

การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็น
วิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ในรายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

**Active Learning for Heredity Using Socio-scientific Issues and ICT to
Promote Critical Thinking in Biology for Mathayomsuksa 6 Students**

เจษฎา นาจันทอง

โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาภาคสกลนคร

Jedsada Nachanthong

Thakhantho Wittayakhan School,

The Secondary Educational Service Area Office Kalasin, Thailand

E – mail : jesda33@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษากิจการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็น
วิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 6 เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียน 2) เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ระหว่างก่อนเรียนและหลัง
เรียน และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ นักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้
ในการศึกษา ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที
2) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 3) แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อการ
จัดการเรียนรู้เชิงรุกที่พัฒนาขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน ค่าคะแนน และสถิติการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า

1. ก่อนเรียน นักเรียนร้อยละ 31.25 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับควร
ได้รับการพัฒนา ร้อยละ 53.13 อยู่ในระดับอ่อน และร้อยละ 15.63 อยู่ในระดับพอใช้ เมื่อได้รับการจัดการ
เรียนรู้แบบเชิงรุก โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที พบว่านักเรียนร้อยละ 100 ความสามารถ
ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในระดับดี

2. คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบเชิงรุก; ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม; ไอซีที; การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Abstracts

The study of active learning for heredity using Socio-Scientific Issues and ICT to promote critical thinking in Biology for Mathayomsuksa 6 students was a quasi-experimental research. The purposes of this research were to 1) study to ability of critical thinking before and after classes 2) compare the score of critical thinking ability before and after classes and 3) study students' satisfaction towards active learning. The sample group in the study was 32 students in Mathayomsuksa 6/3, 1st semester of the academic year 2019, obtained by simple random sampling; using the classroom as a random unit. Research tools were 1) Lesson plans with active learning for heredity using Socio-Scientific Issues and ICT to promote critical thinking in Biology for Mathayomsuksa 6 students, 2) critical thinking ability test, and 3) student's satisfaction questionnaire on the developed active learning. The statistics used in the data analysis were percentage, mean, standard deviation, t-score and dependent t-test.

The research findings were:

1. Before studying, 31.25% of the students had a critical thinking ability at a "should be developed" level, 53.13% had a critical thinking ability at a "weak" level and 15.63% had a critical thinking ability at "fair". But after studying with active learning using Socio-Scientific Issues and ICT, 100 % of the students had a critical thinking ability at a "good" level.

2. The score of critical thinking ability of the sample students after studying was higher than before studying at .01 significance level.

3. The student's satisfaction on active learning was at a high level.

Keywords: Active Learning; Socio-Scientific Issues; ICT; Critical Thinking

บทนำ

กระแสการเปลี่ยนแปลงของสภาพการณ์ปัจจุบันในโลกศตวรรษที่ 21 ส่งผลกระทบทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการเมืองของทุกประเทศ โดยเฉพาะความก้าวหน้าและ พัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีการกระจายอย่างกว้างขวางและไร้ขีดจำกัด ทำให้โลก ทั้งหมดเชื่อมโยงและสื่อสารถึงกันอย่างรวดเร็ว (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557 : 1) ในยุคที่เต็มไปด้วย ข้อมูลข่าวสารจึงจำเป็นต้องคิด วิเคราะห์ แยกแยะ และตัดสินใจที่รวดเร็ว เพื่อให้ทันกับเหตุการณ์ในสังคม ที่มีความสลับซับซ้อนมากขึ้น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) เป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นใน ศตวรรษที่ 21 เป็นการพิจารณาไตร่ตรอง ด้วยเหตุด้วยผลอย่างรอบคอบ รอบด้าน เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ต้องได้รับการส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนท่ามกลาง กระแสแห่งการเปลี่ยนแปลงที่ข้อมูลข่าวสารมีจำนวนมาก การจัดการเรียนการสอนจึงต้องมุ่งเน้นส่งเสริมให้

ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ ประยุกต์ใช้ และแก้ปัญหาเป็น สื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย, 2555 : 3-4; ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2557 : 5-9; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560ก : 16)

ผลการวิเคราะห์ด้านคุณภาพการศึกษาของไทย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน อยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ในปี พ.ศ. 2559 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ผลการประเมินความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตหรือสถานการณ์จริง (PISA) ในปี 2015 (พ.ศ. 2558) คะแนนเฉลี่ยด้านการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ การรู้เรื่องการอ่าน และการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยอายุ 15 ปี ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ (OECD) ทุกวิชา เมื่อพิจารณารายละเอียดในด้านการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) นักเรียนมีคะแนนลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับทุกปีที่ผ่านมา เมื่อพิจารณาระดับความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความรู้และทักษะหรือสมรรถนะส่วนมากอยู่ในระดับ 1 ซึ่งระดับสูงสุดคือระดับ 7 ประเทศไทยต้องเร่งพัฒนาความรู้ความสามารถ การคิดวิเคราะห์ วิจัย วิจารณ์ และการนำไปใช้ โดยเฉพาะด้านที่กำหนดเป็นสาระหลักในการประเมิน ระดับนานาชาติ ได้แก่ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560ก : 33-39 ; 2560ข : 33-47) จากผลการประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนท่าคันโทวิทยาการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 94 คน พบว่า นักเรียนร้อยละ 73.40 มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับควรได้รับการพัฒนา นักเรียนร้อยละ 11.70 มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับพอใช้ และนักเรียนร้อยละ 14.90 มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่ในระดับดี

ในการจัดการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นในด้านการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนการสอน ครูต้องเปลี่ยนกระบวนทัศน์จากผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้ออกแบบและจัดกระบวนการเรียนรู้ เปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนเป็นผู้เตรียมประสบการณ์เรียนรู้ และผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) ในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นอกจากนี้ ยังต้องผสมผสานเทคโนโลยีเข้ากับเนื้อหาและวิธีการสอน (pedagogy) โดยใช้เทคโนโลยีสนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้แบบใหม่ในการพัฒนาเนื้อหาและทักษะแบบใหม่กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิช, 2555 : 15-21; กิตติพงศ์ สนธิสัมพันธ์, 2557 : 9-10; พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ พะเยาว์ ยิ่งยิสุข, 2557 : 11) แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ส่งเสริมการประยุกต์ใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นเครื่องมือสนับสนุนทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล จากข้อมูลความรู้ที่มีอยู่อย่างหลากหลาย การสื่อสารเชื่อมโยงกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้อย่างสะดวก การสร้างความร่วมมือกัน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และทักษะ ประสบการณ์ระหว่างกัน

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2556 : 20-21) กระบวนทัศน์ในการจัดการเรียนรู้แบบใหม่นี้ สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย ผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้ โค้ชผู้อำนวยความสะดวก มีการพัฒนาในมิติของความรู้พื้นฐาน ทักษะทางสังคม ทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งการนำไปใช้ บูรณาการ และการเข้าใจผู้อื่น ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการคิด มีการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างพอเพียง และทันสมัย มีการสื่อสาร ทำงานร่วมกันเป็นทีม เอื้อเพื่อแบ่งปัน และชื่นชมซึ่งกันและกัน ดังนั้นการเรียนรู้แบบเชิงรุก จึงเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย (Lorenzen, 2001 : 19-24 ; Clapper, 2008 : 2-3; สถาพร พงษ์พิบูล. 2555 : 5 ; วิจารย์ พานิช, 2556 : 75 ; สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2557 : 13-18) ในการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกในสาขาวิทยาศาสตร์ สามารถแทรกประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ซึ่งแผ่กระจายผ่านสื่อสังคมหลากหลายช่องทาง เพื่อให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูล สืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และพิจารณาในแง่ของผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อการดำรงชีวิต ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และให้การเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในวิถีชีวิต ทั้งยังเป็นการฝึกฝนทักษะทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการปลูกฝังความรู้ ความคิด และบ่มเพาะคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้ผู้เรียนรู้เท่าทันกับสภาพการเปลี่ยนแปลงทางสังคม สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับสังคมได้อย่างมีความสุข (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2558 : 211-230)

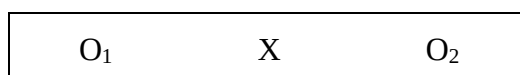
จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นความสำคัญของการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญสำหรับการทำงานและการดำรงชีวิตในสังคมและชุมชน ที่จะต้องเสริมสร้างให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างเร่งด่วนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่สอดคล้องกับวิธีการพัฒนาทักษะการคิด ผู้วิจัยจึงพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกโดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม รวมทั้งใช้สื่อไอซีทีเป็นเครื่องมือทางดิจิทัล เพื่อนำไปสู่การสืบเสาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบาย ตอบคำถาม หรือลงข้อสรุปในประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากกิจกรรมการเรียนรู้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียว วัดก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (One group pretest-posttest design) (ประสาธน์เฉลิม, 2554 : 47) ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 แบบแผนการทดลอง แบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง

O_1 หมายถึง มีการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนรู้

X หมายถึง การได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

O_2 หมายถึง มีการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนรู้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในแผนการเรียนเน้นวิทยาศาสตร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนท่าคันโทวิทยาคาร อำเภوتاคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 85 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งหมด 7 แผน เวลาในการจัดการเรียนรู้ รวม 16 ชั่วโมง ผลการตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554 : 120-121) มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.54-4.00 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.20-0.51 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ค่าเฉลี่ยในภาพรวมเท่ากับ 3.81 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.39 เมื่อนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้แล้ววิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effective Index) จากการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7507 หมายความว่า การจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สามารถส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำให้นักเรียน มีพัฒนาการในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น ร้อยละ 75.07 ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

2.2 แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ผู้วิจัยได้ปรับจากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ ปิยพร นิสัยตรง และ สมพงษ์ พันธุ์รัตน์ (2560 : 684) ซึ่งพัฒนาแบบวัดตามแนวคิดของ Watson และ Glaser จำนวน 35 ข้อ องค์กรประกอบที่สำคัญ 5 องค์กรประกอบ ได้แก่ ความสามารถในการอ้างอิง ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น ความสามารถในการนิรนัย ความสามารถในการตีความ และความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง ผลการตรวจสอบความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) มีค่าเท่ากับ 0.73

2.3 แบบสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลการตรวจสอบคุณภาพพบว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 และมีความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีขั้นตอนดังนี้

3.1 วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน

3.2 จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จนครบทุกแผน

3.3 วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน

3.4 ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

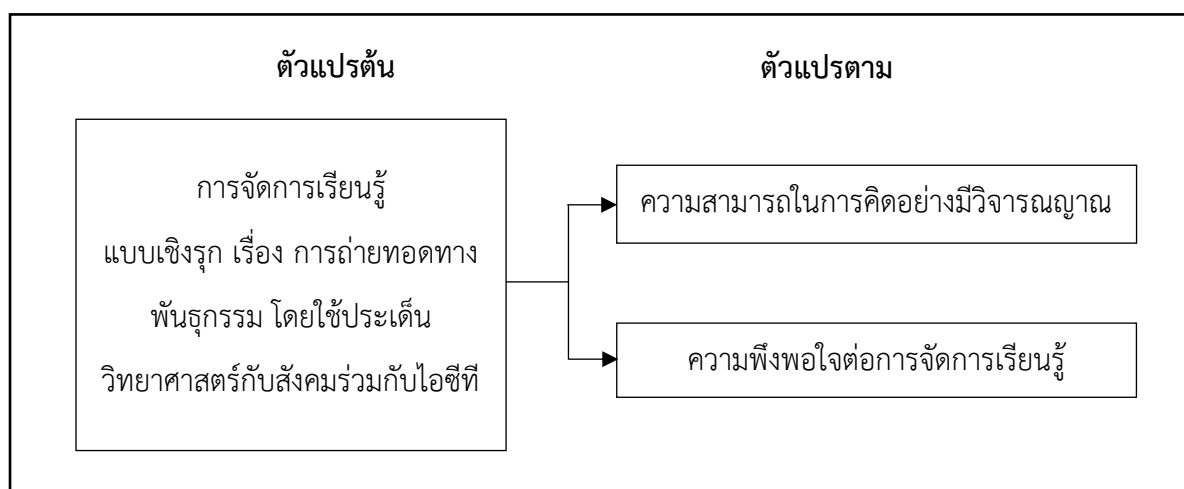
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยแปลงค่าคะแนนดิบที่ได้จากการสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T-Score) แล้วแปลความหมายคะแนนมาตรฐานที่เป็นระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ปิยพร นิสัยตรง และสมพงษ์ พันธุ์รัตน์, 2560 : 684)

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถการคิดวิจารณ์ของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติการทดสอบ ที (t-test for dependent sample)

4.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน

ระดับความสามารถ การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ (%)	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ (%)
ดีมาก	0	0	0	0
ดี	0	0	32	100
พอใช้	5	15.63	0	0
อ่อน	17	53.13	0	0
ควรได้รับการพัฒนา	10	31.25	0	0
รวม	32	100	32	100

จากตารางที่ 1 พบว่า ก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่าง จำนวนร้อยละ 31.25 มีระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับควรได้รับการพัฒนา ร้อยละ 53.13 มีระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับอ่อน และ ร้อยละ 15.63 มีระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับพอใช้ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างจำนวนร้อยละ 100 มีระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับ ดี ส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงระดับความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปในทางที่ดีขึ้น

เมื่อพิจารณาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละองค์ประกอบ ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละองค์ประกอบ

องค์ประกอบ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนนที่ เฉลี่ย	ระดับ การคิด	คะแนนที่ เฉลี่ย	ระดับ การคิด
ความสามารถในการอ้างอิง	41.85	อ่อน	59.89	ดี
ความสามารถในการยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น	41.40	อ่อน	58.60	ดี
ความสามารถในการนิรนัย	43.22	อ่อน	56.78	ดี
ความสามารถในการตีความ	42.08	อ่อน	57.92	ดี
ความสามารถในการประเมินโต้แย้ง	41.43	อ่อน	58.57	ดี
รวม	40.94	อ่อน	59.00	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมก่อนเรียน เท่ากับ 40.94 แปลความหมายเป็นระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับอ่อน คะแนนเฉลี่ยรวมหลังเรียน เท่ากับ 59.00 แปลความหมายเป็นระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละองค์ประกอบ พบว่า หลังเรียนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเปลี่ยนจากระดับอ่อน เป็นระดับดี ในทุกองค์ประกอบ

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ของ ผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ย ของ ผลต่าง	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	32	35	18.34	4.37	14.56	4.02	20.4736**	31	0.000
หลังเรียน	32	35	32.91	1.67					

** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน หลังเรียน ($\bar{x}=32.91$: S.D.=1.67) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x}=18.34$: S.D. = 4.37) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนตามองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ผลการเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนเรียนและหลังเรียน แยกตามองค์ประกอบ (N=32, df=31)

องค์ประกอบการคิด อย่างมีวิจารณญาณ	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ค่าเฉลี่ย ของ ผลต่าง	S.D. ค่าเฉลี่ย ของ ผลต่าง	t	Sig.
ความสามารถ ในการอ้างอิง	ก่อนเรียน	4.09	1.15	2.63	1.362	10.903**	0.000
	หลังเรียน	6.72	0.63				
ความสามารถ ในการยอมรับข้อตกลง	ก่อนเรียน	2.97	1.33	4.53	1.741	14.732**	0.000
	หลังเรียน	7.50	1.34				
ความสามารถ ในการนิรนัย	ก่อนเรียน	4.25	2.05	2.69	2.039	7.456**	0.000
	หลังเรียน	6.94	0.25				
ความสามารถ ในการตีความ	ก่อนเรียน	3.41	1.24	2.41	1.341	10.153**	0.000
	หลังเรียน	5.81	0.40				
ความสามารถในการ ประเมินข้อโต้แย้ง	ก่อนเรียน	3.66	0.87	2.22	0.870	14.425**	0.000
	หลังเรียน	5.88	0.34				

** คือ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความสามารถในการอ้างอิง หลังเรียน ($\bar{x} = 6.72 : S.D. = 0.63$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 4.09 : S.D. = 1.15$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความสามารถในการยอมรับข้อตกลง หลังเรียน ($\bar{x} = 7.50 : S.D. = 1.34$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 2.97 : S.D. = 1.33$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความสามารถในการนิรนัย หลังเรียน ($\bar{x} = 6.794 : S.D. = 0.25$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 4.25 : S.D. = 2.05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความสามารถในการตีความ หลังเรียน ($\bar{x} = 5.81 : S.D. = 0.40$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 3.41 : S.D. = 1.24$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง หลังเรียน ($\bar{x} = 5.88 : S.D. = 0.34$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 3.66 : S.D. = 0.87$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 รายละเอียดแสดงไว้ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	รายการ	ความพึงพอใจของนักเรียน		
		$\bar{x}$	S.D.	การแปลผล
1	นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.48	0.59	ระดับมาก
2	นักเรียนได้แสวงหาความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากกว่าครูเป็นผู้บอกความรู้กับนักเรียน	4.04	1.02	ระดับมาก
3	นักเรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์ ข่าว หรือประเด็นที่น่าสนใจ เพื่อรวบรวม แยกแยะข้อเท็จจริง และสรุป หรือตัดสินใจ จากสถานการณ์ที่กำหนด อย่างมีเหตุผล	4.22	0.74	ระดับมาก
4	นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค วิธีการ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.13	0.63	ระดับมาก
5	นักเรียนใช้สื่อ ไอซีที ในการติดต่อสื่อสาร การนำเสนอ ผลงาน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนรู้	4.00	0.80	ระดับมาก
6	นักเรียนได้ทำกิจกรรมการจำแนกความน่าจะเป็นของ	4.09	0.67	ระดับมาก

ข้อที่	รายการ	ความพึงพอใจของนักเรียน		
		$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
	ข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ			
7	นักเรียนได้ทำกิจกรรมการวิเคราะห์จากสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อการจำแนกข้อความใดเป็นหรือไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น	4.26	0.62	ระดับมาก
8	นักเรียนได้ทำกิจกรรมในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากสถานการณ์ที่กำหนดมาให้โดยใช้หลักตรรกศาสตร์	4.30	0.76	ระดับมาก
9	นักเรียนได้ทำกิจกรรมในการให้น้ำหนักข้อมูลหรือหลักฐานเพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป	4.48	0.73	ระดับมาก
10	นักเรียนได้ทำกิจกรรมในการจำแนกการใช้เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล	4.00	0.80	ระดับมาก
11	นักเรียนได้รับการประเมินกระบวนการทำงาน ผลงาน ชิ้นงาน มากกว่าการประเมินความรู้ด้วยแบบทดสอบ	4.18	0.91	ระดับมาก
12	กิจกรรมการเรียนรู้สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้	3.96	0.56	ระดับมาก
ความพึงพอใจในภาพรวม		4.18	0.75	ระดับมาก

จากตารางที่ 5 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทุกประเด็นอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.96 – 4.48 ($\bar{x} = 3.96-4.48$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.56-1.02 (S.D. = 0.56-1.02) ซึ่งประเด็นที่ค่าเฉลี่ยสูงสุด มี 2 ประเด็น คือ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.48$, S.D = 0.59) และนักเรียนได้ทำกิจกรรมในการให้น้ำหนักข้อมูลหรือหลักฐานเพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป ($\bar{x} = 4.48$, S.D = 0.73) ส่วนประเด็นที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจน้อยที่สุด แต่ยังคงจัดอยู่ในระดับมาก คือ กิจกรรมการเรียนรู้สร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้ ($\bar{x} = 3.96$, S.D = 0.56) เมื่อพิจารณาในภาพรวม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.18$, S.D. = 0.75)

อภิปรายผลการวิจัย

1. ระดับความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 100 มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นอยู่ในระดับดี หลังการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที ทั้งนี้เนื่องจากทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เช่น สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ แยกแยะ ไตร่ตรอง ด้วยเหตุและผลอย่างรอบคอบ รอบด้าน มีส่วนร่วมในการอภิปราย สะท้อนคิด และตัดสินใจ แทนการรับฟังการบอกต่อความรู้ และใช้ประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมเป็นตัวกระตุ้นความสนใจ และเป้าหมายในการสืบเสาะความรู้เพื่ออธิบาย ตัดสินใจหรือให้คำตอบ กับประเด็นเหล่านั้นได้อย่างสมเหตุสมผล รวมทั้งนักเรียนได้ใช้ไอซีทีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ซึ่งถือว่าเป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญกับนักเรียนในยุคนี้เป็นอย่างยิ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑามาศ บุญทวี (2560 : 101-102) ซึ่งได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ในวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ จรรยาธิษณ์ กุลพ่วง (2558 : 99) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่องยีนและโครโมโซมด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสาร สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องมาจากนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้แบบ เชิงรุก โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที ที่ได้ออกแบบไว้อย่างเหมาะสม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกียรติพร สินพิบูลย์ (2560 : 99) ที่ได้วิจัยการพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดียสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กมลรัตน์ ฉิมพาลี (2554 : 117-118) ซึ่งได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเหตุผลเชิงจริยธรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมและการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ขั้น ผลการวิจัยพบว่า

คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การรู้วิทยาศาสตร์ และเหตุผลเชิงจริยธรรม สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรม โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.18, S.D. = 0.75) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรีย์วัลย์ พันธระ (2560 : 82-83) ที่ได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับดีมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดาวัลย์ สาระภัย (2560 : 84) ซึ่งได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.90/77.94 นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1.1 ควรคำนึงถึงสภาพบริบทของโรงเรียน ผู้เรียน ระบบอินเทอร์เน็ต การให้บริการอินเทอร์เน็ต ตลอดจนเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

1.2 สามารถปรับประยุกต์ให้เข้ากับวิชาชีววิทยา ที่มีผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกันแต่สอนในระดับชั้นที่ต่างกัน ได้ เช่น บางโรงเรียนอาจสอนสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1.3 สามารถปรับเปลี่ยนกิจกรรมการเรียนรู้และประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมได้ใหม่ เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนไป

2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในรายวิชาชีววิทยา เรื่องอื่น ๆ ต่อไป

2.2 ควรมีการศึกษาถึงผลการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที ต่อความรับผิดชอบของผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบต่อตนเองและเพื่อนในกลุ่ม ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก โดยใช้ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคมร่วมกับไอซีที เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4 ควรมีการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง อื่น ๆ เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์

2.5 ควรมีการศึกษา วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 อื่น ๆ อีก เช่น ทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ทักษะชีวิตและอาชีพ ทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

เอกสารอ้างอิง

- กมลรัตน์ ฉิมพาลี (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การรู้วิทยาศาสตร์และเหตุผลเชิงจริยธรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้ตามแนวคิดประเด็นทางวิทยาศาสตร์กับสังคมและการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา พ.ศ. 2557-2559. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กิตติพงศ์ สนธิสัมพันธ์. (2557). รายงานที่ตีอาร์ไอ การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เกิดความรับผิดชอบ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ).
- เกียรติพร สนิทบุลย์ (2560). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้คำถามเป็นฐานร่วมกับมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จรรยาธิษั กุลพ่วง. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซม ด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จุฑามาศ บุญทวี. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9 แก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

- ประสาท เนืองเฉลิม. (2554). *วิจัยการเรียนการสอน*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแอทีฟพริ้นท์ จำกัด.
- ปิยพร นิสัยตรง และสมพงษ์ พันธุ์รัตน์. (2560). การพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25. รายงานสืบเนื่องการ
ประชุมสัมมนาวิชาการ (*Proceedings*) การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 17. 21 กรกฎาคม 2560. ศูนย์วัฒนธรรมภาคเหนือตอนล่าง
วังจันทร์เฮอร์วิว มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพีย ยินดีสุข. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2557). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ต้องก้าวให้พ้นกับดักของตะวันตก*. กรุงเทพมหานคร:
วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ลัดดาวัลย์ สาระภัย (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง
การสังเคราะห์แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active
Learning)*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน.
บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสยามกัมมาจล.
- สถาพร พงษ์พิบูล. (2555). คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ *QUALITY OF STUDENTS
DERIVED FROM ACTIVE LEARNING PROCESS*. วารสารการบริหารการศึกษา
มหาวิทยาลัยบูรพา. 6 (2), 1-13.
- สุรีย์วัลย์ พันธุระ (2560). *การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ร่วมกับประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย:
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิมล เขียวแก้ว. (2557). สอนดีมีประสิทธิผล. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต
ปัตตานี*. 25 (3), 13-18.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2557). *การประชุมสัมมนาทางวิชาการระหว่างประเทศ ประจำปี 2557
ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา เรื่อง การศึกษาไทยในโลกศตวรรษที่ 21*. 28-29
พฤศจิกายน 2556 และ 10-11 มีนาคม 2557. โรงแรมสวิสโฮเต็ล เลอ คองคอร์ด และ โรงแรมพู
แมนขอนแก่น ราชา ออคิต. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560ข). *สภาวะการณ์การศึกษาไทยในเวทีโลก พ.ศ.2559/2560*. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย. (2555). *แนวทางการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนมาตรฐานสากล ฉบับปรับปรุง*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Bonwell, Charles C. and Eison, James A. (1991). *Active Learning : Creating excitement in the Classroom*. Washington, DC. : George Washington University.
- Clapper, Timothy C. (2008). Skills for the 21st century require Active Learning. *PAILAL*, 1 (3), 1-3.
- Lorenzen, M. (2001). Active Learning and Library Instruction. *Illinois Libraries*, 83 (2), 9-24.