

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development of Learning Activities in Biology that Promote a Growth Mindset and Learning Achievement for Grade 10 Students

โนรฮิidayah กาโฮง^{1*} และ ทศน์ศิริรินทร์ สว่างบุญ²

Nurhidayah Kahong^{1*} and Tatsirin Sawangboon²

(Received: October 24, 2022; Revised: November 27, 2022; Accepted: December 20, 2022)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ กลุ่มเป้าหมายสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ มีการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านกรอบความคิดแบบเติบโตจำนวน 3 คน กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนชะอวด ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย ได้กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียนจำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียนจำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 5 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.22 - 0.73 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91 3) แบบวัดกรอบความคิดแบบเติบโต จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 - 0.74 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย Hotelling T²

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1) กิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความเชื่อมั่น ขั้นสืบเสาะแบบมีส่วนร่วม ขั้นสรุป และขั้นสะท้อนผลการเรียนรู้ 2) นักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับ

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ศึกษาศาสตร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา ศึกษาศาสตร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Master's degree student, Educational Research and Evaluation Program, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Assistant Professor, Department of Educational Research and Development, Faculty of Education, Mahasarakham University

* Corresponding Author E-mail: kruunuch@gmail.com

นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติมีกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นจริง

คำสำคัญ: กรอบความคิดแบบเติบโต ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กิจกรรมการเรียนรู้

Abstract

This research aimed 1) to develop learning activities in biology that promote a growth mindset and learning achievement for Grade 10 students, 2) to compare the growth mindsets and the learning achievements of students taught with learning activities that promote growth mindset and learning achievement and students who received traditional teaching. The qualitative sample obtained from purposive sampling consisted of 3 growth mindset experts. The quantitative sample consisted of 2 groups of grade 10 students who studied in the academic year 2021 in Cha-uat School, obtained from cluster random sampling. Using simple random sampling, one group of 30 students became the experimental group and the other, with 32 students, was the control group. The experimental group was instructed with the activities that aimed to promote a growth mindset and learning achievement, while the control group received a traditional instruction. The research tools included 1) 5 lesson plans to promote the growth mindset and learning achievement and another 5 lesson plans following traditional instruction; 2) a learning achievement test containing 30 items, having the item discrimination from 0.22 to 0.73 and the total reliability of 0.91; 3) a checklist to measure the growth mindset containing 30 items, having the discrimination from 0.34 to 0.74 and the total reliability of 0.92; The analysis of data employed the mean, standard deviation and Hotelling T².

The results of the study were as follows: 1) the learning activities in biology that promote a growth mindset and learning achievement consisted of 4 steps: ensuring that intelligence is changeable; participatory quest, summarizing and reflection on learning outcomes; 2) the students instructed with learning activities aiming to promote a growth mindset and learning achievement had their growth mindset and learning achievement higher than the students who received traditional instruction, with statistical significance at the .05

level. Therefore, it can be seen that the four-step learning management that had been developed could practically promote students' growth mindset and learning achievement.

Keywords: growth mindset, learning achievement, learning activity

บทนำ

การพัฒนากรอบความคิด (mindset) เป็นแนวทางที่ได้รับความสนใจทั้งในแวดวงการศึกษา สุขภาพ และธุรกิจ เนื่องจากทฤษฎีกรอบความคิดสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาศักยภาพมนุษย์ให้ประสบความสำเร็จ และสามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างราบรื่นและมีความสุข Dweck (2017) ได้กล่าวว่า ความสำเร็จเกิดมาจากความเชื่อสองรูปแบบ นั่นคือการมีกรอบคิดแบบเติบโต (growth mindset) และการมีกรอบคิดแบบยึดติด (fixed mindset) กรอบความคิดเติบโตเป็นความเชื่อที่มีต่อลักษณะและคุณลักษณะของตนเองว่าสามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาได้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหรือการพัฒนานี้สามารถเกิดขึ้นได้โดยอาศัยความพยายามในการเรียนรู้และการฝึกฝน ผู้ที่มีกรอบความคิดประเภทนี้สามารถสร้างแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองตลอดเวลา ในขณะที่กรอบความคิดยึดติดเป็นความเชื่อที่มีต่อลักษณะและคุณลักษณะของตนเองว่าเป็นสิ่งที่ได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม มีมาตั้งแต่กำเนิด ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ หรือสามารถพัฒนาเพียงแค่ว่าส่วนหนึ่งเท่านั้น บุคคลที่มีกรอบความคิดแตกต่างกันจะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันหลายประการ เช่น กระบวนการเรียนรู้ การตั้งเป้าหมาย การแสดงวิธีการจัดการเมื่อเผชิญกับปัญหาหรือสิ่งแปลกใหม่ และการตอบสนองเมื่อพบเจอความล้มเหลว ซึ่งความแตกต่างของกระบวนการเหล่านี้ จะส่งผลต่อการพัฒนาตนเองนำไปสู่การประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ ทั้งการเรียน การทำงาน รวมถึงการใช้ชีวิตของแต่ละบุคคลที่แตกต่างกันออกไป (Yan et al., 2014)

การปลูกฝังกรอบความคิดแบบเติบโตแก่นักเรียนจึงเป็นสิ่งที่ท้าทายสำหรับระบบการศึกษาทั่วโลก จากผลการประเมิน PISA 2018 พบว่านักเรียนไทยมีกรอบความคิดแบบเติบโตเพียงร้อยละ 43 ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD มีกรอบความคิดแบบเติบโตประมาณร้อยละ 63 (PISA Thailand, 2020) ด้วยเหตุนี้จึงมีการส่งเสริมการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน โดยนักวิจัยและนักวิชาการร่วมกันพัฒนาและเสนอแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตอย่างหลากหลาย การส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตให้แก่ผู้เรียนสามารถทำได้โดยการสอดแทรกกิจกรรมที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตไปพร้อมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน (Blackwell et al., 2007) หรือสร้างกิจกรรมเสริมเพิ่มเติมจากบทเรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดแบบเติบโตในระดับที่ดีขึ้น (Education Week Research Center, 2016) การพัฒนาหรือการส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตแก่ผู้เรียน สิ่งสำคัญที่สุดคือการสร้างความเชื่อทั้งตัวครูผู้สอนและผู้เรียน ว่าสติปัญญาสามารถพัฒนาได้โดยใช้วิธีสร้างความเข้าใจกระบวนการทำงานของสมอง จัดบรรยากาศการเรียนรู้โดยเพิ่มระดับความยากของเนื้อหาและโจทย์ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับความท้าทาย (Wongyai & Patpol, 2019) และครูควรกล่าวคำชมเชยโดยมุ่งเน้นไปที่ความพยายามของผู้เรียน มิใช่ที่ความสำเร็จ (Dweck, 2006) ในการที่จะสร้างกรอบความคิด

แบบเติบโตให้นักเรียนนั้น ต้องอาศัยระยะเวลาและจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน ให้เอื้ออำนวย รวมถึงการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนสามารถออกแบบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง (Brock & Hundley, 2016)

การทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาที่ผ่านมามีพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 33.11 และเมื่อวิเคราะห์แยกแต่ละสาระพบว่าทั้ง 4 สาระในวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าร้อยละ 50 โดยในสาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพมีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 38.24 เท่านั้น ซึ่งถือว่าเป็นคะแนนเฉลี่ยที่อยู่ในระดับต่ำ และหนึ่งในมาตรฐานการเรียนรู้ที่ควรเร่งพัฒนาคือมาตรฐานที่มีสาระสำคัญเกี่ยวข้องกับการเข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จากประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาชีววิทยาของผู้วิจัยพบว่าเนื้อหาชีววิทยาที่นักเรียนมักจะเข้าใจยากมากที่สุด คือเนื้อหาพันธุศาสตร์ เนื่องจากต้องใช้ทั้งความเข้าใจ การจินตนาการบูรณาการกับเนื้อหาเคมี และยังมีการนำความรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นมาบูรณาการในการแก้ปัญหา โดยเฉพาะหน่วยการเรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม อีกทั้งเนื้อหาพันธุศาสตร์สำหรับนักเรียนเป็นเรื่องเข้าใจยาก เป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม จับต้องไม่ได้ ประกอบกับคำศัพท์เฉพาะทางจึงทำให้นักเรียนเกิดความสับสน เข้าใจยาก ทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อแท้หมดกำลังใจและไม่มีแรงจูงใจในการเรียน (Auckara-aree, 2017) นอกจากนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนส่วนใหญ่ไม่กล้าถามเนื่องจากหวาดกลัว กลัวคำวิพากษ์วิจารณ์ กลัวเสียหน้า กลัวถูกมองว่าไม่เก่ง อาจ หรืออาจเกิดจากประสบการณ์ที่พบสิ่งแวดล้อมหรือวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา ซึ่งพฤติกรรมเหล่านี้ส่งผลให้การเรียนรู้ไม่พัฒนาหรือ ต่อยอดองค์ความรู้ได้ (Brock & Hundley, 2016) ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง

ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีกรอบความคิดแบบเติบโตควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จะช่วยให้นักเรียนมีมุมมองต่อการเรียนเปลี่ยนแปลงไปและสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตของนักเรียนมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควบคู่กับการเพิ่มศักยภาพการคิดแบบเติบโต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงในภายภาคหน้า ดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพและมีความสุข

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มเป้าหมาย (การวิจัยเชิงคุณภาพ) คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านกรอบความคิดแบบเติบโต จำนวน 3 ท่าน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง

1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (การวิจัยเชิงปริมาณ)

1) ประชากร ประกอบด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนชะอวด อำเภอลำชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 115 คน จากจำนวน 4 ห้องเรียน ซึ่งมีความสามารถเท่าเทียมกันพิจารณาจากการนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกรอบความคิดแบบเติบโตก่อนเรียนมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติ (สถิติที่ใช้คือ One-Way MANOVA)

2) กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนชะอวด อำเภอลำชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 2 ห้องเรียน (ม.4/2 และ ม.4/3) ที่ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) โดยขั้นที่ 1 สุ่มแบบจัดกลุ่ม 2 กลุ่ม และขั้นที่ 2 สุ่มแบบอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก เพื่อระบุให้เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลอง ม.4/2 จำนวน 30 คน ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มควบคุม ม.4/3 จำนวน 32 คน ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง (semi-structure interview) ใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านกรอบความคิดแบบเติบโต เกี่ยวกับหลักการที่ใช้ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโต และการนำหลักการมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 5 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผน ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ 6 ด้าน (Siriban, 2010) ได้แก่ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านวัตถุประสงค์ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยของคะแนนเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.78 – 4.92

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ (multiple choices) จำนวน 30 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.50 - 1.00 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน (B-Index) โดยกำหนดคะแนนเกณฑ์ตัดสินการผ่านร้อยละ 60 และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีของโลเวทท์ (Lovett method) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.22 - 0.73 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

2.4 แบบวัดกรอบความคิดแบบเติบโต เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) จำนวน 30 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์ (IOC) ซึ่งข้อคำถามที่ใช้มีค่าตั้งแต่ 0.60 - 1.00 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อกับคะแนนรวมโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดกรอบความคิดแบบเติบโตทั้งฉบับโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

แบบวัดกรอบความคิดแบบเติบโตที่ใช้มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.34 - 0.74 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.92

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านกรอบความคิดแบบเติบโตเพื่อให้ได้แนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำผลการสัมภาษณ์มาออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำขั้นตอนที่ได้ไปใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนทั้งสองกลุ่มที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบ โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดกรอบความคิดแบบเติบโต

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านกรอบความคิดแบบเติบโตใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับกรอบความคิดแบบเติบโตหลังเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ Hotelling T^2 ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป แต่ก่อนที่จะมีการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติดังกล่าว โดยมีวิธีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นดังนี้ (Phusee-orn, 2015)

4.2.1 ตรวจสอบการแจกแจงของประชากรแบบปกติหลายตัวแปรด้วยวิธี Mahalanobis distance

4.2.2 ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างตัวแปรตาม ตามวิธีการของเพียร์สัน โดยพิจารณาแบ่งตามกลุ่มของตัวแปรอิสระ

4.2.3 ตรวจสอบเกี่ยวกับความแปรปรวน โดยทดสอบว่าเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของประชากรเท่ากันหรือไม่ ใช้การทดสอบ Box's M พิจารณาจากผลการวิเคราะห์ Box's Test of Equality of Covariance Matrices โดยนำค่า Sig. ที่ได้มาเปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญที่ .05

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านรอบความคิดแบบเติบโต จำนวน 3 ท่าน ได้ข้อสรุปดังนี้

หลักการที่ใช้ในการส่งเสริมรอบความคิดแบบเติบโต คือ 1) การสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนว่าความสามารถทางสติปัญญาสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีความพยายาม โดยแสดงกระบวนการทำงานของสมอง 2) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเน้นกิจกรรมที่มีการเรียนแบบร่วมมือ และสร้างความท้าทายในการเรียนรู้ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน โดยการให้คำชมเชยแก่นักเรียนที่ความพยายามและให้ข้อมูลย้อนกลับควบคู่กับการให้กำลังใจแก่ผู้เรียน ทั้งสามหลักการนี้สามารถนำมาใช้ในการสร้างผู้เรียนให้มีลักษณะของบุคคลที่มีรอบความคิดแบบเติบโต โดยแต่ละหลักการสามารถนำมาบูรณาการเข้ากับเนื้อหา หรือกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ทุกชั้นของการสอน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของรายวิชา

การออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมรอบความคิดแบบเติบโตนั้นควรเริ่มจากการสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนถึงกระบวนการทำงานของสมอง ให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของความพยายาม และควรสร้างความเชื่อมั่นแก่นักเรียนอย่างสม่ำเสมอว่าตนสามารถพัฒนาได้ ออกแบบกิจกรรมหลากหลายรูปแบบให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนแต่ละคน การสอนไม่จำเป็นต้องเจาะจงไปที่เนื้อหาเชิงวิชาการในลำดับแรก ควรให้นักเรียนได้ลองทำในสิ่งที่ตนถนัดก่อน แล้วนำสิ่งที่นักเรียนทำได้ดีมาเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่สอน ครูต้องคอยเติมเนื้อหาทางวิชาการเข้าไป เพิ่มระดับความลึกของเนื้อหาทีละนิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ในระดับที่ยากขึ้น โจทย์ที่ใช้ต้องมีความยากที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลที่มีความหลากหลาย ควรสร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่ ครูผู้สอนต้องคอยสังเกตพฤติกรรมหมั่นทบทวนความสำเร็จให้นักเรียนสม่ำเสมอ

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมแล้วบรรลุผลสำเร็จด้วยตนเอง ครูควรกล่าวคำชมเชยแก่นักเรียน โดยมุ่งเน้นไปที่ความพยายาม โดยเฉพาะเวลาที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมไม่ย่อท้อต่อการแก้ไขปัญหา แม้ว่าจะแก้ได้สำเร็จหรือไม่สำเร็จก็ตาม อาจจะมีรางวัลเพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แก่นักเรียน แต่การให้รางวัลนั้นต้องมุ่งไปที่ความพยายามของนักเรียน

การให้ข้อมูลย้อนกลับสามารถทำได้ตลอดเวลา หรือให้ทันทีหลังจากดำเนินกิจกรรมแล้วเสร็จ และข้อมูลที่ให้ย้อนกลับนั้นจะต้องเป็นไปเพื่อให้เกิดการพัฒนา ไม่เป็นข้อมูลในเชิงลบหรือสร้างบาดแผลในใจให้แก่ผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับแบบตรงไปตรงมา เพื่อให้นักเรียนทราบข้อบกพร่อง และเกิดการพัฒนา ทั้งนี้การให้ข้อมูลย้อนกลับควรควบคู่กับการให้กำลังใจเพื่อเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

จากผลการสัมภาษณ์และการสังเคราะห์งานวิจัย ผู้วิจัยนำหลักการส่งเสริมรอบความคิดแบบเติบโตมาออกแบบขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังตาราง 1

ผู้วิจัยนำขั้นตอนที่ได้มาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยา 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม จำนวนทั้งสิ้น 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยแผนการจัดการ

เรียนรู้ที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโต 5 แผนการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 5 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนำไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโต และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 5 แผน เท่ากับ 4.88 และ 4.83 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาตามรายการประเมินทั้ง 6 ด้าน แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธี มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

ตาราง 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หลักการส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโต	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
1. การสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนว่าความสามารถทางสติปัญญาสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีความพยายาม โดยแสดงกระบวนการทำงานของสมอง	1. ขั้นสร้างความเชื่อมั่น: จัดกิจกรรมเพื่อสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนว่าความสามารถทางสติปัญญาสามารถเปลี่ยนแปลงได้หากมีความพยายาม โดยแสดงกระบวนการทำงานของสมอง
2. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 2.1 เน้นกิจกรรมที่มีการเรียนแบบร่วมมือ 2.2 สร้างความท้าทายในการเรียนรู้	2. ขั้นสืบเสาะแบบมีส่วนร่วม 1) สืบเสาะหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่สนใจ เรียนรู้จากการลงมือทำ 2) ใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีการที่นักเรียนออกแบบหรือทำกิจกรรมตามขั้นตอนที่ครูผู้สอนกำหนด แต่สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมของนักเรียนแต่ละคน 3) เน้นกิจกรรมที่มีการเรียนแบบร่วมมือ (แบ่งกลุ่ม) 4) สร้างความท้าทาย โดยใช้โจทย์ปัญหาที่มีความยืดหยุ่น 5) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน 5.1) ให้คำชมแก่นักเรียนที่ความพยายาม 5.2) ให้ข้อมูลย้อนกลับควบคู่กับการให้กำลังใจ
3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน 3.1 ให้คำชมเชยแก่นักเรียนที่ความพยายาม 3.2 ให้ข้อมูลย้อนกลับควบคู่กับการให้กำลังใจแก่ผู้เรียน	3. ขั้นสรุป: ครูและนักเรียนสรุปหลักการและสาระร่วมกัน 4. ขั้นสะท้อนการเรียนรู้: ครูผู้สอนให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียน หรือนักเรียนทบทวนตัวเอง และกล่าวชื่นชมที่กระบวนการหรือความพยายามของนักเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

ศึกษาผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยการเปรียบเทียบกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ มีลำดับการเสนอผลวิจัยดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ

2.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน

2.1 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตาราง 2 นักเรียนกลุ่มทดลองหรือกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีที่พัฒนาขึ้น และกลุ่มควบคุมหรือกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีกรอบความคิดแบบเติบโตหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 111.800 และ 100.063 ตามลำดับ สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.667 และ 18.594 ตามลำดับ

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับวิธีสอนแบบส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบปกติ

กลุ่ม	กรอบความคิดแบบเติบโต (คะแนนเต็ม 150 คะแนน)		ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
กลุ่มทดลอง	111.800	15.320	22.667	4.428
กลุ่มควบคุม	100.063	13.607	18.594	7.107
รวม	105.742	15.513	20.565	6.261

2.2 การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ

การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณนั้น ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบการแจกแจงของประชากร โดยใช้การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร ด้วยวิธี Mahalanobis distance ได้ผลดังตาราง 3

ตาราง 3 การตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลแบบปกติหลายตัวแปร

กลุ่ม	n		คะแนน ต่ำสุด	คะแนน สูงสุด	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
กลุ่มทดลอง	30	Mahal. Distance	.231	4.608	1.933	1.031
กลุ่มควบคุม	32	Mahal. Distance	.044	4.853	1.938	1.214

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์การแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปรด้วยวิธี Mahalanobis distance พบว่าค่า Mahalanobis distance ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าสูงสุดเท่ากับ 4.608 และ 4.853 ตามลำดับ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ (critical value) โดยใช้การแจกแจงแบบไคสแควร์ พบว่า มีค่า

น้อยกว่าค่าวิกฤติซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.82 (ทดสอบที่ระดับนัยสำคัญ .001 องศาอิสระเท่ากับ 2) สามารถสรุปได้ว่าลักษณะการแจกแจงข้อมูลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มการแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปรเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติ

ตาราง 4 ความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของประชากร

การทดสอบ	Box's M	F	df1	df2	Sig.
ความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมของประชากร	11.552	3.711	3	753065.910	.011

การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณเกี่ยวกับความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ ความแปรปรวนความแปรปรวนร่วมของประชากร (homogeneity of variance covariance matrices) โดยใช้ Box's Test of Equality of Covariance Matrices เมื่อนำค่า Sig. ซึ่งมีค่าเท่ากับ .011 (ตาราง 4) เปรียบเทียบกับระดับนัยสำคัญ (.05) พบว่าค่า Sig. มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ หมายความว่าเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของประชากรไม่เท่ากัน แม้ว่าการใช้ค่าสถิติที่มีความแข็งแกร่งต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นควรเลือกใช้ค่าสถิติ Pillai's Trace แต่เมื่อพิจารณาค่า Hotelling's Trace แล้วค่าที่ได้ส่งผลให้การแปลผลไม่แตกต่างกัน ซึ่งค่าที่ได้จากการทดสอบด้วยสถิติต่าง ๆ แสดงดังตาราง 5

2.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน

ตาราง 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แตกต่างกัน

	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Pillai's Trace	.198	7.298 ^b	2.000	59.000	.001
Wilks' Lambda	.802	7.298 ^b	2.000	59.000	.001
Hotelling's Trace	.247	7.298 ^b	2.000	59.000	.001
Roy's Largest Root	.247	7.298 ^b	2.000	59.000	.001

b = Exact statistic

จากตาราง 5 ค่าสถิติ Hotelling's Trace มีค่า F เท่ากับ 7.298 มีค่า Sig. เท่ากับ .001 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด (.05) จึงสามารถสรุปผลได้ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

อภิปรายผล

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาชีววิทยาที่ส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีระดับกรอบความคิดแบบเติบโตและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ โดยขั้นตอนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นสร้างความเชื่อมั่น ขั้นสืบเสาะแบบมีส่วนร่วม ขั้นสรุป และขั้นสะท้อนการเรียนรู้ จากการศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เริ่มจากการกระตุ้นผู้เรียนเพื่อเข้าสู่เนื้อหาแล้วจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ครูกำหนดไว้ ซึ่งการจัดกิจกรรมในลักษณะนี้อาจไปกำหนดขีดจำกัดความสามารถของผู้เรียน การสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้เรียนก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงระดับความสามารถของตนเอง และมีความเชื่อมั่นต่อตนเองว่าสามารถพัฒนาให้เก่งขึ้นได้ การจัดกิจกรรมในขั้นตอนนี้จะช่วยให้นักเรียนแต่ละคนตั้งเป้าหมายต่อตนเองในระดับที่สูงขึ้นกว่าสิ่งที่เป็นอยู่ ดังนั้นนักเรียนจึงไม่จำเป็นต้องแข่งขันเพื่อมุ่งสู่เป้าหมายเดียวกัน แต่เป็นการส่งเสริมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้ตนสามารถมุ่งสู่เป้าหมายตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล โดยในขั้นการสรุปเป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในการเรียนของผู้เรียน แล้วนำไปสะท้อนการเรียนรู้ของผู้เรียนการจัดกิจกรรมในขั้นนี้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักพัฒนาของตนเองและสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของตนเองให้มีศักยภาพที่สูงขึ้นโดยไม่มีที่สิ้นสุด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย 4 ขั้นตอนนี้จึงช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกรอบความคิดแบบเติบโตและส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากแนวทางการพัฒนาของ Dweck (2006) ได้กล่าวว่าการพัฒนาหรือส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตแก่ผู้เรียนสิ่งสำคัญที่สุดคือการสร้างความเชื่อมั่นทั้งตัวครูผู้สอนและผู้เรียน ว่าสติปัญญาสามารถพัฒนาได้โดยใช้วิธีสร้างความเข้าใจกระบวนการทำงานของสมอง การสร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียน แสดงกลไกการทำงานของสมองและยกการทดลองของนักวิทยาศาสตร์มาแสดงให้ผู้เรียนเข้าใจ การส่งเสริมในลักษณะนี้ได้นำไปส่งเสริมให้นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่านักเรียนมีระดับกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Limsantitham, 2018) ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายได้นำขั้นตอนนี้ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาฟิสิกส์ แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าสามารถพัฒนานักเรียนให้มีกรอบความคิดแบบเติบโตสูงขึ้น (Aodton, 2018) และในระดับอุดมศึกษายังพบว่าการส่งเสริมด้วยวิธีการนี้ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (Paunesku, 2013)

นอกจากนี้การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เกิดการพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโต โดยการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือจะช่วยส่งเสริมการพัฒนากรอบความคิดได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบแข่งขัน (Hanover Research, 2015) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนากรอบความคิดของ Dweck et al. (2014) ที่ระบุไว้ว่าควรมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือและลดการแข่งขันภายในห้องเรียน ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้นั้น ครูผู้สอนต้องไม่ละเลยปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียนด้วยตนเอง และในการเรียน

แบบออนไลน์นั้นควรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเปลี่ยนความคิดเห็น และแสดงกระบวนการคิดได้อย่างอิสระ (Watanakanjana et al., 2021) อีกทั้งการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียนถือเป็นกระบวนการหนึ่งในการพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโตของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย (Dockterman & Blackwell, 2014) ซึ่งแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการพัฒนากรอบความคิดแบบเติบโตของผู้เรียน โดยต้องให้การส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง สร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้เรียน นำสิ่งที่ผิดพลาดมาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และปรับปรุงแก้ไข และควรให้ข้อมูลย้อนกลับที่ส่งเสริมการพัฒนาของผู้เรียน (Silver & Stafford, 2017) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับขั้นตอนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ นอกจากนี้ การสะท้อนการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จุดเด่น จุดด้อย และจุดที่ควรพัฒนาของตนเอง จากการสัมภาษณ์นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้ร่วมกับการสังเกตพฤติกรรมของครูผู้สอน พบว่า ขั้นตอนการสะท้อนผลการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้ เนื่องจากได้ลดข้อคับข้องใจ ได้คลายข้อสงสัยที่เกิดขึ้นในแต่ละคาบ ทำให้ตนเองได้ตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้รับ ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีความอดทนต่อการหาคำตอบและความพยายามในการเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Thaitae (2021) ที่ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการกลุ่มร่วมกับการสะท้อนคิดของนักเรียน ซึ่งพบว่านักเรียนมีความสุขและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และการสะท้อนการเรียนรู้ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนวิธีคิด และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง (Sungrugs & Thammapipon, 2020)

2. การเปรียบเทียบกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

กรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นแตกต่างจากนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 111.80 และ 22.67 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 100.06 และ 18.59 ตามลำดับ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Boobphachatt (2021) ที่เปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้แบบกรอบความคิดเติบโตกับการเรียนรู้แบบปกติ แก่นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ากลุ่มที่เรียนแบบกรอบความคิดเติบโตมีคุณลักษณะกรอบความคิดแบบเติบโตสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการทดลองสามารถบ่งบอกได้ว่ากิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาได้

จากการการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกรอบความคิดแบบเติบโต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่าตัวแปรดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันทางบวกซึ่งกล่าวได้ว่านักเรียนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย เมื่อพิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

มีค่าเท่ากับ .28 ถือว่าเป็นความสัมพันธ์ในระดับน้อย ผลการทดสอบดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Limsantitham (2018) และ Costa & Faria (2018) ซึ่งจากการศึกษาของ Blackwell et al. (2007) พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่มีค่าน้อยอาจเกิดจากการมีปัจจัยของแรงจูงใจซึ่งเป็นตัวแปรความเชื่อในความพยายามและกลยุทธ์ที่ดีมาเป็นตัวแปรคั่นกลาง และตัวแปรดังกล่าวมีอิทธิพลในระดับสูงที่จะส่งผลให้กรอบความคิดแบบเติบโตไปมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ด้วยเหตุผลนี้อาจจะเป็นผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างกรอบความคิดแบบเติบโตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าน้อย อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณากรอบความคิดแบบเติบโต และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนพบว่านักเรียนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตสูงส่วนใหญ่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่ดีด้วย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Limsantitham (2018); Uttra (2018); Li & Bates (2019); Dweck (2012) และ Yeager & Dweck (2012) ที่สรุปผลว่านักเรียนที่มีกรอบความคิดแบบเติบโตสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรให้นักเรียนมีประสบการณ์ความสำเร็จ อาจจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหรือฝึกทำกิจกรรมเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นว่าหากมีความพยายามจะสามารถประสบความสำเร็จ

1.2 ครูผู้สอนไม่ควรเร่งผลลัพธ์ ควรให้ความสำคัญกับพัฒนาการระหว่างเรียนรู้ของนักเรียน

1.3 ชั้นสืบเสาะแบบมีส่วนร่วม การกำหนดเวลาเป็นสิ่งสำคัญ ควรให้เวลานักเรียนได้เถียงกัน ด้วยเหตุผล พร้อมทั้งแนะนำเรื่องการบริหารจัดการเวลา และการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่น่ามาใช้ในการอ้างอิงหรือให้เหตุผล

1.4 ขึ้นสะท้อนการเรียนรู้ ควรระมัดระวังการใช้คำพูด เนื่องจากสภาพจิตใจของนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน หากเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อน ควรมีการสะท้อนผลเป็นรายบุคคล และควรฝึกให้นักเรียนเห็นจุดเด่น จุดด้อย และจุดที่ควรพัฒนาของตนเอง

1.5 ทุกความสำเร็จที่เกิดขึ้น ควรให้นักเรียนได้สะท้อนถึงวิธีการคิด กระบวนการที่ใช้ หรือผลของการนำคำวิพากษ์วิจารณ์ไปปรับใช้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกรอบความคิดแบบเติบโต แรงจูงใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หรือศึกษาตัวแปรแรงจูงใจที่อาจมีอิทธิพลทางตรงหรือทางอ้อมต่อกรอบความคิดแบบเติบโต

2.2 ศึกษาติดตามนักเรียนกลุ่มเดิมในระยะยาว เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นในด้านความคงทนของกรอบความคิดแบบเติบโตของนักเรียน

References

- Blackwell, L.S., Trzesniewski, K.H., & Dweck, C.S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development*, 78(1), 246-263.
- Brock, A., & Hundley, H. (2016). *The growth mindset coach: A teacher's month-by-month handbook for empowering students to achieve*. Ulysses Press.
- Costa, A., & Faria, L. (2018). Implicit theories of intelligence and academic achievement: A meta-analytic review. *Frontiers in Psychology*, 9(829), 1-16.
- Dockterman, D., & Blackwell, L. (2014). *Growth mindset in context content and culture matter too*. <http://www.leadered.com/pdf/GrowthMindset.pdf>
- Dweck, C.S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random house.
- Dweck, C.S. (2012). *Mindset: How you can fulfil your potential*. Robinson Publishing.
- Dweck, C.S. (2017). *Mindset: Changing the way you think to fulfil your potential*. Hachette.
- Dweck, C.S., Walton, G.M., & Cohen, G.L. (2014). *Academic tenacity mindsets and skills that promote long-term learning*. Bill & Melinda Gates Foundation.
- Education Week Research Center. (2016). *Mindset in the classroom a national study of K-12 teachers*. Editorial Projects in Education, Inc.
- Hanover Research. (2015). *Strategies for promoting student growth mindset*. Hanover Research Corporate Headquarters.
- Li, Y., & Bates, T.C. (2019). You can change your basic ability but you work at things and that's how we get hard things done: Testing the role of growth mindset on response to setbacks educational attainment and cognitive ability. *Journal of Experimental Psychology: General*, 148(9), 1640-1655.
- Paunesku, D. (2013). *Scaled-Up Social Psychology: Intervening Wisely and Broadly in Education* [Doctoral dissertation]. Stanford University.
- Silver, D., & Stafford, D. (2017). *Teaching kids to thrive: Essential skill for success*. SAGE.
- Yan, V.X., Thai, K.-P., & Bjork, R.A. (2014). Habits and beliefs that guide self-regulated learning: Do they vary with mindset?. *Journal of Applied Research in Memory and cognition*, 3(3), 140-152.
- Yeager, D.S., & Dweck, C.S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristic can be developed. *Educational Psychologist*, 47(4), 302-314.

Translate Thai References

- Aodton, M. (2018). *The effects of the Growth mindset program in upper secondary school students* [Master's thesis]. Burapha University. (in Thai)
- Auckara-aree, N. (2017). What you might not know about Genetics. *IPST Magazine*, 45(205), 8 – 13. (in Thai)
- Boobphachat, W., Jomhongbhibhatipat, Bh., Thipatdee, K., & Boobphachat, D. (2021). A Comparison difference instruction on growth mindset in the elementary school of sixth grade students. *Silpakorn Educational Research Journal*, 13(2), 302 – 317. (in Thai)
- Limsantitham, N. (2018). *Development of STEM^{GM} learning model to enhance growth mindset and problem-solving abilities of lower secondary students* [Doctoral dissertation]. Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Phusee-orn, S. (2015). *Statistical package for the social sciences* (7th ed.). Takasila kanpim Press. (in Thai)
- PISA Thailand. (2020, Feb 14). *PISA 2018 Findings on growth mindset*.
<https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-49/>
- Siriban, R. (2010). Guidelines for developing instructions. *Department of Curriculum and Instruction Development Journal*, 2(11), 19 – 23. (in Thai)
- Sungruga, N., & Thammapipon, S. (2020). Learning reflection: perspective in order to construct the body of knowledge in educational research. *Silpakorn Educational Research Journal*, 12(2), 1 – 15. (in Thai)
- Thaithae, O. (2021). Effects of group process and reflective writing teaching approaches toward promotion of happiness in learning and mathematics achievements secondary 5. *Journal of Educational Studies*, 15(1), 109 – 124. (in Thai)
- Uttra, E. (2018). *The development of learning management plan enhance growth mindset, cognitive and psychomotor domain on loop statement programming for grade 10 in Debsirin school* [Master's thesis]. King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. (in Thai)
- Watanakanjana, C., Trichan, P., Puapornpong, T., & Rittiboonchai, W. (2021). Effectiveness of online learning of lecturer's competence and assessment: A case study of faculty of management sciences Nakhon pathom rajabhat university. *Social Science Journal of Prachachuen Research Network*, 3(2), 1 – 13. (in Thai)
- Wongyai, W., & Patphol, M. (2019). Learning management for enhancing growth mindset. *Sikkha Journal of Education*, 6(1), 52 – 60. (in Thai)