



วิจัยชั้นเรียน เรื่อง

การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E
ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหนือคลองประชาบ่าง

โดย

นางทิพย์ภาวรินทร์ มากผล
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนเหนือคลองประชาบ่าง
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ตรัง กระบี่
กระทรวงศึกษาธิการ



บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง

ผู้วิจัย นางทิพย์ภาวรินทร์ มากผล

ปีการศึกษา 2566

การศึกษาครั้งนี้เป็นแบบ การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental designs)

มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์แบบ ไมโทซิสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 39 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการแบ่งเซลล์แบบ ไมโทซิส

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ 1. ค่าร้อยละ (Percentage) 2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) 3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ 4. การทดสอบสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ t – test (Dependent Samples)

ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลองพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยพบว่ามีค่าสูงขึ้นจาก 7.38 เป็น 16.21 สูงขึ้น 8.83 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่าก่อนเรียน 1.95 หลังเรียน 2.34 แสดงว่าคะแนนมีค่าแตกต่างกันหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพิ่มขึ้น 0.39

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยชั้นเรียนเรื่องการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง สำเร็จลุล่วงด้วยความอนุเคราะห์ จากผู้อำนวยการโรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ ที่ให้ความกรุณา เมตตา สละเวลา ให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการดำเนินการวิจัยเป็นผลสำเร็จ

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการผู้ประเมินเครื่องมือในการวัดประเมินผล

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอน้อมระลึกถึงพระคุณอันสูงสุดของคุณพ่อ คุณแม่ ผู้เป็นแรงบันดาลใจให้การอบรมสั่งสอน ปลูกฝังความรู้ในการศึกษาพร้อมทั้งให้กำลังใจ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนถ่ายทอดความรู้ ช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย ประสบผลสำเร็จ ประโยชน์และคุณค่าที่พึงมีจากงานวิจัย ผู้วิจัยขอมอบให้แก่ผู้มีส่วนร่วมทุกคน

ทิพย์ภาวรินทร์ มากผล
ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประชากร	2
นิยามศัพท์	2
ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
แนวคิดทฤษฎี	4
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	6
ประชากร	6
กลุ่มตัวอย่าง	6
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	6
การเก็บรวบรวมข้อมูล	8
สถิติที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	9
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	10
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	10
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	11
สรุปผลการวิจัย	11
อภิปรายผลการวิจัย	11
ข้อเสนอแนะ	12
บรรณานุกรม	13
ภาคผนวก	14
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	
ภาคผนวก ข	
ประวัติย่อผู้วิจัย	

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แนวคิดวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการแบ่งเซลล์ เป็นแนวคิดที่บรรจุไว้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้ ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต และยังเป็นแนวคิดพื้นฐานในการเรียนรู้แนวคิด วิทยาศาสตร์อื่นๆ ในวิชาชีววิทยา จากผลการวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการสำรวจแนวคิดของนักเรียน พบว่า การแบ่งเซลล์ เป็นแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่ยากสำหรับนักเรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนจาก แนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ และแนวคิดที่คลาดเคลื่อนนี้ยังส่งผลให้การสร้างองค์ความรู้ใหม่ of นักเรียนเกิด ยากยิ่งขึ้น

การศึกษาเรียนรู้เรื่องการแบ่งเซลล์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ด้วยตาเปล่า เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรม ยากต่อการเข้าใจของนักเรียน หากครูผู้สอนอธิบายและสอน แบบบรรยายจากภาพในหนังสือ ทำให้นักเรียนไม่สามารถอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสแต่ละ ระยะเวลาในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส และในการเตรียมสไลด์เพื่อศึกษา หากนักเรียนไม่ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นักเรียนจะไม่รู้และเข้าใจถึงวิธีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครโมโซมในนิวเคลียสโดยการส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ได้ ครูผู้สอนจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง มีการฝึกปฏิบัติให้คิดเป็นทำ เป็น และผสมผสานสาระความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน โดย หลักการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ที่นักเรียน ไม่ได้เป็นผู้คอยรับข้อมูลจากครูผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่เป็นผู้สร้างความรู้บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิม ของตนเองและจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น

ดังนั้นจึงมีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและความถนัดของตนเองอย่างอิสระ เน้นความแตกต่าง ระหว่างบุคคล ผ่านกระบวนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้า ทดลอง ระดม สมองด้วยกระบวนการกลุ่ม ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ที่ช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็น หมู่คณะ การเรียนรู้ไปพร้อม มีการคลื่อนักเรียนทั้งกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน เสริมสร้างพลังความสามารถ แก่ผู้เรียนแต่ละคนให้เต็มขีดความสามารถโดยประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ทบทวนองค์ความรู้ ด้วยตนเอง เน้นบรรยากาศในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด ทุกคนมีโอกาสใช้ความคิดอย่าง เต็มตามศักยภาพ มีประสบการณ์เรียนรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเองนำไปสู่การอธิบายและเปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสแต่ละระยะในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT

สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

ขอบเขตของการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยา 1 ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ใช้เนื้อหาตามหนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 บทที่ 3 เซลล์และการทำงานของเซลล์ เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตามผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

ประชากร

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 รวม 76 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการให้นักเรียนค้นหาองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งที่ประกอบด้วยขั้นตอนในการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Elaboration) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) โดยครูผู้สอนให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอเกี่ยวกับการแบ่งนิวเคลียสในระยะต่างๆ แบบไมโทซิส โดยครูผู้สอนมีการอธิบายเพิ่มเติมและเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามข้อสงสัยเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่มากขึ้นและในขั้นประเมิน (Evaluation) ครูผู้สอนมีการประเมินความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้โดยมีการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินการทำงานด้านทักษะกระบวนการ

2. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ของร่างกาย สำหรับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์หรือเพื่อสืบพันธุ์ในสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว ลักษณะสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส คือเมื่อสิ้นสุดการแบ่งเซลล์จะได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ ที่มีจำนวนชุดโครโมโซมเท่ากัน และเท่ากับเซลล์ตั้งต้น พบบริเวณเนื้อเยื่อเจริญปลายยอด ปลายราก ของพืช หรือเนื้อเยื่อบุผิว ไชกระดูกของสัตว์ แบ่งเป็นระยะต่างๆ ดังนี้

1. ระยะอินเตอร์เฟส (interphase)
2. ระยะโพรเฟส (prophase)
3. ระยะเมตาเฟส (metaphase)
4. ระยะแอนาเฟส (anaphase)
5. ระยะเทโลเฟส (telophase)

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับวัดผลคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

4. รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน หรือ Learning Together การทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้ผลงานกลุ่ม ในขณะทำงานนักเรียนช่วยกันคิดและช่วยกันตอบคำถาม พยายามทำให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมและทุกคนเข้าใจที่มาของคำตอบ ให้นักเรียนขอความช่วยเหลือจากเพื่อนก่อนที่จะถามครู และครูชมเชยหรือให้รางวัลกลุ่มตามผลงานของกลุ่มเป็นหลัก

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบว่า การจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบ 5E จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สร้างทั้งความสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้
2. ทำให้รู้เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน และความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ช่วยแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสให้สูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเชิงทฤษฎี

อารยา ปันจมะมาวัด.(2556) กล่าวว่าว่าการเรียนแบบร่วมมือตามรูปแบบ LT (Learning Together) รูปแบบ LT (Learning Together) รูปแบบนี้มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่ม ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสม และการให้รางวัลกลุ่ม หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT มีองค์ประกอบดังนี้

1.สร้างความรู้สึกพึ่งพากัน (Positive Interdependence) ให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียนซึ่งอาจทำได้หลายวิธี คือ

- 1.1 กำหนดเป้าหมายร่วมของกลุ่ม (Mutual Goals) ให้ทุกคนต้องเรียนรู้เหมือนกัน
- 1.2 การให้รางวัลรวม เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนของกลุ่มได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม (Joint Rewards) สมาชิกในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนพิเศษอีกคนละ 5 คะแนน
- 1.3 ให้ใช้เอกสารหรือแหล่งข้อมูล (Share Resources) ครูอาจแจกเอกสารที่ต้องใช้เพียง 1 ชุด สมาชิกแต่ละคนจะต้องช่วยกันอ่านโดยแบ่งเอกสารออกเป็นส่วนๆ เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
- 1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกในการทำงานกลุ่ม (Assigned Roles) งานที่มอบหมายแต่ละงานอาจกำหนดบทบาทการทำงานของสมาชิกในกลุ่มแตกต่างกัน หากเป็นงานเกี่ยวกับการตอบคำถามในรูปแบบฝึกหัดที่กำหนด ครูอาจกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มเป็นผู้อ่านคำถาม ผู้ตรวจสอบ ผู้กระตุ้นให้สมาชิกช่วยกันคิดหาคำตอบและผู้จดบันทึกคำตอบ

2.จัดให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน (Face-To-Face Interaction) ให้นักเรียนทำงานด้วยกันภายใต้บรรยากาศของความช่วยเหลือและส่งเสริมกัน

3.จัดให้มีการรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (Individual Accountability) เป็นการทำให้นักเรียนแต่ละคนตั้งใจเรียนและช่วยกันทำงาน ไม่กินแรงเพื่อน ครูอาจจัดสภาพการณ์ได้ด้วยการประเมินเป็นระยะ สุ่มสมาชิกของกลุ่มให้ตอบคำถามหรือรายงานผลการทำงาน สมาชิกทุกคนจึงต้องเตรียมพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่ม

4.ให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะสังคม (Social Skills) การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี นักเรียนต้องมีทักษะทางสังคมที่จำเป็น

5. จัดให้มีกระบวนการกลุ่ม (Group Processing) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และหาทางปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้ดีขึ้น

จากหลักการดังกล่าวทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน หรือ Learning Together ที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้ผลงานกลุ่ม ในขณะที่ทำงานนักเรียนช่วยกันคิดและช่วยกันตอบคำถาม พยายามทำให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมและทุกคนเข้าใจที่มาของคำตอบ ให้นักเรียนขอความช่วยเหลือจากเพื่อนก่อนที่จะถามครู และครูชมเชยหรือให้รางวัลกลุ่มตามผลงานของกลุ่มเป็นหลัก

กมลวรรณ ตังชนกานนท์, 2558 กล่าวว่า ความสำเร็จทางการเรียน (Achievement) เป็นความสามารถที่เป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนในระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา

โชติกา ภาษีผล และคณะ, 2558 กล่าวว่า การวัดและการประเมินผลมีความสำคัญในการเรียนการสอนและมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นลักษณะพฤติกรรมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดและประเมินผลที่แสดงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถตรวจสอบและบ่งบอกพฤติกรรมของผู้เรียนได้ครอบคลุม ครบถ้วนตามกรอบของเนื้อหาที่กำหนด ทั้งนี้ผลสัมฤทธิ์ ทำให้ผู้สอนสามารถรับรู้ศักยภาพของผู้เรียน พัฒนาการสอนของตนเองให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนในส่วนที่ผู้เรียนยังบกพร่องได้ต่อไป

ชาตรี เกิดธรรม 2545: 36 กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้ได้พัฒนาขึ้นมาจากกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเองกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (Bybee.1990) คือการสร้าง ความสนใจ (Engagement) การสำรวจและค้นหา (Exploration) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) การขยายความรู้ (Elaboration) และการประเมิน (Evaluation)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อุษา และคณะ (2550) ที่พบว่า นักเรียนมากกว่าครึ่งที่เรียนเรื่องการแบ่งเซลล์ มีแนวคิดคลาดเคลื่อนเกี่ยวกับจำนวนโครโมโซมของเซลล์เริ่มต้นและเซลล์ลูกที่ได้จากการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส (Nakthong et al., 2007) และมีนักเรียน ร้อยละ 5.21 ที่ยังคงไม่สามารถ อธิบายขั้นตอนการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ นอกจากนี้นักเรียน ร้อยละ 3.48 มีแนวคิดคลาดเคลื่อนจากแนวคิดวิทยาศาสตร์ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการจัดการเรียนรู้ (ร้อยละ 14.79) โดยนักเรียนเข้าใจว่า การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเป็นการแบ่งเซลล์ ลักษณะทวีคูณ หรือเป็นการแบ่งเซลล์แบบหนึ่งต่อหนึ่งโดยเพิ่มจาก 1 เป็น 2 จาก 2 เป็น 3

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการ

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 รวม 76 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 39 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ การสอนด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับ เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT

ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E
 - 1.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
 - 1.2 ผู้วิจัยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา1 จำนวน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาการสอน 1 คาบ 50 นาที ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล
 - 1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เพื่อแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้การหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เพื่อแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

2.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ประกอบด้วยข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส แบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก รวมจำนวน 20 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

แผนการดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดแผนการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในช่วงเวลาเรียนวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นเตรียมการทดลอง และ 2) ขั้นการทดลอง

1. ขั้นเตรียมการทดลอง ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1.1 ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหนือคลองประชารัฐ จำนวน 39 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง

1.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E จำนวน 1 คาบ ใช้เวลาสอน 50 นาที และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาสอบ 30 นาที

1.3 ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และรายละเอียดของการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบร่วมมือ LT

2. ขั้นการทดลอง ขั้นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ LT โรงเรียนเหนือคลองประชารัฐ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 39 คน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 ซึ่งมีข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกรวมจำนวนทั้งหมด 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบหลังการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้ว แต่เรียงสลับข้อกัน เพื่อนำคะแนนที่ได้เก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 ใช้เวลาในการสอบ 30 นาที โดยจะทำการสอบในคาบสอนถัดไป

2.2 ผู้วิจัยทำการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบร่วมมือ LT การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ให้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 คาบ โดยทำการสอน 50 นาที การจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ และ 5) ขั้นประเมินผล โดยในกระบวนการสอนจะใช้เทคนิคการสอนแบบร่วมมือ LT มาใช้ร่วมด้วย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อละ 1 คะแนนแล้วนำคะแนนสอบที่นักเรียนแต่ละคนทำได้เก็บไว้ รวม 20 คะแนน
2. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบร่วมมือ LT
3. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ให้แก่นักเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 1 แผน
4. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส หลังดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบร่วมมือ LT ซึ่งมีข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกรวมจำนวน ทั้งหมด 20 ข้อ (เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนการทดลองแต่เรียงข้อสลับกัน)
5. วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยแผนกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการสอนแบบร่วมมือ LT เสาะหาความรู้แบบ 5E

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าร้อยละ (Percentage)

จากสูตร	$P = \frac{f}{N} \times 100$		
เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย

จากสูตร	$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$		
เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนในกลุ่ม

3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้ในการวิเคราะห์การกระจายของคะแนน

จากสูตร	$S = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$		
เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	แทน	จำนวนคู่ทั้งหมด
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มข้อมูล
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

4. การทดสอบสมมติฐานการวิจัย ได้แก่ t – test (Dependent Samples)

จากสูตร	$t = \frac{\sum D}{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}$		
เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติเมื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจะนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพิจารณาจาก คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT มีการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้หรือไม่ โดยการทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง จำนวน 39 คน รายละเอียดผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT

คะแนนทดสอบ	จำนวน ตัวอย่าง (คน)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	Df	t
ก่อนเรียน	39	20	7.38	1.95	38	28.7*
หลังเรียน	39	20	16.21	2.34		

* การมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่าเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลองพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยพบว่ามีความสูงขึ้นจาก 7.38 เป็น 16.21 สูงขึ้น 8.83 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานพบว่าก่อนเรียน 1.95 หลังเรียน 2.34 แสดงว่าคะแนนมีค่าแตกต่างกันหลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเพิ่มขึ้น 0.39

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการการวิจัยครั้งนี้เป็นศึกษาการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 2 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส สูงขึ้นมากกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนเฉลี่ย สูงขึ้น 8.83 หลังการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษากการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส สูงขึ้น ซึ่งนักเรียนทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT สูงขึ้นกว่าก่อนการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ร้อยละคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 สูงขึ้นมากกว่าร้อยละ 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT มีค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครูได้จัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง จึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากขึ้น สามารถจดจำได้นาน และเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมเข้ากับเรื่องที่เรียนต่อไปได้และก่อนที่จะทำการทดลองแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 ครูได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอยู่แล้ว เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติการทดลองสืบค้นข้อมูลต่างๆ ด้วยตนเอง ประกอบกับ

ว่านักเรียนกลุ่มนี้มีความตั้งใจในการเรียนในระดับดี ถึงแม้บางคนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ดีแต่เป็นคนที่มีความพยายามที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการให้แรงเสริมทางบวกด้วยการชมในเบื้องต้นเมื่อนักเรียนมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนรายวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส สามารถนำผลการวิจัยครั้งนี้ไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในระดับชั้นต่างๆ ได้
2. ครูผู้สอนสามารถนำผลจากการวิจัยนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักการค้นคว้าหาความรู้ การคิดอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคต

บรรณานุกรม

- กมลวรรณ ตังธนากานนท์ (2558). **สถิติและสารสนเทศทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาตรี เกิดธรรม. (2545). **เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. พิมพ์ครั้งที่1. กรุงเทพฯ : บริษัทโรงพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช.
- โชติกา ภาชีผลและคณะ. (2558). **การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ Imprint
- อารยา ปันจะมาวัด. (2556). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเทคนิคการสอนแบบร่วมมือ
(Learning Together: LT)**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม
แห่งชาติ.
- อุษา นาททอง, อีราพร อนันตะเศรษฐกุล, นฤมล ยุตาคม **แนวคิดเรื่องเซลล์ และกระบวนการของเซลล์ของ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4** วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์. ปีที่ 28
ฉบับที่ 1 (ม.ค.-เม.ย. 2550) หน้า 1-10.

ภาคผนวก

1. มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้

สาระชีววิทยา 1. เข้าใจธรรมชาติของสิ่งมีชีวิต การศึกษาทางชีววิทยาและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาเคมีในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ การแบ่งเซลล์ และการหายใจระดับเซลล์

2. ผลการเรียนรู้

16. สังเกตการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิสจากตัวอย่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พร้อมทั้งอธิบายและเปรียบเทียบการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสและแบบไมโอซิส

3. สาระสำคัญ

เซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีการแบ่งนิวเคลียสเกิดขึ้นใน 2 ลักษณะคือ การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสซึ่งเป็นวิธีการแบ่งที่ทำให้จำนวนโครโมโซมภายในนิวเคลียสเท่าเดิมมักเป็นการแบ่งของเซลล์ร่างกายและการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิสซึ่งเป็นการแบ่งที่ลดจำนวนโครโมโซมลงครึ่งหนึ่งเพื่อสร้างเซลล์สืบพันธุ์ใช้ในการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิสมักก่อให้เกิดวัฏจักรเซลล์

4. สาระการเรียนรู้

- การแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ด้านความรู้ (K)

- 1.1 นักเรียนระบุชนิดของการแบ่งเซลล์และบอกความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
- 1.2 นักเรียนอธิบายการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

2. ด้านทักษะกระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

นักเรียนให้ความร่วมมือ ทำงานเป็นทีมและมีภาวะผู้นำ

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้

3. มุ่งมั่นในการทำงาน

8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายกิจกรรม
2. การตอบคำถาม
3. การสร้างแบบจำลองการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส

9. กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนศึกษารูปเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต วิดีโอคลิป การแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และบอกกับนักเรียนว่าเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมีการเพิ่มจำนวนเซลล์โดยการแบ่งเซลล์ ทำให้สิ่งมีชีวิตมีการเติบโต ทำให้มีรูปร่าง หรือขนาดใหญ่ขึ้น
- 1.2 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมถึงการแบ่งเซลล์ของสิ่งมีชีวิตยูแคริโอตว่าประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือการแบ่งนิวเคลียสและการแบ่งไซโทพลาซึม แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส และการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโอซิส
- 1.3 จากนั้นครูให้นักเรียนศึกษารูปร่างโครโมโซมจากหนังสือเรียนรูป 3.43 ก. และรูป 3.43 ข. เชื่อมโยงไปสู่การแบ่งเซลล์ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในนิวเคลียส
- 1.4 ครูให้นักเรียนศึกษาคำศัพท์ต่างๆ จากหนังสือเรียน ได้แก่ ฮอมอโลกัสโครโมโซม ดิพลอยด์ แฮพลอยด์ ออโตโซม และโครโมโซมเพศ
- 1.5 จากนั้นให้นักเรียนตอบคำถามในหนังสือเรียนเกี่ยวกับโครโมโซม
- 1.6 ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียนว่า การแบ่งเซลล์ประกอบด้วย การแบ่งนิวเคลียสและการแบ่งไซโทพลาซึม โดยเวลาส่วนใหญ่อยู่ในขั้นตอนการแบ่งนิวเคลียส การเปลี่ยนแปลงนี้จะเกิดขึ้นเป็นวัฏจักร เรียกว่า วัฏจักรเซลล์

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

- 2.1 ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 3.3 เรื่อง การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของปลายรากหอม โดยอาจแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน แล้วจึงเชื่อมโยงเข้าสู่วัฏจักรเซลล์และการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
- 2.2 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายก่อนการทำกิจกรรม ดังนี้
 - 2.2.1 เหตุใดจึงเลือกใช้หอมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
(แนวคำตอบ เพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสเนื่องจากเพาะง่าย รากงอกเร็วและมีจำนวนมาก)
- 2.3 จากกิจกรรม 3.3 นักเรียนจะเห็นการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสในเซลล์ของปลายรากหอมทั้งจากการส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์และการเปรียบเทียบกับตัวอย่างรูปในหนังสือเรียน
- 2.4 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับวัฏจักรเซลล์ โดยใช้ข้อมูลจากการทำกิจกรรมของนักเรียน นำผลจากการเรียงลำดับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสในระยะต่างๆ มาเน้นว่าเซลล์มีการเปลี่ยนแปลงและเกิดขึ้นเป็นวัฏจักรจึงเรียกว่าวัฏจักรเซลล์ ดังรูป 3.47

3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง ในประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

1. เกิดขึ้นกับเซลล์ร่างกายของสิ่งมีชีวิต
2. ได้เซลล์ลูก 2 เซลล์ แต่ละเซลล์มีจำนวนโครโมโซมและข้อมูลทางพันธุกรรมเหมือนกับเซลล์แม่
3. วัฏจักรเซลล์ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ ระยะอินเตอร์เฟสและระยะ M phase ที่รวมไปถึงการแบ่งไซโทพลาซึม
4. ระยะอินเตอร์เฟสเป็นระยะที่ใช้เวลานานที่สุดในวัฏจักรเซลล์ประกอบด้วย 3 ระยะ คือ ระยะ G1 ระยะ S และระยะ G2 ซึ่งเป็นช่วงที่เซลล์มีกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเตรียมตัวสำหรับแบ่งเซลล์ต่อไป
5. ระยะ M phase เป็นระยะการแบ่งเซลล์จนได้เซลล์ใหม่ 2 เซลล์ ประกอบด้วย การแบ่งนิวเคลียส 4 ระยะคือ ระยะโพรเฟส เมทาเฟส แอนาเฟส และเทโลเฟส รวมไปถึงระยะที่มีการแบ่งไซโทพลาซึม
6. การแบ่งไซโทพลาซึม เซลล์พืชจะมีการสร้างแผ่นกั้นเซลล์ขึ้นมาแบ่งไซโทพลาซึม โดยนำเวสิเคิลที่สร้างจากกอลจิบอดีที่ ซึ่งจะเริ่มสร้างจากบริเวณตรงกลางก่อนแล้วจึงขยายไปสู่ผนังเซลล์เดิมทั้งสองข้าง ต่อมามีการสร้างสารเซลล์ลูโลสมาสะสมที่แผ่นกั้นเซลล์เกิดเป็นผนังเซลล์ใหม่กั้นเซลล์เดิมออกเป็น 2 เซลล์ ส่วนเซลล์สัตว์เยื่อหุ้มเซลล์จะคอดเข้าหากันโดยเกิดจากการทำงานของไมโครฟิลาเมนต์แบ่งไซโทพลาซึมได้เป็น 2 เซลล์

4. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)

- 4.1 ครูให้นักเรียนสร้างแบบจำลองการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส
- 4.2 ครูใช้คำถามว่าถ้าเซลล์มีการแบ่งเซลล์โดยไม่สามารถควบคุมได้จะเกิดอะไรขึ้นกับร่างกาย เพื่อเชื่อมโยงไปถึงการเกิดมะเร็งบริเวณส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสาเหตุการเกิดมะเร็งบางชนิด เช่น มะเร็งปอดมะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งเต้านม เกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดมะเร็ง รวมทั้งวิธีการ

5. ชั้นประเมิน (Evaluation)

- 5.1 ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในชั้นเรียน
- 5.2 ครูใช้คำถามถามนักเรียน เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจ ครูอธิบายให้เข้าใจ
- 5.2 ตรวจสอบแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนชีววิทยาชัณมัธยมศึกษาปีที่ 4

10. สื่อ / แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนชีววิทยาชัณมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1
2. วีดิทัศน์การแบ่งเซลล์ของสัตว์เซลล์เดียว
3. อุปกรณ์การทดลองกิจกรรมที่ 3.3 การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของปลายรากหอม

11. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน จุดประสงค์
จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านความรู้ (K) 1. ระบุชนิดของการแบ่งเซลล์และบอก ความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไม โทซิส 2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของ นิวเคลียสในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส	- ทำแบบฝึกหัดใน หนังสือเรียน	- ตรวจแบบฝึกหัด	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ขึ้นไป
ด้านทักษะกระบวนการ (P) สามารถสร้างแบบจำลองการแบ่ง นิวเคลียสแบบไมโทซิส	สร้างแบบจำลองการ แบ่งนิวเคลียสแบบ ไมโทซิส	แบบการประเมินด้าน ทักษะกระบวนการ	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) ให้ความร่วมมือ ทำงานเป็นทีมและมี ภาวะผู้นำ	การสังเกตพฤติกรรม ในชั้นเรียน	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 1. ความสามารถในการคิด 2. ความสามารถในการแก้ปัญหา	การสังเกตพฤติกรรม ในชั้นเรียน	แบบประเมินสมรรถนะ การคิด การแก้ปัญหา	ระดับคุณภาพ 3 หรือ ระดับดีขึ้นไป

เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมินด้านความรู้ (K)

1. ระบุชนิดของการแบ่งเซลล์และบอกความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ระบุชนิดของการแบ่งเซลล์และบอกความสำคัญของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส 2. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของนิวเคลียสในการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และ ตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรง ประเด็น และ ตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็น และตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ (P)

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. สามารถสร้างแบบจำลองการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ด้านทักษะกระบวนการ (P) สามารถสร้างแบบจำลองการแบ่งนิวเคลียสแบบไมโทซิส	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็นและถูกต้องทุกคำถาม	เนื้อหาครบถ้วนตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ตรงประเด็น และตอบถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาบางส่วนไม่สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตอบคำถามได้ไม่ค่อยตรงประเด็น และตอบถูกต้องน้อยข้อ	เนื้อหาไม่สมบูรณ์ คำถามได้ไม่ตรงประเด็นและตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

ให้ความร่วมมือ ทำงานเป็นทีมและมีภาวะผู้นำ

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
ให้ความร่วมมือ ทำงานเป็นทีมและมีภาวะผู้นำ	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง	ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานดีขึ้น	รับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ

เกณฑ์การตัดสิน

ระดับ 4 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีเยี่ยม

ระดับ 3 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

ระดับ 2 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีระดับคุณภาพปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ได้ระดับ 3 ขึ้นไป ร้อยละ 70 ถือว่าประสบผลสำเร็จในการสอน

12. แบบบันทึกหลังสอน

12.1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

12.1.1 ด้านความรู้ (K)

.....

.....

.....

12.1.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P)

.....

.....

.....

12.1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)/สมรรถนะ

.....

.....

.....

12.2 กระบวนการเรียนรู้/กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

.....

.....

.....

12.3 ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

12.4 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางทิพย์ภาวรินทร์ มากผล)

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา/หรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางทิพย์ภาวรินทร์ มากผล)

ตำแหน่ง หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา/หรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายเทวิน เงาะเศษ)

ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา/หรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

.....

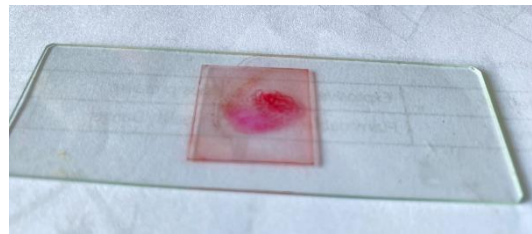
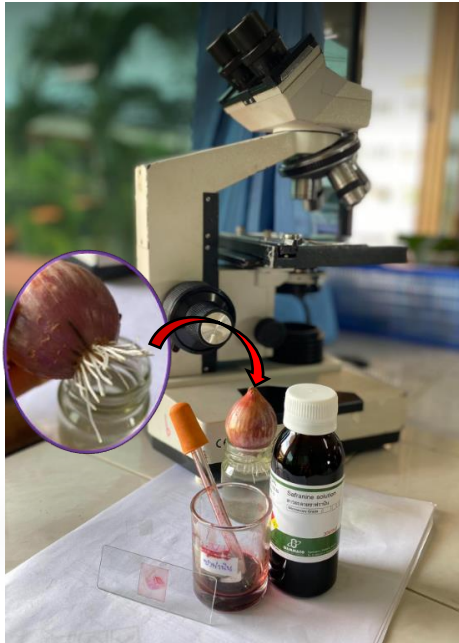
ลงชื่อ.....

(นายเทวิน เงาะเศษ)

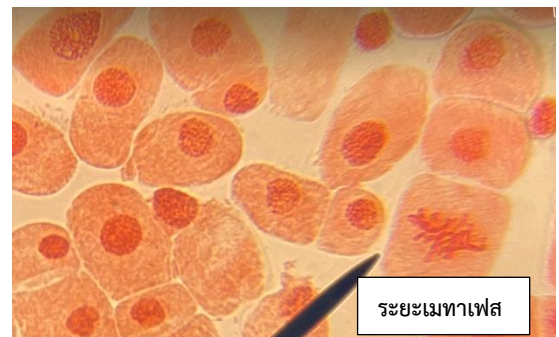
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

รักษาการในตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง

ภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา 1 เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส ด้วยกิจกรรมการลงมือปฏิบัติบนฐานการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเหนือคลองประชารุ่ง



ภาพระยะการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสจากปลายรากหอม



แบบทดสอบ เรื่องการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส
รายวิชาชีววิทยา 1 รหัสวิชา ว 30241 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ครูผู้สอน นางทิพย์ภาวรินทร์ มากผล

คำชี้แจง

1. ข้อสอบแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวน20.....ข้อ คะแนน.....20.....คะแนน
2. ใช้เวลาสอบ 30 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เตรียมสไลด์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงโครโมโซมในนิวเคลียสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของปลายรากหอมตามขั้นตอนต่างๆ
2. เปรียบเทียบการแบ่งเซลล์ระยะต่างๆ ที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์กับรูปในบทเรียน
3. สังเกต บันทึก และอธิบายการเปลี่ยนแปลงโครโมโซมในนิวเคลียสของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสจากปลายรากหอมภายใต้กล้องจุลทรรศน์

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เซลล์ใหม่ที่ได้มีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. 1 เซลล์ เหมือนเดิมทุกประการ
 - ข. 2 เซลล์ เหมือนเดิมทุกประการ
 - ค. 3 เซลล์ มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม
 - ง. 4 เซลล์ มีจำนวนโครโมโซมลดลงครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม
2. กระบวนการแบ่งตัวของไซโทพลาซึม (Cytokinesis) เริ่มเกิดขึ้นที่ระยะใด
 - ก. แอแนเฟส
 - ข. โพรเฟส
 - ค. เทโลเฟส
 - ง. เมทาเฟส
3. ขณะที่เซลล์แบ่งตัว ระยะใดจะเห็นโครโมโซมชัดเจนที่สุด
 - ก. อินเตอร์เฟส
 - ข. โพรเฟส
 - ค. เมทาเฟส
 - ง. แอแนเฟส
4. โครโมโซมในระยะที่ยังเป็นเส้นสายยาวขดไปขดมาในระยะอินเตอร์เฟสเรียกว่า
 - ก. โครโมโซม
 - ข. ไมโทติกสปินเดิล
 - ค. โครมาทิด
 - ง. โครมาทิน
5. ระยะสุดท้ายของการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสคือข้อใด
 - ก. เมทาเฟส
 - ข. เทโลเฟส
 - ค. แอแนเฟส
 - ง. โพรเฟส
6. ขณะที่เซลล์แบ่งตัวแบบไมโทซิส จะเกิดเส้นใยสปินเดิลขึ้นโดยยึดติดกับส่วนใดในข้อต่อไปนี้
 - ก. นิวเคลียส
 - ข. ไคนโทคอร์
 - ค. เยื่อหุ้มเซลล์
 - ง. ผนังเซลล์

7. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส จำนวนโครโมโซมในเซลล์ใหม่จะเป็นเท่าใด

ก. ครึ่งหนึ่งของเซลล์เดิม

ข. เท่ากับเซลล์เดิม

ค. สองเท่าของเซลล์เดิม

ง. หนึ่งในสี่ของเซลล์เดิม

8. เรียงลำดับขั้นตอนการเตรียมสไลด์สดจากปลายรากหอมเพื่อศึกษาการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

1. ล้างด้วยน้ำ 2-3 ครั้ง ซับให้แห้ง

2. หยดสีย้อมซาฟานินพอท่วมแล้วผ่านไฟ

3. ตัดปลายรากหอมยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร

4. หยด HCl ให้ท่วมปลายรากหอม ผ่านไฟ 2-3 ครั้ง

5. ซับสีส่วนเกินออก เคาะด้วยยางลบให้เซลล์กระจาย

ก. แบ่งเซลล์แบบไมโทซิส : 1,3,2,4,5

ข. แบ่งเซลล์แบบไมโอซิส : 3,2,1,4,5

ค. แบ่งเซลล์แบบไมโทซิส : 3,4,1,2,5

ง. แบ่งเซลล์แบบไมโอซิส : 3,1,4,2,5

9. ข้อใดเรียงลำดับระยะการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสได้ถูกต้อง

ก. อินเตอร์เฟส --> โพรเฟส --> เมทาเฟส --> แอนาเฟส --> เทโลเฟส

ข. โพรเฟส --> แอนาเฟส --> เมทาเฟส --> เทโลเฟส --> อินเตอร์เฟส

ค. เมทาเฟส --> โพรเฟส --> เทโลเฟส --> อินเตอร์เฟส --> แอนาเฟส

ง. เทโลเฟส --> อินเตอร์เฟส --> เมทาเฟส --> แอนาเฟส --> โพรเฟส

10. เพราะเหตุใดจึงนิยมนับจำนวนโครโมโซมของเซลล์ในระยะเมทาเฟส

ก. เซลล์เติบโตเต็มที่

ข. เส้นใยสปินเดิลสลายไป

ค. เยื่อหุ้มนิวเคลียสและนิวคลีโอลัสสลายไป

ง. โครโมโซมมีการขดตัวและมีขนาดใหญ่ที่สุด

11. ข้อใดต่อไปนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

ก. ระยะโพรเฟสใช้เวลายาวนานที่สุด

ข. เป็นการแบ่งเซลล์เพื่อการเจริญเติบโต

ค. เซลล์ใหม่มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับเซลล์เริ่มต้น

ง. เกิดขึ้นเมื่อมีการแบ่งเซลล์ร่างกายของ

สิ่งมีชีวิต

12. ข้อใดต่อไปนี้ไม่จัดเป็นการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส

ก. การเจริญเติบโตของต้นหอม

ข. งอกรากกิ่งตอนของต้นมะม่วงมีรากงอก

ออกมา

ค. การงอกใหม่ของหางจิ้งจก

ง. การเพิ่มจำนวนละอองเรณูของดอก

ทานตะวัน

13. การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสระยะใดใช้เวลานานที่สุด

ก. อินเตอร์เฟส

ข. เมทาเฟส

ค. โพรเฟส

ง. แอนาเฟส

14. ข้อใดเป็นเทคนิคที่ทำให้เซลล์มีการกระจายตัวมองเห็นการเซลล์แต่ละระยะชัดเจน

ก. แช่กรดนานประมาณ 30 นาทีให้รากหอมเปื่อยนุ่ม

ข. หลังจากแช่กรดและย้อมสีแล้วปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ใ้ยาลบเคาะเบาๆ

ค. แช่น้ำให้นานหลังจากย้อมสีแล้วนำไปล้างด้วยกรดอีกครั้งหนึ่ง

ง. ย้อมสีแล้วนำไปล้างน้ำจากนั้นผ่านไฟให้สีแห้งแล้วจึงแช่กรดให้เซลล์กระจายตัว

15. ขั้นตอนการย้อมสีโครโมโซมข้อใดถูกต้อง

ก. นำรากหอมส่วนโคนมาแช่กรดไฮโดรคลอริกทิ้งไว้ 30 นาที จากนั้นซับกรดออกนำรากไปแช่น้ำ 10 นาที แล้วนำไปย้อมด้วยสีย้อมซาฟานิน นำสไลด์ไปผ่านไฟจนเดือดและแห้ง เพื่อให้สีย้อมติดโครโมโซมชัดเจน

ข. นำปลายรากหอมไปแช่ด้วยกรดไฮโดรคลอริกให้ท่วม นำสไลด์ผ่านเปลวไฟ 3-4 แล้วทิ้งไว้ 10 นาที จากนั้นล้างด้วยน้ำ 2-3 ครั้ง ชับน้ำให้แห้ง หยดสีย้อมซาฟานิน ผ่านไฟอีกครั้ง จนสีแห้ง ปิดกระจกปิดสไลด์

ค. นำปลายรากหอมไปแช่ด้วยกรดไฮโดรคลอริกให้ท่วม นำสไลด์ผ่านเปลวไฟ 3-4 แล้วทิ้งไว้ 10 นาที จากนั้นล้างด้วยน้ำ 2-3 ครั้ง ชับน้ำให้แห้ง หยดสีย้อมซาฟานิน ผ่านไฟอีกครั้ง ระวังไม่ให้สีแห้ง ปิดกระจกปิดสไลด์

ง. นำรากหอมส่วนโคนมาแช่กรดไฮโดรคลอริก ผ่านไฟจนกรดแห้ง จากนั้นนำรากไปแช่น้ำ 10 นาที แล้วนำไปย้อมด้วยสีย้อมซาฟานิน นำสไลด์ไปผ่านไฟจนเดือดและแห้ง เพื่อให้สีย้อมติดโครโมโซมชัดเจน

16. การตรวจสอบเซลล์รากหอมด้วยกล้องจุลทรรศน์ ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายต่ำสุดก่อนเมื่อเห็นนิวเคลียสลักษณะต่างๆ กัน แล้ว ให้ใช้เลนส์ใกล้วัตถุที่กำลังขยายสูงจนเห็นภาพ สังเกตความแตกต่างแล้วบันทึกภาพ

ข. ใช้เลนส์ใกล้วัตถุกำลังขยายสูงได้เลยเพราะนิวเคลียสมีขนาดเล็กมาก ปรับความคมชัดให้เห็นภาพ สังเกตความแตกต่างแล้วบันทึกภาพการแบ่งเซลล์ระยะต่างๆ

ค. ชับน้ำส่วนเกิดที่อยู่นอกขอบแผ่นสไลด์ออกแล้วดูด้วยเลนส์ใกล้วัตถุที่กำลังขยายต่ำจนเห็นภาพชัดเจนจึงจะเปลี่ยนกำลังขยายถัดไปแล้วบันทึกภาพการแบ่งเซลล์ระยะต่างๆ

ง. ใช้ยางลบกดลงบนกระจกปิดสไลด์เพื่อให้เซลล์กระจาย ชับสีส่วนเกิดออกด้วยกระดาษเยื่อ แล้วนำไปส่องดูด้วยเลนส์ใกล้วัตถุที่กำลังขยายต่ำจนเห็นภาพชัดเจนจึงจะเปลี่ยนกำลังขยายถัดไปแล้วบันทึกภาพการแบ่งเซลล์ระยะต่างๆ

จากภาพการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของปลายรากหอม ตอบคำถามข้อที่ 17 – 20

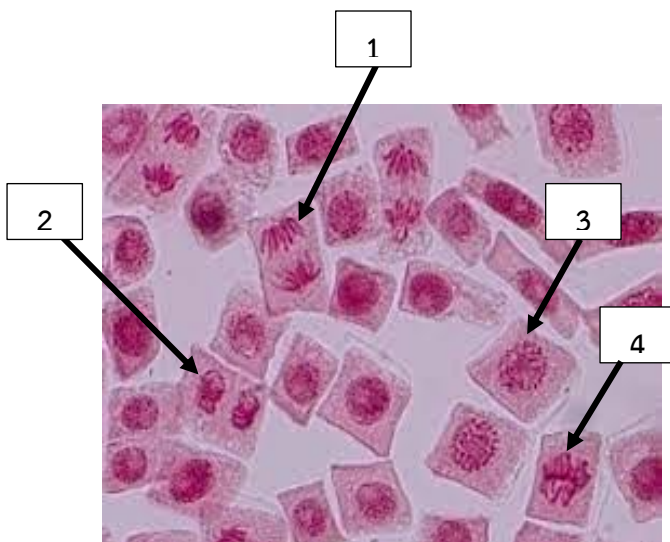
ตัวเลือกข้อ 17 – 20

ก. โพรเฟส

ข. เมทาเฟส

ค. แอแนเฟส

ง. เทโลเฟส



17. หมายถึง 1 คือระยะใด

ค. แอแนเฟส

18. หมายถึง 2 คือระยะใด

ง. เทโลเฟส

19. หมายถึง 3 คือระยะใด

ก. โพรเฟส

20. หมายถึง 4 คือระยะใด

ข. เมทาเฟส

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางทิพย์ภาวรินทร์ มากผล
วัน เดือน ปีเกิด	4 ตุลาคม 2526
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	254/4 ม.10 ต.ลำทับ อ.ลำทับ จ.กระบี่ 81190
ตำแหน่ง	ครูชำนาญการ (สาขาชีววิทยา)
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเหนือคลองประชาบำรุง ตำบลเหนือ อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ 81130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2545	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอ่าวลึกประชาสรรค์
พ.ศ.2548	ครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) วิชาเอกชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
พ.ศ.2556	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิชาเอกการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา