

1-1-2020

Effects of Different Feedback Types and Answer Changing on Achievement of Tenth Grade Students (ผลของประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนแปลงคำตอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4)

Kittitas Wancham

Kamonwan Tangdhanakanond

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/educujournal>



Part of the [Education Commons](#)

Recommended Citation

Wancham, Kittitas and Tangdhanakanond, Kamonwan (2020) "Effects of Different Feedback Types and Answer Changing on Achievement of Tenth Grade Students (ผลของประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนแปลงคำตอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4)," *Journal of Education Studies*: Vol. 48: Iss. 1, Article 1. Available at: <https://digital.car.chula.ac.th/educujournal/vol48/iss1/1>

This Article is brought to you for free and open access by Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Journal of Education Studies by an authorized editor of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.



ผลของประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Effects of Different Feedback Types and Answer Changing on
Achievement of Tenth Grade Students

กิตติทัตน์ หวานฉ่ำ¹ และ กมลวรรณ ตังชันกานนท์²

Kittitas Wancham¹ and Kamonwan Tangdhanakanond²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง และข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้รับโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบและได้รับโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ และ (3) วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ 3×2 แฟคทอเรียลสุ่มสมบูรณ์ ตัวอย่างวิจัย คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 381 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องงานและพลังงานซึ่งเป็นแบบสอบแบบเติมคำ จำนวน 2 ฉบับ ฉบับละ 10 ข้อ ทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับต่างกันมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $F(2, 375) = 8.52, p < .001, \eta^2 = .04$ อีกทั้งนักเรียนที่มีรูปแบบ การเปลี่ยนคำตอบต่างกันมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $F(1, 375) = 29.64, p < .001, \eta^2 = .07$ โดยที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $F(2, 375) = 2.70, p = .07, \eta^2 = .01$

คำสำคัญ: ข้อมูลย้อนกลับ, ลำดับการให้ข้อมูลย้อนกลับ, การเปลี่ยนคำตอบ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาฟิสิกส์

Article Info: Received 28 March, 2018; Received in revised form 24 July, 2018; Accepted 12 September, 2019

¹ นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล: wkittitas@outlook.com

Graduate Student in Division of Educational Measurement and Evaluation, Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, Chulalongkorn University Email: wkittitas@outlook.com

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อีเมล: tkamonwan@hotmail.com

Faculty Member in Division of Educational Measurement and Evaluation, Department of Educational Research and Psychology, Faculty of Education, Chulalongkorn University Email: tkamonwan@hotmail.com

Abstract

This research aimed to (1) compare achievement among students provided with static feedback in the form of hints, reducing feedback with hints, and knowledge of response feedback, (2) compare achievement among students who did not get the opportunity to change answers with those who did get the opportunity to change answers, and (3) examine the interaction effect of feedback types and answer changing on achievement. We performed a 3 × 2 completely randomized factorial designs. Participants were 381 tenth-grade students whose selection was randomized by using a multistage sampling method. Two computerized tests comprising 10-item completion questions each were administered in this research. Two-way ANOVA was performed to analyze the data.

The results showed that the main effect of feedback types was statistically significant at .05 levels, $F(2, 375) = 8.52, p < .001, \eta^2 = .04$. Similarly, the main effect of answer changing was statistically significant at .05 levels, $F(1, 375) = 29.64, p < .001, \eta^2 = .07$. However, the interaction effect was not statistically significant at .05 levels, $F(2, 375) = 2.70, p = .07, \eta^2 = .01$.

Keywords: feedback, feedback schedules, answer changing, physics achievement

บทนำ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนตั้งอยู่บนจุดมุ่งหมายพื้นฐาน 2 ประการ คือ การประเมินเพื่อการพัฒนา (formative assessment) และการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (summative assessment) โดยการประเมินเพื่อการพัฒนาเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาจุดเด่นและจุดอ่อนของนักเรียน นำไปสู่การส่งเสริมหรือปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากนี้ ยังทำให้นักเรียนทราบพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ รวมทั้งได้แก้ไขข้อบกพร่องของตนเอง สิ่งสำคัญที่สุดในการประเมินเพื่อการพัฒนา คือ การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ตลอดจนทำให้นักเรียนสามารถตั้งเป้าหมายและพัฒนาตนเองได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553; ญัฐสุภรณ์ หลาวทอง, 2551) จะเห็นได้ว่า การประเมินเพื่อการพัฒนาเป็นสิ่งที่สำคัญและควรประเมินควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนรู้ (Brookhart, 2008)

นอกจากนี้ หากพิจารณาการประเมินเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามพบว่า เมื่อนักเรียนตอบคำถามผิด นักเรียนจะไม่ได้รับคะแนนในข้อนั้น อีกทั้งยังไม่ได้มีโอกาสในการแก้ไขข้อผิดพลาดของตน ซึ่งในความเป็นจริงแล้วถึงแม้ว่านักเรียนจะไม่ได้มีความรู้อย่างสมบูรณ์ที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง แต่นักเรียนอาจจะมีความรู้เพียงบางส่วนที่พอจะตอบคำถามได้ถูกต้อง จึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดของตนเองตามความรู้ที่มีอยู่จึงจะแสดงถึงระดับความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน (Attali & Powers, 2010)

แนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนคำตอบเริ่มต้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1929 จนถึงปัจจุบัน มีผลการศึกษาที่สอดคล้องกัน คือ การเปลี่ยนคำตอบส่งผลต่อคะแนนสอบโดยทำให้นักเรียนมีคะแนนสอบเพิ่มขึ้นหลังการเปลี่ยนคำตอบ (Al-Hamly & Coombe, 2005) กล่าวคือ นักเรียนมีการเปลี่ยนคำตอบจากคำตอบที่ผิดเป็นคำตอบที่ถูกมากกว่าการเปลี่ยนคำตอบประเภทอื่น จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบเพิ่มขึ้นหลังจากการเปลี่ยนคำตอบ (Benjamin et al., 1984; Liu et al., 2015)

วิธีการเปลี่ยนคำตอบในการทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบได้ตั้งแต่ 1 ครั้ง จนถึง 3 ครั้ง ทั้งนี้ นักเรียนจะเปลี่ยนคำตอบหลังจากให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนว่าคำตอบนั้นเป็นคำตอบที่ผิด ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า นักเรียนมีการเปลี่ยนคำตอบไม่เกิน 3 ครั้ง ต่อการทำข้อสอบ 1 ข้อ (Edwards & Marshall, 1977; Tiemann & Kingston, 2014) การเปิดโอกาสให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบแต่ละรูปแบบล้วนทำให้นักเรียนมีคะแนนสอบเพิ่มขึ้นหลังจากการเปลี่ยนคำตอบ (Attali & Powers, 2010; Attali & van der Kleij, 2017; Narciss et al., 2014) อีกทั้งการเปิดโอกาสให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบจะช่วยลดความตึงเครียดในการสอบและเพิ่มความตรงของคะแนนสอบ กล่าวคือ เมื่อนักเรียนได้อ่านและคิดทบทวนคำตอบจะทำให้เข้าใจคำถามมากยิ่งขึ้น จึงทำให้พบข้อผิดพลาดในการทำข้อสอบรวมทั้งยังอาจจะระลึกความรู้ได้เพิ่มขึ้น ดังนั้นคะแนนสอบที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เปลี่ยนคำตอบจะสะท้อนถึงระดับความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน (Vispoel et al., 2000)

การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนคำตอบในระยะหลังมีการศึกษาร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เนื่องจากนักเรียนจะตัดสินใจเปลี่ยนคำตอบเมื่อนักเรียนได้รับข้อมูลเพิ่มเติม ทั้งนี้ข้อมูลที่

นักเรียนได้รับนั้นควรมาจากข้อมูลย้อนกลับ (Attali et al., 2016; Attali & Powers, 2010) การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนสามารถให้โดยครู เพื่อน พ่อแม่ ตัวนักเรียนเอง ประสบการณ์ หนังสือ และคอมพิวเตอร์ ซึ่งการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์มีขนาดอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการให้ข้อมูลย้อนกลับโดยแหล่งข้อมูลอื่น (Brookhart, 2008; Hattie & Timperley, 2007) เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันทีหลังจากนักเรียนแต่ละคนตอบคำถาม และสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนได้จำนวนมากโดยปราศจากอคติ (Mason & Bruning, 2001)

ข้อมูลย้อนกลับสามารถแบ่งได้หลายประเภทตามความซับซ้อนของข้อมูลย้อนกลับ ซึ่งข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายรายละเอียด (elaborated feedback) มีขนาดอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากกว่าข้อมูลย้อนกลับแบบให้การยืนยัน (verified feedback) (van der Kleij et al., 2015) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลย้อนกลับที่มีแนวโน้มมีประสิทธิภาพมากกว่าข้อมูลย้อนกลับประเภทอื่น คือ ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะ (hints) (อนงค์ เมธีพิทักษ์ธรรม, 2555; Attali, 2015; Narciss et al., 2014) ในการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนนอกจากจะพิจารณาจากองค์ประกอบ และเนื้อหาของข้อมูลย้อนกลับแล้ว ควรพิจารณาลำดับการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback schedule) ด้วย

ลำดับการให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถแบ่งได้เป็นข้อมูลย้อนกลับคงที่ การลดข้อมูลย้อนกลับ และการเพิ่มข้อมูลย้อนกลับ โดยทั่วไปแล้วการให้ข้อมูลย้อนกลับนั้นเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับคงที่ซึ่งให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนโดยมีจำนวนสารสนเทศอย่างคงที่ตลอดการทำแบบสอบ ทั้งนี้มีผลการศึกษาที่พบว่า เมื่อให้ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายผลการตอบ (response-contingent feedback) โดยให้ข้อมูลย้อนกลับคงที่และการลดข้อมูลย้อนกลับ จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเพิ่มข้อมูลย้อนกลับ (Johnson et al., 2015) อาจเนื่องมาจากการเพิ่มข้อมูลย้อนกลับ นักเรียนจะได้รับสารสนเทศจากข้อมูลย้อนกลับขณะทำแบบสอบในช่วงแรกน้อยกว่าสารสนเทศที่จะได้รับจากข้อมูลย้อนกลับขณะทำแบบสอบในช่วงหลัง ซึ่งอาจจะไม่เพียงพอต่อการนำไปแก้ไขข้อผิดพลาดของตนเอง จึงทำให้พัฒนาตนเองได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควร ส่งผลให้มีแรงจูงใจในการเรียนลดลงและขัดขวางการเรียนรู้ของนักเรียน (Goodman & Wood, 2009)

ผลการศึกษาที่พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบเพิ่มขึ้นหลังจากการเปลี่ยนคำตอบ และยังมีการศึกษาเกี่ยวกับลำดับการให้ข้อมูลย้อนกลับค่อนข้างน้อย ทำให้มีผลการศึกษาที่ไม่ชัดเจนเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการให้ข้อมูลย้อนกลับคงที่และการลดข้อมูลย้อนกลับ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเกี่ยวกับผลของประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบริบทของการประเมินเพื่อการพัฒนา โดยเลือกใช้ข้อมูลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด นั่นคือ ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะร่วมกับลำดับการให้ข้อมูลย้อนกลับ 2 ประเภท โดยให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน 3 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ (static feedback with hints) ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง (reducing feedback with hints) และข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ (knowledge of response feedback) ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนกลับระดับพื้นฐานสำหรับใช้ในการเปรียบเทียบผลที่ได้กับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ และข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ หมายถึง ข้อมูลย้อนกลับที่บอกผลการตอบ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องงานและพลังงาน โดยมีจำนวนสารสนเทศที่ให้แก่นักเรียนเท่ากันตลอดทั้งแบบสอบซึ่งมีรายละเอียดเหมือนกันทุกคน โดยคอมพิวเตอร์จะให้ข้อเสนอแนะหลังจากนักเรียนตอบคำถามในโปรแกรมการทดสอบครั้งแรกผิด และให้ข้อมูลย้อนกลับเพียงชุดเดียวสำหรับข้อสอบแต่ละข้อ

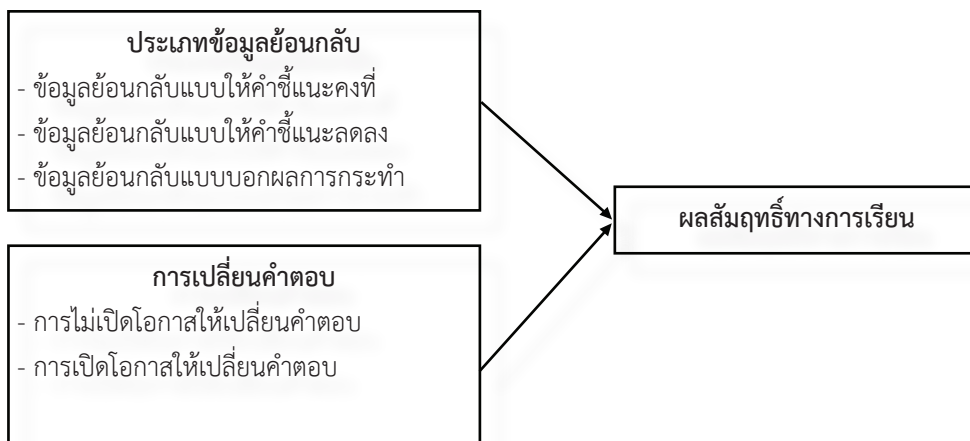
ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง หมายถึง ข้อมูลย้อนกลับที่บอกผลการตอบ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องงานและพลังงาน โดยมีจำนวนสารสนเทศที่ให้แก่นักเรียนเท่ากับสารสนเทศของข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่สำหรับข้อสอบ 5 ข้อแรก ส่วนข้อสอบ 5 ข้อสุดท้าย สารสนเทศที่ให้แก่นักเรียนมีจำนวนน้อยกว่าสารสนเทศจากข้อมูลย้อนกลับสำหรับข้อสอบ 5 ข้อแรก ซึ่งมีรายละเอียดเหมือนกันทุกคน โดยคอมพิวเตอร์จะให้ข้อเสนอแนะหลังจากนักเรียนตอบคำถามในโปรแกรมการทดสอบครั้งแรกผิด และให้ข้อมูลย้อนกลับเพียงชุดเดียวสำหรับข้อสอบแต่ละข้อ

ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ หมายถึง ข้อมูลย้อนกลับที่บอกให้นักเรียนทราบว่าคำตอบของนักเรียนเป็นคำตอบที่ถูกหรือผิด โดยคอมพิวเตอร์จะบอกผลการตอบหลังจากนักเรียนตอบคำถามในโปรแกรมการทดสอบแต่ละครั้ง การเปลี่ยนคำตอบมี 2 รูปแบบ คือ การไม่เปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ และการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ ซึ่งเปิดโอกาส

ให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบได้สูงสุดจำนวน 3 ครั้ง การวิจัยนี้ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้แบบสอบแบบเติมคำเนื่องจากเป็นแบบสอบที่ให้ประโยชน์สำหรับการประเมินเพื่อการพัฒนามากที่สุดเพราะทำให้นักเรียนมีความตั้งใจในการทำแบบสอบและ ทำให้คะแนนจากแบบสอบมีคุณสมบัติทางจิตมิติสูงกว่าแบบสอบประเภทอื่น (Attali, 2015; Attali et al., 2016) ซึ่งดำเนินการทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยนี้จะให้สารสนเทศแก่ครูผู้สอนในการออกแบบข้อมูลย้อนกลับ และกำหนดรูปแบบการเปลี่ยนคำตอบที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยมีกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพ 1

ภาพ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ทำแบบสอบแบบเติมคำหลังจากได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง และข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ไม่ได้รับโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบและได้รับโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบเมื่อทำแบบสอบแบบเติมคำ
3. เพื่อวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ทำแบบสอบแบบเติมคำ

สมมติฐานการวิจัย

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยเพื่อใช้ในการตั้งสมมติฐานการวิจัยพบว่า การลดข้อมูลย้อนกลับช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการถ่ายโอนความรู้ที่ได้รับจากข้อมูลย้อนกลับ (Goodman & Wood, 2009) อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะเป็นข้อมูลย้อนกลับที่ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ มีแนวโน้มมีประสิทธิภาพมากที่สุด หากพิจารณาเกี่ยวกับการเปลี่ยนคำตอบพบว่า นักเรียนที่เปลี่ยนคำตอบส่วนใหญ่มีคะแนนสอบเพิ่มขึ้น หลังจากการเปลี่ยนคำตอบ (Benjamin et al., 1984) การเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบคำถามครั้งที่ 2 หลังจากตอบคำถามครั้งแรกผิดพลาด นักเรียนมีจำนวนข้อสอบที่เปลี่ยนจากคำตอบที่ผิดเป็นคำตอบที่ถูกมากกว่าจำนวนข้อสอบที่เดาถูกอย่างสุ่ม (Merrel et al., 2015) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า เมื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบได้ 2 ครั้ง หลังการตอบคำถามครั้งที่ 2 (เปลี่ยนคำตอบครั้งที่ 1) นักเรียนมีจำนวนคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าการตอบคำถามครั้งที่ 1 (ยังไม่เปลี่ยนคำตอบ) และหลังการตอบคำถามครั้งที่ 3 (เปลี่ยนคำตอบครั้งที่ 2) นักเรียนมีจำนวนคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าหลังการตอบคำถามครั้งที่ 2 (เปลี่ยนคำตอบครั้งที่ 1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Attali & Powers, 2010) ข้อมูลนำไปสู่การตั้งสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงน่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ และนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ
2. นักเรียนที่ได้รับโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบน่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ
3. น่าจะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้ (1) กำหนดแบบแผนการวิจัย (2) กำหนดประชากรและตัวอย่างวิจัย (3) สร้างเครื่องมือวิจัย (4) เก็บรวบรวมข้อมูล และ (5) วิเคราะห์ข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กำหนดแบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ 3×2 แฟคทอเรียล สุ่มสมบูรณ์ (ประเภทข้อมูลย้อนกลับ × การเปลี่ยนคำตอบ) โดยมีสิ่งทดลองทั้งหมด 6 รูปแบบ ได้แก่ (1) ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่โดยไม่เปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ (SHAC1) (2) ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่โดยเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ (SHAC2) (3) ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงโดยไม่เปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ (RHAC1) (4) ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงโดยเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ (RHAC2) (5) ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำโดยไม่เปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ (KRAC1) และ (6) ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำโดยเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ (KRAC2)

ผู้วิจัยกำหนดให้กลุ่มที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำโดยไม่เปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ เป็นกลุ่มควบคุม เนื่องจากเป็นข้อมูลย้อนกลับที่มีความซับซ้อนน้อยที่สุดและเป็นพื้นฐานสำหรับข้อมูลย้อนกลับประเภทอื่น นั่นคือ ผู้วิจัยแบ่งตัวอย่างวิจัยเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 5 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม จำนวน 1 กลุ่ม ดังภาพ 2 โดยให้สิ่งทดลองแก่ตัวอย่างวิจัยจำนวน 2 ครั้ง ซึ่งมีระยะเวลาห่างกัน 2 สัปดาห์ ในแต่ละครั้งจะวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการวัดครั้งที่ 2 ไปวิเคราะห์ผล

ภาพ 2

แบบแผนการวิจัย

E ₁	R	X _{SHAC1}	O ₁	X _{SHAC1}	O ₂
E ₂	R	X _{SHAC2}	O ₁	X _{SHAC2}	O ₂
E ₃	R	X _{RHAC1}	O ₁	X _{RHAC1}	O ₂
E ₄	R	X _{RHAC2}	O ₁	X _{RHAC2}	O ₂
E ₅	R	X _{KRAC2}	O ₁	X _{KRAC2}	O ₂
C	R	X _{KRAC1}	O ₁	X _{KRAC1}	O ₂

กำหนดประชากรและตัวอย่างวิจัย

ประชากรวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 และเขต 2 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 36,272 คน โดยแบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 15,913 คน และเพศหญิง จำนวน 20,359 คน จากโรงเรียนทั้งสิ้น 119 โรงเรียน ซึ่งเป็นข้อมูล

ณ วันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2560 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) ตัวอย่างวิจัยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (multistage random) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) กำหนดขนาดตัวอย่างวิจัยสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two-way ANOVA) โดยใช้โปรแกรม G*Power ซึ่งเลือกสถิติทดสอบเป็น ANOVA: fixed effects, special, main effects and interactions และกำหนดค่าสถิติ ดังนี้ (1) ขนาดอิทธิพล (f) เท่ากับ .25 ซึ่งเป็นขนาดอิทธิพลระดับปานกลาง (Cohen, 1988) (2) ระดับนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ .05 (3) อำนาจการทดสอบ เท่ากับ .95 (4) องศาเสรีระหว่างกลุ่ม เท่ากับ 5 และ (5) จำนวนกลุ่มตัวอย่างวิจัย เท่ากับ 6 พบว่า ควรใช้ตัวอย่างวิจัยอย่างน้อย 323 คน และเพื่อป้องกันการขาดหายของตัวอย่างวิจัย ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดตัวอย่างวิจัยทั้งสิ้น 409 คน

2) สุ่มโรงเรียนสำหรับใช้ในการวิจัยโดยใช้การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้โรงเรียน จำนวน 3 โรงเรียน โดยเลือกศึกษาเฉพาะห้องเรียนแผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

3) จำแนกนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความสามารถ โดยใช้ผลการเรียนวิชา ฟิสิกส์ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 ได้แก่ นักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง (เกรด 3 ขึ้นไป) นักเรียนที่มีความสามารถระดับปานกลาง (เกรด 2 และ 2.5) และนักเรียนที่มีความสามารถระดับต่ำ (ต่ำกว่าเกรด 2)

4) สุ่มนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม โดยใช้การสุ่มอย่างง่ายจำแนกตามระดับความสามารถของนักเรียนให้แต่ละกลุ่มมีนักเรียนแต่ละระดับความสามารถใกล้เคียงกัน จากนั้นจึงสุ่มสิ่งทดลองให้แก่แก่นักเรียนทั้ง 6 กลุ่ม ทั้งนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $F(5, 375) = 0.84, p = .52, \eta^2 = .01$

สร้างเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือวิจัย คือ แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องงานและพลังงาน ที่สร้างตามขั้นตอนในการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบสอบมีคุณภาพแต่ละด้านดังนี้

แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องงานและพลังงานเป็นแบบสอบแบบเติมคำโดยที่คำตอบเป็นตัวเลข จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบโปรแกรมการทดสอบ ทั้งนี้มีการทดสอบ จำนวน 2 ครั้ง ด้วยแบบสอบที่มีความเป็นคู่ขนาน โดยแบบสอบฉบับที่ 1 มีดัชนีความตรงตามเนื้อเรื่องของแบบสอบ (content validity index: CVI) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง .26 ถึง .77 และมีค่าดัชนีอำนาจจำแนกปี (B-Index) อยู่ระหว่าง .22 ถึง .85 ส่วนแบบสอบฉบับที่ 2 มีดัชนีความตรงตามเนื้อเรื่องของแบบสอบ เท่ากับ 1.00 มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง .21 ถึง .79 และมีค่าดัชนีอำนาจจำแนกปีอยู่ระหว่าง .21 ถึง .93

นอกจากนี้ จากการตรวจสอบความเป็นคู่ขนานพบว่า แบบสอบทั้ง 2 ฉบับ มีความเป็นคู่ขนานกัน เนื่องจากแบบสอบทั้งสองฉบับมีคะแนนสอบเฉลี่ย $t(46) = -0.71, p = .48, d = .06$ ความแปรปรวนของคะแนนสอบ $F(1, 92) = 0.40, p = .53$ ค่าความยากเฉลี่ย $t(9) = -0.63, p = .55, d = .05$ และค่าดัชนีอำนาจจำแนกปีเฉลี่ย, $t(9) = -0.76, p = .47, d = .01$ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินความเป็นคู่ขนานของผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมายของการวัด (IOC = 0.80-1.00) จากการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบพบว่า แบบสอบฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 มีความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ .52 และ .64 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับน่าพอใจ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2556) โดยที่แบบสอบทั้งสองฉบับมีความเที่ยงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($Z = 0.92, p = .82$) และมีความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์วิธีของลิฟวิงตัน เท่ากับ .65 และ .71 ตามลำดับ

หลังจากคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพขั้นต่อไป คือ การออกแบบโปรแกรมการทดสอบเรื่องงานและพลังงานที่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ โดยมีส่วนประกอบหลัก 6 ส่วน คือ (1) หน้าลงทะเบียน (2) ตัวอย่างการตอบคำถาม (3) ข้อสอบและพื้นที่สำหรับตอบคำถาม (4) ผลการตอบคำถาม (5) ข้อมูลย้อนกลับ และ (6) แถบเครื่องมือ ซึ่งโปรแกรมการทดสอบจะเก็บข้อมูลพื้นฐาน ผลการตอบคำถามแต่ละครั้ง เวลาที่ใช้ในการอ่านข้อมูลย้อนกลับ และเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลย้อนกลับโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนฟิสิกส์พิจารณาความเหมาะสมโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่าง

ข้อสอบกับจุดมุ่งหมายของการวัด พบว่า ข้อมูลย้อนกลับสำหรับข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

เก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองโดยจัดนักเรียนให้นั่งประจำคอมพิวเตอร์ตามแผนผังที่นั่งที่กำหนด พร้อมทั้งให้นักเรียนกรอกข้อมูลตามบัตรประจำตัวผู้สอบเพื่อลงทะเบียนเข้าทำแบบสอบแบบออนไลน์ หลังจากการลงทะเบียน นักเรียนจะต้องอ่านคำชี้แจงเกี่ยวกับการทดสอบ และการใช้เมนูต่าง ๆ ในโปรแกรมการทดสอบก่อนการทดสอบจริง โปรแกรมการทดสอบจะแสดงตัวอย่างข้อสอบเพื่อให้นักเรียนทดลองตอบคำถาม และพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลย้อนกลับ หลังจากนั้นจึงเริ่มต้นการทดสอบโดยจะเริ่มจับเวลาในการทดสอบตั้งแต่เริ่มทำข้อสอบข้อแรก โดยใช้เวลาในการทำแบบสอบเป็นเวลา 75 นาที เนื่องจากการหาคำตอบจะต้องคำนวณหลายขั้นตอน ซึ่งดำเนินการทดสอบกับนักเรียนจำนวน 2 ครั้ง ห่างกันเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ด้วยแบบสอบคู่ขนาน

วิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ ดังนี้

1. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่ทำแบบสอบแบบเติมคำที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง และข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two-way ANOVA)
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่ไม่เปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ และเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบเมื่อทำแบบสอบแบบเติมคำโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two-way ANOVA)
3. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ทำแบบสอบแบบเติมคำโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two-way ANOVA)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยคัดเลือกผลการตอบคำถามจากตัวอย่างวิจัยที่เข้ารับการทดสอบครบทั้งสอง

ครั้ง และมีผลการตอบครบทุกข้อเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูล พบว่ามีตัวอย่างวิจัยทั้งสิ้น 381 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 179 คน (ร้อยละ 46.98) เพศหญิง จำนวน 202 คน (ร้อยละ 53.02) เป็นนักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง จำนวน 121 คน (ร้อยละ 31.76) ความสามารถระดับปานกลาง จำนวน 130 คน (ร้อยละ 34.12) และความสามารถระดับต่ำ จำนวน 130 คน (ร้อยละ 34.12) โดยรูปแบบการทดสอบแต่ละรูปแบบมีตัวอย่างวิจัยจำแนกตามเพศและระดับความสามารถแสดงดังตาราง 1

ตัวอย่างวิจัยใช้เวลาในการอ่านข้อมูลย้อนกลับหลังจากตอบคำถามครั้งแรกผิดสำหรับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ มีค่าอยู่ระหว่าง 42.78 ถึง 52.43 วินาที ($n = 855, M = 48.99, SD = 17.10$) สำหรับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง ข้อ 1 - 5 มีค่าอยู่ระหว่าง 48.46 ถึง 56.25 วินาที ($n = 399, M = 51.41, SD = 17.58$) และสำหรับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง ข้อ 6 - 10 มีค่าอยู่ระหว่าง 28.53 ถึง 38.58 วินาที ($n = 432, M = 31.57, SD = 14.99$)

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับต่างกัน

นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $F(2, 375) = 8.52, p < .001, \eta^2 = .04$ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 2 จากการเปรียบเทียบภายหลัง (Post hoc comparisons) ด้วยวิธี Bonferroni พบว่าทั้งนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ ($M = 4.08, SD = 2.43$) และข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง ($M = 4.13, SD = 2.51$) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ ($M = 3.10, SD = 2.24$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .003, d = .42$ และ $p = .002, d = .43$ ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่และนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 1.00, d = .02$)

ตาราง 1

จำนวนตัวอย่างวิจัยที่เข้ารับการทดสอบแต่ละรูปแบบจำแนกตามเพศและระดับความสามารถ

รูปแบบการทดสอบ	ระดับความสามารถ						รวม n (%)
	สูง		ปานกลาง		ต่ำ		
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
ข้อมูลย้อนกลับแบบให้ คำชี้แนะคงที่โดยไม่เปิด โอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ	12 (3.15)	6 (1.57)	7 (1.84)	17 (4.46)	10 (2.62)	11 (2.89)	63 (16.54)
ข้อมูลย้อนกลับแบบให้ คำชี้แนะคงที่โดยเปิดโอกาส ให้เปลี่ยนคำตอบ	13 (3.41)	7 (1.84)	7 (1.84)	15 (3.94)	10 (2.62)	12 (3.15)	64 (16.80)
ข้อมูลย้อนกลับแบบให้ คำชี้แนะลดลงโดยไม่เปิด โอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ	13 (3.41)	7 (1.84)	8 (2.10)	12 (3.15)	13 (3.41)	10 (2.62)	63 (16.54)
ข้อมูลย้อนกลับแบบให้ คำชี้แนะลดลงโดยเปิดโอกาส ให้เปลี่ยนคำตอบ	14 (3.67)	4 (1.05)	6 (1.57)	14 (3.67)	10 (2.62)	11 (2.89)	59 (15.49)
ข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผล การกระทำโดยไม่เปิดโอกาส ให้เปลี่ยนคำตอบ	11 (2.89)	12 (3.15)	5 (1.31)	17 (4.46)	12 (3.15)	9 (2.36)	66 (17.32)
ข้อมูลย้อนกลับแบบบอก ผลการกระทำโดยเปิดโอกาส ให้เปลี่ยนคำตอบ	13 (3.41)	9 (2.36)	7 (1.84)	15 (3.94)	8 (2.10)	14 (3.67)	66 (17.32)
รวม	76 (19.94)	45 (11.81)	40 (10.50)	90 (23.62)	63 (16.54)	67 (17.59)	381 (100.00)

ตาราง 2

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางของประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบ

แหล่งความแปรปรวน	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
ประเภทข้อมูลย้อนกลับ	2	90.04	45.02	8.52	< .001	.04
การเปลี่ยนคำตอบ	1	156.62	156.62	29.64	< .001	.07
ปฏิสัมพันธ์	2	28.55	14.27	2.70	.07	.01
ภายในกลุ่ม	375	1981.40	5.28			
รวม	380	2250.49				

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับรูปแบบการเปลี่ยนคำตอบต่างกัน

นักเรียนที่ได้รับรูปแบบการเปลี่ยนคำตอบต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $F(1, 375) = 29.64, p < .001, \eta^2 = .07$ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 2 โดยนักเรียนที่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ ($M = 4.39, SD = 2.40$) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ ($M = 3.13, SD = 2.31$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดอิทธิพล (d) เท่ากับ .54

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, $F(2, 375) = 2.70, p = .07, \eta^2 = .01$ ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 2

ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ 3 ประเด็น ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่และข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่และนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. นักเรียนที่ได้รับรูปแบบการเปลี่ยนคำตอบต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ผลของประเภทข้อมูลย้อนกลับที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ และข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ เนื่องจากข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ และข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงให้สารสนเทศแก่นักเรียนมากกว่า ทำให้นักเรียนทราบข้อผิดพลาด รวมทั้งแนวทางในการคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องของโจทย์ปัญหา และยังช่วยลดความวิตกกังวลในการสอบ (Brookhart, 2008; Hattie & Timperley, 2007) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์อภิमानของ van der Kleij et al. (2015) ที่พบว่า ข้อมูลย้อนกลับแบบอธิบายรายละเอียดมีขนาดอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมากกว่าข้อมูลย้อนกลับแบบบอกความถูกต้อง และข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ จึงถือได้ว่าข้อมูลย้อนกลับทั้งสองประเภทเป็นข้อมูลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่และนักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีการให้สิ่งทดลองแก่ตัวอย่างวิจัยน้อยเกินไปจึงทำให้เห็นผลของข้อมูลย้อนกลับทั้งสองประเภทต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ชัดเจน

การให้ข้อมูลย้อนกลับโดยทั่วไปเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับคงที่ แต่การให้ข้อมูลย้อนกลับลดลงมีแนวโน้มที่จะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนมากกว่า เนื่องจากการลดข้อมูลย้อนกลับช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการถ่ายโอนความรู้ที่ได้รับจากข้อมูลย้อนกลับ และมีความคงทนของสารสนเทศที่ได้รับ กล่าวคือ ในช่วงแรกของการทำแบบสอบ นักเรียนจะได้

รับสารสนเทศจำนวนมากจากข้อมูลย้อนกลับสำหรับใช้ในการแก้ไขข้อผิดพลาดของตน ทำให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ส่วนการทำแบบสอบในช่วงหลังนักเรียนจะได้รับสารสนเทศจากข้อมูลย้อนกลับน้อยลง นักเรียนจึงต้องนำสารสนเทศที่ได้รับจากข้อมูลย้อนกลับในช่วงแรกมาประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนจดจำสารสนเทศดังกล่าวไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่มีการให้ข้อมูลย้อนกลับได้ ซึ่งแตกต่างจากการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนจำนวนมาก จะทำให้นักเรียนมีความพยายามในการค้นหาข้อผิดพลาดของตนเองลดลง และมีแนวโน้มที่จะแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้เมื่อไม่ได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Butki & Hoffman, 2003; Goodman & Wood, 2009) อีกทั้งการลดข้อมูลย้อนกลับจะนำไปสู่ข้อมูลย้อนกลับระดับสูงสุด นั่นคือ ข้อมูลย้อนกลับระดับความสามารถในการกำกับตนเอง ซึ่งเป็นข้อมูลย้อนกลับที่ส่งเสริมให้นักเรียนติดตาม จัดการ และควบคุมเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเอง สามารถสร้างข้อมูลย้อนกลับภายในเพื่อใช้ในการประเมินตนเอง มีความพยายามในการค้นหาและจัดการกับข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ได้ ผลงานที่มีประสิทธิภาพ (Hattie & Timperley, 2007)

2. ผลของการเปลี่ยนคำตอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนคำตอบตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันให้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกัน นั่นคือ การเปลี่ยนคำตอบส่งผลดีต่อคะแนนสอบไม่ว่าจะเป็นการทดสอบในรูปแบบใดก็ตาม เนื่องจากนักเรียนมีรูปแบบการเปลี่ยนคำตอบจากคำตอบที่ผิดเป็นคำตอบที่ถูกมากที่สุด จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนเพิ่มขึ้นหลังจากการเปลี่ยนคำตอบ (Benjamin et al., 1984; Liu et al., 2015) สาเหตุของการเปลี่ยนคำตอบที่ทำให้นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นหลังจากการเปลี่ยนคำตอบมากที่สุด ได้แก่ การจำข้อมูลได้เพิ่มขึ้นระหว่างการทำแบบสอบ รองลงมา คือ การเปลี่ยนคำตอบเนื่องจากการอ่านทบทวนคำตอบ และการตอบคำถามไม่ตรงกับข้อสอบที่ต้องการตอบ ตามลำดับ โดยสาเหตุที่ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เปลี่ยนคำตอบ คือ การคิดทบทวนคำตอบ และการอ่านทบทวนคำตอบ (Cox-Davenport et al., 2013; Harvill & Davis, 1997) ผลการศึกษานี้ก็สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมา โดยนักเรียนที่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากเมื่อตอบคำถามครั้งแรกผิด นักเรียนจึงนำสารสนเทศที่ได้รับจากข้อมูลย้อนกลับมาพิจารณาข้อผิดพลาดของตนเอง ทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มขึ้นสำหรับการคิดทบทวน

วิธีการคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

ถึงแม้ว่าผลการศึกษาจะพบว่า การเปลี่ยนคำตอบส่งผลดีต่อคะแนนสอบนักเรียนส่วนใหญ่ยังเชื่อว่า หลังการเปลี่ยนคำตอบจะทำให้คะแนนสอบลดลง เนื่องจากนักเรียนได้รับประสบการณ์การเปลี่ยนคำตอบในแง่ลบซึ่งเปลี่ยนจากคำตอบที่ถูกเป็นคำตอบที่ผิดจึงเกิดความเชื่อว่าการเปลี่ยนคำตอบส่งผลให้คะแนนสอบลดลง (Cox-Davenport et al., 2013) ปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีเจตคติในแง่ลบต่อการเปลี่ยนคำตอบคือ ครูผู้สอน โดยครูผู้สอนส่วนมากมีเจตคติในแง่ลบต่อการเปลี่ยนคำตอบและให้คำแนะนำแก่นักเรียนว่าไม่ควรเปลี่ยนคำตอบหากเกิดข้อสงสัยในคำตอบเดิม เพราะคำตอบแรกมาจากสัญชาตญาณซึ่งมีโอกาสถูกต้องสูง (Ahmadi, 2011) ดังนั้นครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบหากไม่แน่ใจในคำตอบเดิม พร้อมทั้งสร้างเจตคติที่ดีต่อการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียน

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการศึกษา พบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทข้อมูลย้อนกลับและการเปลี่ยนคำตอบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ และข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงมีประสิทธิภาพมากกว่าข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำในทุกรูปแบบการเปลี่ยนคำตอบ ส่วนนักเรียนที่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบโดยไม่ขึ้นอยู่กับประเภทของข้อมูลย้อนกลับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ และข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับข้อมูลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ ครูผู้สอนจึงควรให้ข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ หรือข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลงแก่นักเรียน เนื่องจากเป็นข้อมูลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งสองประเภท

2. ผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเปิดโอกาสให้เปลี่ยนคำตอบ สำหรับการทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ ครูผู้สอนควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเปลี่ยนคำตอบหลังจากนักเรียนตอบคำถามครั้งแรกผิด

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ศึกษากับวิชาด้านการคำนวณ จึงควรมีการศึกษากับวิชาด้านภาษา เช่น ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ หรือวิชาที่เกี่ยวข้องกับทักษะพิสัย
2. ประสิทธิภาพของข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะคงที่ และข้อมูลย้อนกลับแบบให้คำชี้แนะลดลง อาจขึ้นอยู่กับตัวแปรอื่น จึงควรศึกษาร่วมกับตัวแปรอื่น เช่น ระดับความสามารถของนักเรียน ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ข้อสอบมุ่งวัด เวลาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ และประเภทของแบบสอบ
3. การวิจัยครั้งนี้ให้สิ่งทดลองแก่ตัวอย่างวิจัยแต่ละคนไม่เหมือนกันซึ่งอาจสร้างความไม่เท่าเทียมระหว่างตัวอย่างวิจัยแต่ละกลุ่มได้ ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไป ควรใช้แบบแผนการวิจัยแบบหลายกลุ่มหมุนเวียนเข้ารับสิ่งทดลองหลายชนิดเพื่อให้ตัวอย่างวิจัยแต่ละคนได้รับสิ่งทดลองครบทุกรูปแบบ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2551). *การวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 7). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารการศึกษา*. <http://data.bopp-obec.info/emis/>

อนงค์ เมธีพิทักษ์ธรรม. (2555). ผลของรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับที่แตกต่างกันที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Ahmadi, A. (2011). A study of answer changing behavior in mc tests: The effect of the academic course, field of study, gender and teachers' attitude. *Iranian Journal of Applied Language Studies*, 3(2), 1-26.

Al-Hamly, M., & Coombe, C. (2005). To change or not to change: Investigating the value of MCQ answer changing for Gulf Arab students. *Language Testing*, 22(4), 509-531.

Attali, Y. (2015). Effects of multiple-try feedback and question type during mathematics problem solving on performance in similar problems. *Computers & Education*, 86, 260-267.

Attali, Y., Laitusis, C., & Stone, E. (2016). Differences in reaction to immediate feedback and opportunity to revise answers for multiple-choice and open-ended questions. *Educational and Psychological Measurement*, 76(5), 787-802.

Attali, Y., & Powers, D. (2010). Immediate feedback and opportunity to revise answers to open-ended questions. *Educational and Psychological Measurement*, 70(1), 22-35.

Attali, Y., & van der Kleij, F. (2017). Effects of feedback elaboration and feedback timing during computer-based practice in mathematics problem solving. *Computers & Education*, 110, 154-169.

Benjamin, L. T., Cavell, T. A., & Shallenberger, W. R. (1984). Staying with initial answers on objective tests: Is it a myth?. *Teaching of Psychology*, 11(3), 133-141.

- Brookhart, S. M. (2008). *How to give effective feedback to your students*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Butki, B. D., & Hoffman, S. J. (2003). Effects of reducing frequency of intrinsic knowledge of results on the learning of a motor skill. *Perceptual and Motor Skills, 97*, 569-580.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Cox-Davenport, R. A., Haynes, P. B., & Lawson, T. G. (2013). A mixed-methods approach to evaluating student nurses changing answers on multiple choice exams. *Journal of Nursing Education and Practice, 4*(2), 132.
- Edwards, K. A., & Marshall, C. (1977). First impressions on tests: Some new findings. *Teaching of Psychology, 4*(4), 193-195.
- Goodman, J. S., & Wood, R. E. (2009). Faded versus increasing feedback, task variability trajectories, and transfer of training. *Human Performance, 22*(1), 64-85.
- Harvill, L. M., & Davis III, G. (1997). Medical students' reasons for changing answers on multiple-choice tests. *Academic Medicine, 72*(10), S97-S99.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of educational research, 77*(1), 81-112.
- Johnson, A. M., Reisslein, J., & Reisslein, M. (2015). Transitional feedback schedules during computer-based problem-solving practice. *Computers & Education, 81*, 270-280.
- Liu, O. L., Bridgeman, B., Gu, L., Xu, J., & Kong, N. (2015). Investigation of response changes in the GRE revised general test. *Educational and Psychological Measurement, 75*(6), 1002-1020.
- Mason, B. J., & Bruning, R. (2001). *Providing feedback in computer-based instruction: What the research tells us* (CLASS Research Report No. 9).

Center for Instructional Innovation, University of Nebraska-Lincoln.

- Merrel, J. D., Cirillo, P. F., Schwartz, P. M., & Webb, J. (2015). Multiple-choice testing using immediate feedback-assessment technique (IFAT®) forms: Second-chance guessing vs. second-chance learning?. *Higher Education Studies*, 5(5), 50-55.
- Narciss, S., Sosnovsky, S., Schnaubert, L., Andrès, E., Eichelmann, A., Gogvadze, G., & Melis, E. (2014). Exploring feedback and student characteristics relevant for personalizing feedback strategies. *Computers & Education*, 71, 56-76.
- Tiemann, G., & Kingston, N. (2014). An exploration of answer changing behavior on a computer-based high-stakes achievement test. In *Test fraud* (pp. 174-188). Routledge.
- van der Kleij, F. M., Feskens, R. C., & Eggen, T. J. (2015). Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 85(4), 475-511.
- Vispoel, W. P., Hendrickson, A. B., & Bleiler, T. (2000). Limiting answer review and change on computerized adaptive vocabulary tests: Psychometric and attitudinal results. *Journal of Educational Measurement*, 37(1), 21-38.