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการทำกิจกรรมเท่ากัน

4. การเปรียบเทียบคุณภาพผลงานนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน จากการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมเรือบรรทุก กิจกรรมสะพานไม้ และกิจกรรมกั้งหันน้ำ ผลการทดสอบเป็นดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบคุณภาพผลงานนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน

รูปแบบข้อมูลย้อนกลับ	Mean Rank	Kruskal-Wallis Value	Asymp. Sig.
แบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง (KCR)	2.17	6.118	.047
แบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง และให้การชี้แนะ (KCR+DF)	5.17		
แบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง และอธิบายรายละเอียด (KCR+EF)	7.67		

จากตาราง 5 เมื่อวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบของครัสคัล-วัลลิส (Kruskal-Wallis Test) ในผลการเปรียบเทียบคุณภาพผลงานนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่าง พบว่า คะแนนคุณภาพผลงานมี Asymp. Sig. เท่ากับ .047 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่านัยสำคัญที่กำหนดไว้ คือ .05 จึงสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน มีคะแนนคุณภาพผลงานที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายรายละเอียด (KCR+EF) มีคะแนนคุณภาพผลงานมากกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะ (KCR+DF) และนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง (KCR) ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและคุณภาพผลงานนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกัน สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกัน ประกอบด้วย รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง (KCR) รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะ (KCR+DF) และรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายรายละเอียด (KCR+EF) ซึ่งผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบนักเรียนในกลุ่มเดียวกันและนักเรียนต่างกลุ่มกัน พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในกลุ่มเดียวกันและนักเรียนต่างกลุ่มกันไม่แตกต่างกัน จึงไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ผู้วิจัยคาดว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือแตกต่างกัน ทั้งนี้การวิจัยครั้งนี้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 3 ระยะ ทำให้ผลการศึกษาความสามารถการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระยะเวลาที่จำกัด (กติกิร กมลรัตนสมบัติ, 2558) จึงทำให้ไม่เห็นข้อแตกต่างในการศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน

2. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกันก่อนและหลังการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นก่อนและหลังการทำกิจกรรมที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการทำกิจกรรมแตกต่างกัน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ จำนวน 29 คน มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ที่ผู้วิจัยคาดว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกันจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการทำกิจกรรมแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมเรือบรรทุก กิจกรรมสะพานไม้ กิจกรรมกึ่งหันน้ำ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาและเงื่อนไขในการทำกิจกรรมมาให้ แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ทำงานและแก้ไขปัญหาพร้อมกันของสมาชิกส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้จากข้อค้นพบ หรือข้อผิดพลาดเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและสอดคล้องต่อการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ (จรรยาพงษ์ ชลสินธุ์, 2559) นักเรียนแต่ละกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนบทบาทของสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้เหมาะสมและตรงกับความสามารถของแต่ละบุคคล ทั้งนี้เพื่อให้ผลงานของกลุ่มที่สร้างขึ้นมีคุณภาพผลงานที่ดีและมีประสิทธิภาพ กระบวนการต่างๆเหล่านี้นักเรียนได้เรียนรู้ในการทำกิจกรรม รวมทั้งหลังการทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละกลุ่มยังได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบต่างๆที่แตกต่างกัน เพื่อบอกถึงจุดเด่น ข้อบกพร่อง สิ่งที่ควรปรับปรุงพัฒนาของผลงานที่นักเรียนสร้างขึ้น การแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสังเกตของผู้ประเมิน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมจึงส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของ

นักเรียนที่เพิ่มสูงขึ้น โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับปานกลาง (ระดับ 2) ใน 3 กลุ่ม จำนวน 30 คน มีความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เปลี่ยนเป็นระดับสูง (ระดับ 3) จำนวน 12 คน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแต่ละรูปแบบทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่อง จุดด้อย ข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้น กล่าวคือ รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง และอธิบายรายละเอียดจะมีแนวทางในการแก้ปัญหา มีคำอธิบายที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาไม่ยากนัก (Schimmel ,1988 cited in Jannafin and hooper,1993 อ้างถึงใน พรศรี ลีทวิกุลสมบุรณ์, 2539) สอดคล้องกับแบบบันทึกหลังการได้รับข้อมูลย้อนกลับของนักเรียนที่ระบุว่า “ช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจ ทำให้รู้รายละเอียดเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและถูกต้อง” ส่วนรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะจะช่วยยกตัวอย่างสถานการณ์การแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับสิ่งที่นักเรียนเผชิญอยู่ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงและเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน ที่นักเรียนได้รับช่วยให้นักเรียนรู้แนวทางในการแก้ปัญหาสถานการณ์ มีการอธิบายเหตุผล และยกตัวอย่างวิธีการที่เหมาะสม ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ ชัดเจน ส่งผลให้นักเรียนสามารถสรุป แก้ไข ข้อบกพร่องของตนเอง หรือสิ่งที่ต้องพัฒนาในสถานการณ์การแก้ปัญหาคั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

3. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพผลงานนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่าง พบว่า นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกัน มีคะแนนคุณภาพผลงานที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ผู้วิจัยคาดว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบที่แตกต่างกันจะมีคุณภาพผลงานแตกต่างกัน และคะแนนคุณภาพผลงานของนักเรียนแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่มีแนวโน้มคะแนนคุณภาพผลงานเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อาจเนื่องมาจากนักเรียนแต่ละกลุ่มเกิดความคุ้นเคยกับลักษณะ ขั้นตอน ของกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Heilenman (1990) ที่กล่าวว่า รูปแบบสถานการณ์หรือเหตุการณ์ที่นักเรียนเข้าใจและตอบสนองต่อคำถามและเกณฑ์การตรวจให้คะแนนจะเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ของการประเมินด้วย ซึ่งจากคะแนนคุณภาพผลงานนักเรียนที่ได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและมีการอธิบายรายละเอียด (KCR+EF) มีคะแนนคุณภาพผลงานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะ (KCR+ DF) และแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง (KCR) ตามลำดับ สอดคล้องกับนักการศึกษาหลายท่าน (Cater, 1984; Cohen,1985; อ้างถึงใน สุกัญญา นิมานันท์, 2533) ได้เสนอเกี่ยวกับรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ กล่าวคือ รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง จะบอกคำตอบหรือแนวทางที่ถูกต้องให้ผู้เรียนทราบเท่านั้น โดยไม่อธิบายเหตุผลใดๆเพิ่มเติม รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะช่วยแนะนำในการแก้ปัญหาและนำผู้เรียนไปสู่ความเข้าใจสารสนเทศที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ พร้อมทั้งยกตัวอย่างการแก้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญอยู่ ส่วนละรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายรายละเอียด จะบอกคำตอบที่ถูกต้อง และอธิบายรายละเอียด ความเหมาะสมต่าง ๆ เพิ่มเติมเกี่ยวกับการสร้างผลงานอย่างละเอียด ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของตนเองได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษารูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและคุณภาพผลงานนักเรียน ครูผู้สอนสามารถนำรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายรายละเอียด (KCR+EF) ไปปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่มีลักษณะเป็นการสร้างผลงาน/ชิ้นงาน รวมทั้งภาระงานต่างๆที่นักเรียนได้รับมอบหมายในชั้นเรียนได้

1.2 กิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและปรับการจัดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการทำงานกลุ่มให้เหมาะกับบริบทของกลุ่มตัวอย่าง ครูผู้สอนสามารถนำไปปรับใช้หรือเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และการทำงานกลุ่มของนักเรียนให้มีความเหมาะสมกับลักษณะนักเรียนในแต่ละบริบท

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นักเรียนควรได้รับข้อมูลย้อนกลับรูปแบบละ 2 กิจกรรมขึ้นไป เพื่อลดข้อจำกัดเกี่ยวกับระยะเวลาในการศึกษา

2.2 ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ 3 รูปแบบ ซึ่งจากผลการวิจัยรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและอธิบายรายละเอียด ทำให้นักเรียนสร้างผลงานที่มีคุณภาพผลงานมากกว่ารูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้องและให้การชี้แนะ และการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง หากมีการทำวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบข้อมูลย้อนกลับครั้งต่อไป ควรพิจารณารูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับแบบผสมรูปแบบอื่นๆ เพื่อศึกษารูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสมกับลักษณะนักเรียนในแต่ละบริบท

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กติกกร กมลรัตน์สมบัติ. (2558). *ผลของการให้ข้อมูลย้อนกลับจากแบบสอบถามอัตโนมัติประยุกต์ที่มีต่อพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กมลฉัตร กล่อมอิม. (2559). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา*. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์: เพชรบูรณ์.
- จรรยาพงษ์ ชลสินธุ์. (2559). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.

- จำรัส อินทลาภาพร และคณะ. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*, 8(1), 61-73.
- ดาวเรือง ลุ่มทอง และโชติกา ภาชีผล. (2553). ผลของรูปแบบข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อพัฒนาการของผลงานด้านทัศนศิลป์: การประยุกต์ใช้ข้อมูลย้อนกลับทั่วไปและข้อมูลชี้แนะเพื่อการปรับปรุง. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 8(1), 353-367
- พรศรี ลีทวีกุลสมบูรณ์. (2539). การเลือกรับข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีเพศและระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ แกมเกต. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สสวท. (2561). *การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (Collaborative Problem Solving) บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์เผยแพร่ 17 หน้า
- สมเกียรติ ตั้งกิจวานิชย์. (2556). *การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เกิดความรับผิดชอบ*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
- สุกัญญา นิมานันท์. (2533). ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. *วารสารวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 12(1), 22-28.
- อนงค์ เมธิพิทักษ์ธรรม. (2555). ผลของรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Duncan, N. (2007). Feed-forward: improving student use of tutors' comments. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32(3), 271-283.
- Goldsmith, M. (2002). Leadership Development: Try feedforward instead of feedback. *Journal of Excellence*, 25(8), 15-19
- Heilenman, L. K. (1990). Self –assessment of second Language ability: The role of response effect. *Language testing*, 7(2), 174-201.
- Irons, A. (2008). *Enhancing learning through formative assessment and feedback*. NewYork: Routledge.
- Ministry of Education. (2008). *Core curriculum for basic education curriculum 2008*. Bangkok: Ministry of Education.
- OECD. (2013a). *PISA 2015: Draft collaborative problem solving framework*. Paris: OECD.