

Problem-Based Learning on Biology to Development of Critical Thinking Skill for Mathayomsuksa 5 Students

Ayuwat Wannaro

M.Ed. (Education of Teaching Science, Mathematics and Computer), Graduate Student
Thaksin University, Songkhla

Singha Prasitpong

Ph.D. (Science and Technology Education), Assistance Professor
Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla

Sompop Intasuwan

Ph.D. (Botany), Assistance Professor
Faculty of Education, Thaksin University, Songkhla

Abstract

This research aims to study the development process of the critical thinking skill for Mathayomsuksa 5 students by the Problem-based learning (PBL). The target and control groups were Mathayomsuksa 5 students of Princess Chulabhorn's College, Satun selected by the purposive sampling. The research method based on classroom action research of Kemmis and McTaggart (1990) comprising plan, action, observe and reflect. The research tools comprised three teaching plans based on the PBL, Studying Searching and Problem's answer form and Critical thinking pretest and posttest. The results indicated that the PBL had a tendency to improve the critical thinking skill of the target group based on the target group had not only critical thinking posttest score significantly higher than pretest one but also higher significantly than posttest score of the control group at .05 levels.

Keywords: Problem-based learning, Critical thinking skill and Classroom action research

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยา ต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

อยุวัฒน์ วรรณโร

กศ.ม. (การสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และคอมพิวเตอร์), นิสิตปริญญาโท

มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา

สิงหา ประสิทธิ์พงศ์

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา), ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา

สมภาพ อินทสุวรรณ

Ph.d. (Botany), ผู้ช่วยศาสตราจารย์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของเคมีส และแมกแทกการ์ด ที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ วางแผน ปฏิบัติการ สังเกตการณ์ และสะท้อนผล โดยมีกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง สำหรับเครื่องมือการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 3 แผน แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหา และแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวโน้มพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในกลุ่มเป้าหมายได้ เมื่อพิจารณาจากคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมายที่สูงกว่าฉบับก่อนเรียนและสูงกว่าฉบับหลังเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

บทนำ

สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นมากมาย โดยเฉพาะเรื่องของเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งผลให้สังคมโลกปัจจุบันมีการสื่อสารที่รวดเร็ว มีการแข่งขันสูง และเต็มไปด้วยข้อมูลข่าวสารทั้งที่เป็นความจริงและไม่เป็นความจริง ดังนั้นการเตรียมคนรุ่นใหม่ให้มีความทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ควบคู่กับมีทักษะการกลั่นกรองข้อมูลข่าวสารก่อนตัดสินใจเชื่อหรือทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง หนทางหนึ่งที่จะบอกว่าสามารถช่วยเตรียมพร้อมคนรุ่นใหม่ให้มีความทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้ คือ การศึกษา (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2556)

การศึกษาเป็นตัวแปรสำคัญที่สามารถนำประเทศไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ประเทศที่การศึกษามีคุณภาพจะมีโอกาสและทางเลือกในการพัฒนาประเทศมากกว่าเสมอ แต่จากการเข้าร่วมโครงการประเมินผลด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (PISA) และการเข้าร่วมโครงการการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ (TIMSS) ในปี 2015 ผลปรากฏว่าค่าเฉลี่ยคะแนนเด็กไทยทั้งผลการประเมินด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ PISA และ TIMSS ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการศึกษาไทยยังคงอยู่ในระดับต่ำเมื่อเทียบกับนานาชาติ ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบร้ายแรงต่อความสามารถในการแข่งขันของประเทศในอนาคต สาเหตุหนึ่งอาจมาจากหลักสูตรและหนังสือเรียนของไทยยังไม่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีผลให้การเรียนการสอนตลอดจนการสอบยังคงเน้นการท่องจำเนื้อหา มากกว่าการเรียนรู้เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง ดังนั้นความจำเป็นต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาไทยจึงต้องอยู่บนเส้นทางของการสร้างผู้เรียนให้มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (ศูนย์ PISA แห่งชาติ, 2016 ; สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย, 2557)

แนวคิดสำหรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เน้นการปลูกฝังทักษะที่จำเป็น เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง ทักษะชีวิตและการทำงาน เป็นต้น ควบคู่กับเนื้อหาในสาระวิชาและความรู้อื่นๆ ที่สำคัญ เช่น ความรู้ด้านสุขภาพ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ดังนั้นการสร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะเป็นไปตามแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการผสมผสานเทคโนโลยีเข้ากับเนื้อหาวิชา

และวิธีหรือรูปแบบการสอน โดยมีคำถามและปัญหาเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการเรียนการสอนในห้องเรียน สำหรับรูปแบบการสอนที่มีคำถามและปัญหาเป็นเครื่องมือหลักในการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้พบว่ามีหลากหลายรูปแบบ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry-Based Learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นต้น (สุพรรณิ ชาญประเสริฐ, 2556)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนที่นำปัญหาในชีวิตจริงหรือที่กำหนดขึ้นมาเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้โดยจะเน้นการกำหนดสิ่งที่จะเรียนรู้และกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ใหม่เพื่อใช้อธิบายปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ในฐานะที่เป็นการเรียนรู้ตามสภาพจริง และมีการรายงานว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพสำหรับการปลูกฝังทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่อย่างไรก็ตามหลักฐานส่วนใหญ่ได้จากการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยมีเพียงส่วนน้อยที่ศึกษาถึงผลจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับประถมถึงมัธยมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ประสาธ นื่องเฉลิม, 2558 ; Kek and Huijser, 2011) และจากการสังเกตการสอนในโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล ของผู้วิจัยพบว่าลักษณะการตอบคำถามจากครูผู้สอนของนักเรียนในชั้นเรียนส่วนใหญ่ขาดความน่าเชื่อถือและความมีเหตุผลที่ดีแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนยังขาดลักษณะการคิดอย่างรอบคอบที่เป็นส่วนหนึ่งของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากหลักการต่าง ๆ และปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล ในรายวิชาชีววิทยา ตามรูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของเคมมิสและแมกเทกการ์ต (Kemmis and McTaggart) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย สตูล

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อศึกษากระบวนการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 5 โรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย สดุด ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยา

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย สดุด ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย สดุด ที่ได้รับและไม่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สมมุติฐานการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย สดุด ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายได้

2. คะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย สดุด ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

3. คะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย สดุด ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายและกลุ่มควบคุม

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 และกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนจุฬารณราชวิทยาลัย สดุด จำนวนกลุ่มละ 21 คน ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ลักษณะพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนสายวิทย์ทั้งหมดที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อสอบมาตรฐานและได้รับการศึกษาในหลักสูตรเดียวกัน คือ หลักสูตรห้องเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐาน และตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งมี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1. ด้านความสามารถในการระบุปัญหา 2. ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 3. ด้านความสามารถในการอุปนัย 4. ด้านความสามารถในการนิรนัย และ 5. ด้านความสามารถในการระบุดอกเลงเบื้องต้น

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของสัตว์ 3 หัวข้อ ประกอบด้วยเรื่องเนื้อเยื่อสัตว์, หมู่เลือดและการให้เลือด และความผิดปกติเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งอยู่ในหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ. 2554 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2557)

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากเลือกกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มควบคุมด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) พร้อมกับวางแผนวิจัยตามรูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของเคมมีสและแมกแทกการตอกเป็น 3 วงจรตามจำนวนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 9 ชั่วโมง หลังจากขึ้นวางแผนวิจัย ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือการวิจัยซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้จำนวน 2 เครื่องมือ และเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 1 เครื่องมือได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 3 แผน แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหา และแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามลำดับ จากนั้นผู้วิจัยส่งเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ให้กับคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา และด้านการวัดและประเมินผล แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ และส่งแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษาจำนวน 2 ท่าน และครูผู้สอนวิชาชีววิทยาตำแหน่งชำนาญการพิเศษจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จากนั้นคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป โดยคัดเลือกมา 3 บทความ บทความละ 5 ข้อต่อแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 1 ฉบับ (ฉบับก่อนเรียนและฉบับ

หลังเรียน) เมื่อเครื่องมือวิจัยผ่านการตรวจคุณภาพ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยเริ่มจากนำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับก่อนเรียนไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย และกลุ่มควบคุมก่อนจะมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับกลุ่มเป้าหมาย แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบเป็นคะแนนก่อนเรียน จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามวงจรวิจัยที่ได้ออกแบบไว้กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยคณะเพศและระดับความสามารถโดยพิจารณาจากคะแนนรวมของเทอม 1 ในขณะที่กลุ่มควบคุมซึ่งเรียนเนื้อหาเดียวกันจะไม่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังจากดำเนินการจนครบทั้ง 3 วงจรวิจัย ผู้วิจัยทดสอบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณอีกครั้งกับทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียน แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดสอบเป็นคะแนนหลังเรียน

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงผลของวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยพิจารณาจากแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหาร่วมกับการนำเสนอผลงาน และการทดสอบเพื่อตอบสมมติฐานตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 และข้อที่ 3 ใช้ Wilcoxon Matches Pairs ในการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างก่อนกับหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของกลุ่มเป้าหมาย และ Mann-Whitney U Test ในการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมายกับกลุ่มควบคุมผ่านโปรแกรม SPSS 16.0

ผลการศึกษา

การนำเสนอผลการศึกษาผู้วิจัยนำเสนอเป็น 2 ตอนตามลำดับดังนี้

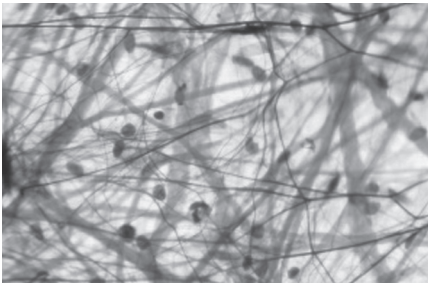
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาระบวนการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 1

การศึกษาระบวนการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญ 5 ขั้นตอน

เริ่มจากขั้นกำหนดปัญหาที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ เมื่อได้ปัญหาแล้วในขั้นต่อมานักเรียนจะต้องช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาว่ามีข้อเท็จจริง ประเด็นที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม และแหล่งข้อมูลใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา เมื่อวิเคราะห์ปัญหาเสร็จ ขั้นต่อไปนักเรียนจะต้องไปดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง จากนั้นในขั้นต่อมานักเรียนต้องนำข้อมูลที่ได้นำมาช่วยกันหาข้อสรุปจนได้คำตอบของปัญหาที่ดีที่สุด และในขั้นสุดท้ายนักเรียนจะต้องนำเสนอผลงานซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องนำเสนอปัญหาของกลุ่ม คำตอบของปัญหา หน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน ความรู้ใหม่ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และคำตอบของคำถามที่กำหนดให้ โดยการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์จากแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหาร่วมกับการนำเสนอผลงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

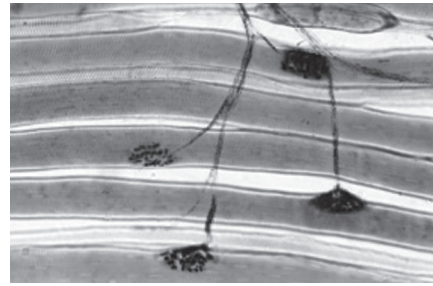
วงจรวิจัยที่ 1 เรื่องเนื้อเยื่อสัตว์

จากการดำเนินงาน ผู้วิจัยพบว่าในขั้นกำหนดปัญหานักเรียนเกือบทุกกลุ่มไม่เข้าใจว่าจะต้องกำหนดปัญหาอย่างไรหลังจากที่ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์เกี่ยวกับเรื่องเนื้อเยื่อสัตว์ ซึ่งผู้วิจัยแก้ไขโดยการแสดงนิยามของ “ปัญหา” ว่าหมายถึง ข้อสงสัย ข้อขัดข้อง หรืออุปสรรคพร้อมกับยกตัวอย่างการตั้งปัญหา เช่น “ทำไมเวลาใส่เสื้อสีดำถึงรู้สึกร้อนกว่าใส่เสื้อสีขาว” ผลปรากฏว่านักเรียนทุกกลุ่มสามารถระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ เช่น “จากภาพและข้อมูลเป็นเนื้อเยื่อประเภทใดและพบที่ส่วนใดของร่างกาย” และจากการตรวจแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหาร่วมกับการสอบถามในขั้นนำเสนอผลงาน ผู้วิจัยพบว่ามึ้นักเรียนบางกลุ่มระบุแหล่งข้อมูลในรูปของเว็บไซต์เพียงว่า “เว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือและอินเทอร์เน็ต” ซึ่งเมื่อผู้วิจัยถามเพื่อทราบถึงเว็บไซต์ดังกล่าว นักเรียนไม่สามารถบอกได้เนื่องจากลืมทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถประเมินได้ว่าเว็บไซต์ที่นักเรียนเลือกเป็นแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือเพียงใด ดังนั้นในแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไปผู้วิจัยกำหนดใหม่ว่า “ในการระบุแหล่งข้อมูลนักเรียนจำเป็นต้องระบุแหล่งที่มาให้ชัดเจนว่าเป็นหนังสือใด เอกสารใด และเว็บไซต์ใด” นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบอีกว่าคำตอบของนักเรียนบางกลุ่มเกินจากขอบเขตของปัญหาที่นักเรียนได้ระบุไว้ เช่น



ภาพประกอบ 1

Loose Connective Tissue



ภาพประกอบ 2

Skeletal Muscle

ปัญหา : เนื้อเยื่อตามภาพเป็นเนื้อเยื่อที่พบที่ส่วนใดของร่างกาย

แนวคำตอบของนักเรียน : ภาพประกอบ 1 คือ Loose Connective Tissue กระจายมากที่สุดในร่างกาย พบที่เยื่อหุ้มหัวใจ เยื่อหุ้มปอด เยื่อบุภายในช่องท้อง ต่อมหรืออวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย และภาพประกอบ 2 คือ Skeletal Muscle Tissue มีนิวเคลียสจำนวนมาก ใน 1 เซลล์ ชิดเยื่อหุ้มเซลล์ พบที่ แขน ขา

เมื่อพิจารณาจากปัญหาที่นักเรียนระบุ คำตอบที่เหมาะสมควรจะตอบว่า ภาพที่ 1 เป็นเนื้อเยื่อพบที่เยื่อหุ้มหัวใจ เยื่อหุ้มปอด เยื่อบุภายในช่องท้อง ต่อมหรืออวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย และภาพประกอบ 2 เป็นเนื้อเยื่อที่พบบริเวณ แขนและขา ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนยังไม่สามารถสรุปคำตอบของปัญหาให้สอดคล้องกับขอบเขตของปัญหาที่ระบุไว้ได้ ดังนั้นในขั้นทำความเข้าใจปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไปขณะที่นักเรียนกำลังช่วยกันทำความเข้าใจปัญหา ผู้วิจัยแก้ไขโดยการเข้าไปร่วมพูดคุยกับนักเรียนกลุ่มที่มีปัญหาเพื่อแนะนำให้เห็นว่าคำตอบของกลุ่มเกินจากขอบเขตของปัญหาที่ได้รับระบุไว้ พร้อมกับยกตัวอย่างคำตอบที่เหมาะสมแก่นักเรียน

จากการดำเนินงานในวงจรวิจัยที่ 1 แนวทางปฏิบัติที่ผู้วิจัยนำไปปรับใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไปมี 2 ข้อดังนี้

ข้อที่ 1. ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนหลังจากที่ผู้วิจัยเสนอสถานการณ์จบ ก่อนจะให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันกำหนดปัญหา ผู้วิจัยต้องแสดงนิยามของ “ปัญหา” พร้อมกับตัวอย่างการตั้งปัญหาแก่นักเรียน

ข้อที่ 2. ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาของแผนการ

จัดการเรียนรู้ถัดไป ผู้วิจัยต้องนำจุดบกพร่องจากการดำเนินงานก่อนหน้านี้ (แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหาร่วมกับการนำเสนอผลงาน) มาพูดคุยกับนักเรียนกลุ่มที่มีจุดบกพร่อง เพื่อส่งเสริมให้การดำเนินงานครั้งต่อไปมีการพัฒนาดีขึ้น

วงจรวิจัยที่ 2 เรื่องหมู่เลือดและการให้เลือด

จากการดำเนินงานเมื่อตรวจแบบบันทึกการศึกษา ค้นคว้าและคำตอบของปัญหาในส่วนของแหล่งข้อมูล ผู้วิจัยพบว่ายังคงมีนักเรียนบางกลุ่มระบุแหล่งข้อมูลในรูปของเว็บไซต์มาว่า “เว็บไซต์ที่นำเชื้อถือและอินเทอร์เนต” ถึงแม้ในวงจรวิจัยที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดใหม่ว่า “ในการระบุแหล่งข้อมูลนักเรียนจำเป็นต้องระบุแหล่งที่มาให้ชัดเจนว่าเป็นหนังสือใด เอกสารใด และเว็บไซต์ใด” ดังนั้นผู้วิจัยแก้ไขโดยกำหนดใหม่อีกครั้งว่า “ในการนำเสนอผลงาน ครั้งถัดไปสิ่งที่นักเรียนจะต้องนำเสนอด้วย คือแหล่งข้อมูลที่นักเรียนไปค้นคว้ามา” เพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของแหล่งข้อมูลที่สืบค้น นอกจากนี้ผู้วิจัยยังพบอีกว่าคำตอบของนักเรียนบางกลุ่มไม่ตรงกับปัญหาที่นักเรียนระบุไว้ ดังนี้

ปัญหา : การเกิด Blood Agglutination เกิดจากอะไร

แนวคำตอบของนักเรียน : Antigen ของผู้ให้ ต้องไม่ตรงกับ Antibody ของผู้รับ หากAntigen ของผู้ให้ตรงกับ Antibody ของผู้รับ จะทำให้เกิด Blood Agglutination

จากคำตอบเห็นได้ว่าใจความหลักพูดถึง “หลักการให้เลือด” โดยไม่ได้แสดงให้เห็นว่า Blood Agglutination เกิดจาก Antibody เข้าจับกับ Antigen ได้ ส่งผลให้เกิดการรวมกลุ่มกันของเลือดเห็นเป็นตะกอน ซึ่งการแก้ไขปัญหาคือผู้วิจัยยังคงใช้แนวทางปฏิบัติที่ 2

จากการดำเนินงานในวงจรวิจัยที่ 2 แนวทางปฏิบัติเพิ่มเติมที่ผู้วิจัยนำไปปรับใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไปมี 1 ข้อดังนี้

ข้อที่ 3. ในขั้นนำเสนอผลงานสิ่งที่นักเรียนทุกกลุ่มต้องมีในการนำเสนอผลงานด้วยคือ “แหล่งข้อมูล” เพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของแหล่งข้อมูลที่สืบค้น

วงจรวิจัยที่ 3 เรื่องความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน

หลังจากนำแนวทางปฏิบัติที่ได้จากวงจรวิจัยที่ 1 และวงจรวิจัยที่ 2 มาปรับใช้ในวงจรวิจัยที่ 3 พบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นได้รับการแก้ไขเมื่อพิจารณาจากผลงาน

ของนักเรียนที่นักเรียนทุกกลุ่มสามารถระบุปัญหาได้ และนักเรียนทุกกลุ่มสามารถระบุแหล่งข้อมูลได้ชัดเจนว่าเป็นเว็บไซต์ใด เอกสารใด และหนังสือใด ซึ่งผู้วิจัยพิจารณาแล้วว่ามีควมน่าเชื่อถืออย่างน้อย 2 แหล่งขึ้นไป รวมถึงนักเรียนทุกกลุ่มสามารถสรุปคำตอบของปัญหาได้ถูกต้องและคำตอบอยู่ในขอบเขตของปัญหา

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 และข้อที่ 3

จากการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ผลดังนี้

ตาราง 1 เปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับก่อนเรียนระหว่างกลุ่มเป้าหมาย (n = 21) กับกลุ่มควบคุม (n = 21)

กลุ่มที่ศึกษา	คะแนน			ระดับความสามารถ	Z	p-Value
	$\bar{X} \pm S.D.$	Med (I.Q.R)	$\bar{X}_T$			
กลุ่มเป้าหมาย	7.02 $\pm$ 1.26	7.00 (1.50)	50	ปานกลาง	-0.887	0.383 ^a
กลุ่มควบคุม	7.29 $\pm$ 1.87	7.50 (2.50)	50	ปานกลาง		

a = Exact Sig. (2-tailed) ; $\bar{X}_T$ = ค่าเฉลี่ยคะแนน T ปกติ ; Med = มัธยฐาน ; I.Q.R. = พิสัยควอไทล์

จากตาราง 1 พบว่าคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับก่อนเรียนของกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มเป้าหมายและกลุ่มควบคุมอยู่ใน

ระดับปานกลางทั้ง 2 กลุ่ม แสดงให้เห็นว่าก่อนมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับกลุ่มเป้าหมายทักษะความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มเป้าหมายไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

ตาราง 2 เปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียนระหว่าง กลุ่มเป้าหมาย (n = 21) กับกลุ่มควบคุม (n = 21)

กลุ่มที่ศึกษา	คะแนน			ระดับความสามารถ	Z	p-Value
	$\bar{X} \pm S.D.$	Med (I.Q.R)	$\bar{X}_T$			
กลุ่มเป้าหมาย	8.26 $\pm$ 1.79	8.50 (2.75)	50	ปานกลาง	-1.744*	0.041 ^a
กลุ่มควบคุม	7.31 $\pm$ 1.63	7.50 (2.50)	50	ปานกลาง		

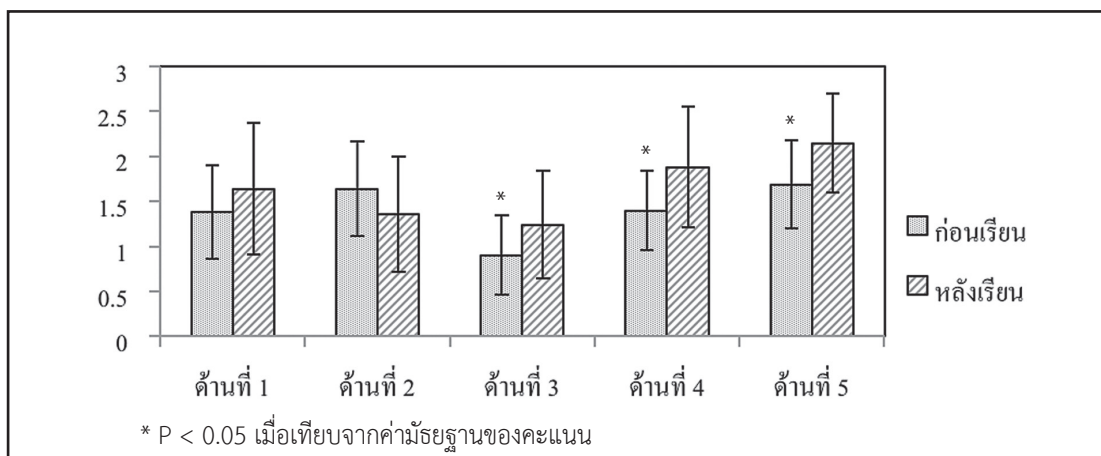
a = Exact Sig. (1-tailed) ; $\bar{X}_T$ = ค่าเฉลี่ยคะแนน T ปกติ ; Med = มัธยฐาน ; I.Q.R. = พิสัยควอไทล์

* P < 0.05

จากตาราง 2 และตาราง 3 พบว่าคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมายสูงกว่ากลุ่มควบคุมและสูงกว่าคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับก่อนเรียนของกลุ่มเป้าหมายเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนระหว่างกลุ่มเป้าหมายกับกลุ่มควบคุม หรือจะเทียบกับระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนของกลุ่มเป้าหมายพบว่าระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณยังคงอยู่ในระดับปานกลางไม่มีการเปลี่ยนแปลง แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมและสูงกว่าคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ฉบับก่อนเรียน แต่ระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่มีการเปลี่ยนแปลง

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างฉบับก่อนเรียนกับฉบับหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมายแยกตามองค์ประกอบรายด้านของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่ามีเพียงด้านที่ 3 ด้านที่ 4 และด้านที่ 5 เท่านั้นที่คะแนนฉบับหลังเรียนสูงกว่าคะแนนฉบับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถึงแม้ว่าในด้านที่ 1 คะแนนฉบับหลังเรียนสูงกว่าคะแนนฉบับก่อนเรียน และด้านที่ 2 คะแนนฉบับหลังเรียนต่ำกว่าฉบับก่อนเรียน แต่ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าคะแนนทั้งสองฉบับไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งด้านที่ 1 และด้านที่ 2 ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างฉบับก่อนเรียนกับฉบับหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมายแยกตามองค์ประกอบรายด้านของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ด้านที่ 1: ด้านความสามารถในการระบุปัญหา ; ด้านที่ 2: ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล ; ด้านที่ 3: ด้านความสามารถในการอุปนัย ; ด้านที่ 4: ด้านความสามารถในการนิรนัย ; ด้านที่ 5: ด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น)

ตาราง 3 เปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างฉบับก่อนเรียนกับฉบับหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย (n = 21)

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนน		$\bar{X}_T$	ระดับความสามารถ	Z	p-Value
	$\bar{X} \pm S.D.$	Med (I.Q.R)				
ก่อนเรียน	7.02 $\pm$ 1.26	7.00 (1.50)	50	ปานกลาง	-2.752*	0.002 ^a
หลังเรียน	8.26 $\pm$ 1.79	8.50 (2.75)	50	ปานกลาง		

a = Exact Sig. (1-tailed) ; $\bar{X}_T$ = ค่าเฉลี่ยคะแนน T ปกติ ; Med = มัธยฐาน ; I.Q.R. = พิสัยควอไทล์

* P < 0.05

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวโน้มพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มเป้าหมายได้พิจารณาจากคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เพิ่มขึ้น ร่วมกับแนวทางปฏิบัติ 3 ข้อได้แก่ 1) ครูผู้สอนควรมีการนำเสนอเนื้อหาของ “ปัญหา” พร้อมทั้งตัวอย่างการตั้งปัญหาหลังจากนำเสนอสถานการณ์แก่นักเรียน 2) ครูผู้สอนควรนำจุดบกพร่องจากการดำเนินงานก่อนหน้ามาร่วมพูดคุยกับนักเรียนกลุ่มที่มีจุดบกพร่องในชั้นทำความเข้าใจปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป เพื่อส่งเสริมให้การดำเนินงานครั้งต่อไปมีการพัฒนาดีขึ้น และ 3) ในชั้นนำเสนอผลงาน สิ่งที่นักเรียนทุกกลุ่มต้องมีการนำเสนอผลงานด้วยคือ “แหล่งข้อมูล” เพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของแหล่งข้อมูลที่สืบค้น

2. นักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยามีคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียนสูงกว่าฉบับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. นักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยามีคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณฉบับหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเรียนเนื้อหาเดียวกันโดยไม่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

อภิปรายผล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษากระบวนการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการศึกษากระบวนการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวโน้มพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้พิจารณาจากคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เพิ่มขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและคะแนนที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมสอดคล้องกับผลการวิจัยของอ้อแก้ว เตือนอุประ (2555) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด เกิดความใฝ่รู้ และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ซึ่งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจัดเป็นหนึ่งในกลุ่มทักษะกระบวนการคิดเพื่อให้ได้ความคิดหรือคำตอบที่ดีที่สุด มีความสมเหตุสมผล และน่าเชื่อถือผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้นข้อมูล กระบวนการทำความเข้าใจปัญหา และแก้ปัญหาด้วยเหตุผล (ทิศนา แคมมณี, 2554 ; ทิศนา แคมมณี, 2558 ; วาสนา ภูมิ, 2555) และเมื่อพิจารณากระบวนการดำเนินงานในแต่ละวงจรวิจัยเชิงปฏิบัติการจะเห็นได้ว่านักเรียนมีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม มีการสืบค้นข้อมูล

มีการทำความเข้าใจปัญหาที่แต่ละกลุ่มกำหนดขึ้น และมีการหาคำตอบของปัญหา ผ่านขั้นตอนการทำงานแบบเดียวกันที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนสำคัญ เริ่มจากขั้นกำหนดปัญหาที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องช่วยกันกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ เมื่อได้ปัญหาแล้วในขั้นตอนนักเรียนจะต้องช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาว่ามีข้อเท็จจริง ประเด็นที่ต้องการศึกษาเพิ่มเติม และแหล่งข้อมูลใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา เมื่อวิเคราะห์ปัญหาเสร็จขั้นต่อไปนักเรียนจะต้องไปดำเนินการศึกษาค้นคว้าข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้อมาช่วยกันหาข้อสรุปจนได้คำตอบของปัญหาที่ดีที่สุด และขั้นสุดท้ายนักเรียนจะต้องนำเสนอผลงานซึ่งแต่ละกลุ่มจะต้องนำเสนอปัญหาของกลุ่ม คำตอบของปัญหาหน้าที่ของสมาชิกแต่ละคน ความรู้ใหม่ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า และคำตอบของคำถามที่กำหนดให้ และเมื่อพิจารณาถึงขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 10 ขั้นที่กล่าวโดย ทิศนา ขัมมณี (2554) ได้แก่ 1. ระบุประเด็นปัญหา หรือประเด็นในการคิด 2. ประมวลข้อมูลทั้งทางด้านข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง หลักฐาน และความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา 3. วิเคราะห์จำแนกแยกแยะ และจัดหมวดหมู่ข้อมูล รวมถึงเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้ 4. ตั้งเกณฑ์ในการพิจารณาข้อมูลและประเมินข้อมูลตามเกณฑ์ 5. พิจารณาข้อมูลตามหลักเหตุผลและความถูกต้อง 6. หาคำตอบที่สมเหตุสมผล 7. ประเมินค่าคำตอบ 8. เลือกคำตอบที่เหมาะสมที่สุด 9. ไตร่ตรอง ทบทวน 10. สรุปคำตอบ จะเห็นได้ว่าขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสัมพันธ์กับขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยขั้นกำหนดปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสัมพันธ์กับขั้นที่ 1 ในขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ขั้นทำความเข้าใจปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสัมพันธ์กับขั้นที่ 2 ในขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องมีการประมวลข้อมูลจากสถานการณ์ว่ามีข้อเท็จจริงและประเด็นที่ต้องศึกษาเพิ่มเติมใดบ้างที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสัมพันธ์กับขั้นที่ 3 ขั้นที่ 4 และขั้นที่ 5 ในขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่นักเรียนต้องมีการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล พิจารณาความถูกต้องของข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะนำมาใช้

ซึ่งในการเลือกแหล่งข้อมูลนักเรียนจำเป็นต้องมีเกณฑ์ในการเลือก สุดท้ายขั้นสังเคราะห์ความรู้ สรุป และประเมินค่าของคำตอบสัมพันธ์กับขั้นที่ 6 ขั้นที่ 7 ขั้นที่ 8 ขั้นที่ 9 และขั้นที่ 10 ในขั้นตอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องช่วยกันนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสังเคราะห์เป็นคำตอบของปัญหาจนได้คำตอบที่ดีที่สุดและอยู่ในขอบเขตของปัญหาที่ตั้งไว้ นอกจากนี้เมื่อพิจารณากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยดำเนินการพบว่าสอดคล้องกับแนวทางการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในงานวิจัยของ โกวิท สุยเสนา (2559) ที่ประกอบไปด้วย 9 ด้าน 51 ตัวบ่งชี้ โดยมีตัวบ่งชี้ที่ตรงกับแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจำนวน 6 ตัวบ่งชี้ได้แก่ 1. มีการออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 2. มีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่ม 3. มีการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนตั้งประเด็นคำถาม 4. มีการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนอภิปรายประเด็นปัญหา 5. มีการให้นักเรียนหาข้อมูลจากแหล่งที่เชื่อถือได้ และ 6. มีการนำผลการวัดและประเมินผลมาปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะข้อ 6 ซึ่งตรงกับแนวทางปฏิบัติข้อที่ 2 ที่ผู้วิจัยนำไปปรับใช้กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวงจรวิจัยเชิงปฏิบัติการลัดไป โดยนำจุดบกพร่องจากการดำเนินงานก่อนหน้าของนักเรียนในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหาร่วมกับการนำเสนอผลงานมาร่วมพูดคุยกับนักเรียนในกลุ่มที่มีจุดบกพร่องเพื่อส่งเสริมให้การดำเนินงานครั้งถัดไปมีการพัฒนาดีขึ้น ซึ่งผู้วิจัยมองว่าแนวทางปฏิบัตินี้สามารถช่วยให้นักเรียนรู้ว่าตัวเองมีจุดบกพร่องในส่วนใดและควรจะแก้ไขอย่างไรให้ถูกต้องสำหรับการดำเนินงานครั้งถัดไป

ยิ่งไปกว่านั้นผู้วิจัยยังได้กำหนดคำถามที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนไว้ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหา โดยในการนำเสนอผลงานนักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องนำเสนอคำตอบของคำถามที่กำหนดให้ซึ่งแนวทางนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ อ้อแก้ว เตือนอุประ (2555) ที่พบว่า “การให้นักเรียนตอบคำถามทั้งในงานและในกิจกรรม” เป็นหนึ่งในแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สามารถช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ เนื่องจากการตอบคำถาม

สามารถช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและการเรียนรู้ได้ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540) ที่ได้เสนอไว้ว่า “คำถามจะเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ การตั้งคำถามที่ดีจะช่วยให้ นักเรียนพัฒนากระบวนการคิด การตีความ การไตร่ตรอง การถ่ายทอดความรู้ การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ”

อย่างไรก็ตามเมื่อแปลงคะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณเป็นระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณพบว่าระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของกลุ่มเป้าหมายทั้งก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังคงอยู่ในระดับเดิมคือ “ระดับปานกลาง” ซึ่งอยู่ในระดับเดียวกับระดับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของกลุ่มควบคุม ดังนั้นผลสรุปที่ได้จึงเป็นเพียงแนวโน้มเท่านั้น เนื่องจากเมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณแยกเป็นรายด้านตามองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณระหว่างฉบับก่อนเรียนกับฉบับหลังเรียนพบว่าเมื่อเพียง 3 องค์ประกอบจาก 5 องค์ประกอบที่คะแนนฉบับหลังเรียนสูงกว่าฉบับก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ ด้านที่ 3 (ด้านความสามารถในการอุปนัย), ด้านที่ 4 (ด้านความสามารถในการนิรนัย) และด้านที่ 5 (ด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น) และผลการเปรียบเทียบคะแนนฉบับหลังเรียนแยกเป็นรายด้านตามองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณกับกลุ่มควบคุมพบว่าเมื่อเพียงองค์ประกอบด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นด้านเดียวเท่านั้นที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละวงจรวิจัยยังได้นำไปสู่แนวทางปฏิบัติ 3 ข้อที่มีส่วนช่วยส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งสอดคล้องกับผลการดำเนินงานในวงจรวิจัยที่ 3 ต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณทั้ง 5 ด้านที่พบว่านักเรียนทุกกลุ่มสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องได้แก่ 1) ครูผู้สอนควรมีการนำเสนอ นิยามของ “ปัญหา” พร้อมทั้งตัวอย่างการตั้งปัญหา หลังจากที่มีการนำเสนอสถานการณ์แก่นักเรียน ซึ่งผู้วิจัย

มองว่าการแสดงนิยามและยกตัวอย่างการตั้งปัญหาช่วยให้นักเรียนเข้าใจนิยามของ “ปัญหา” มากขึ้นทำให้นักเรียนสามารถตั้งปัญหาจากสถานการณ์ได้ 2) ครูผู้สอนควรนำจุดบกพร่องจากการดำเนินงานก่อนหน้ามาร่วมพูดคุยกับนักเรียนกลุ่มที่มีจุดบกพร่องในขั้นทำความเข้าใจปัญหาของแผนการจัดการเรียนรู้ถัดไป เพื่อส่งเสริมให้การดำเนินงานครั้งต่อไปมีการพัฒนาดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ (มีการนำผลการวัดและประเมินผลมาปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนรู้) ในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณในงานวิจัยของ โกวิท สุยเสนา (2559) และ 3) ในขั้นนำเสนอผลงาน สิ่งที่นักเรียนทุกกลุ่มต้องมีการนำเสนอผลงานด้วยคือ “แหล่งข้อมูล” เพื่อเป็นการเน้นย้ำให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของแหล่งข้อมูลที่สืบค้นซึ่งสอดคล้องกับการนำเสนอผลงานในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ที่นักเรียนทุกกลุ่มระบุแหล่งข้อมูลซึ่งผู้วิจัยพิจารณาแล้วมีความน่าเชื่อถือได้อย่างชัดเจนว่าเป็นเว็บไซต์ใด เอกสารใด และหนังสือใด และมีจำนวนแหล่งข้อมูลอย่างน้อย 2 แหล่งขึ้นไปในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและคำตอบของปัญหา

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

จากการเปรียบเทียบคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณพบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยามีคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณฉบับหลังเรียนสูงกว่าฉบับก่อนเรียน และมีคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณฉบับหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเรียนเนื้อหาเดียวกันโดยไม่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับสอดคล้องกับงานวิจัยของ อ้อแก้ว เดือนอุประ (2555) ที่พบว่าหลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงขึ้น และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิวารี ไหล โซ และหยวน (Tiwari, Lai, So and Yuen. 2006) ที่พบว่า นักศึกษาพยาบาลที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงกว่านักศึกษาพยาบาลที่ได้รับการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ

เนื่องจากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบของทักษะ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้านซึ่งองค์ประกอบในแต่ละด้านผู้วิจัยนำมาใช้สร้างเป็นแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้แก่ 1.ด้านความสามารถในการระบุปัญหา 2.ด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล 3.ด้านความสามารถในการอุปนัย 4.ด้านความสามารถในการนิรนัย และ 5.ด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น โดยในขั้นกำหนดปัญหานักเรียนได้ฝึกด้านความสามารถในการระบุปัญหาผ่านการตั้งประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ และในขั้นทำความเข้าใจปัญหานักเรียนได้ฝึกด้านความสามารถในการอุปนัยและด้านความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นผ่านการตัดสินใจว่าข้อมูลในสถานการณ์ที่กำหนดให้มีความเกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหาและมีประเด็นใดที่นักเรียนต้องไปค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมถึงจะทำให้สามารถหาคำตอบของปัญหาได้ ส่วนในขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้านักเรียนได้ฝึกด้านความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลผ่านการไปค้นคว้าข้อมูลตามประเด็นที่ต้องไปศึกษาเพิ่มเติมโดยนักเรียนต้องไปค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งที่มีความน่าเชื่อถือตามวิจารณ์ของนักเรียน และในขั้นสังเคราะห์ความรู้ สรุป และประเมินคำตอบนักเรียนได้ฝึกด้านความสามารถในการนิรนัยผ่านการสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่ที่ได้รับจากการศึกษาค้นคว้าและการสรุปคำตอบของปัญหา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในรายวิชาชีววิทยา ครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาและกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้เข้าใจก่อนนำไปใช้และไม่ใช่ว่าทุกเนื้อหาจะสามารถใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องพิจารณาด้วยว่าเนื้อหาเรื่องใดสามารถใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ โดยเนื้อหาในเรื่องนั้นต้องสามารถนำมาสร้างเป็นสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดปัญหาและสนใจอยากที่จะศึกษาต่อไปได้

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนที่ต้องใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องวางแผนเรื่องเวลาให้ดีเพื่อป้องกันการสอนเนื้อหาในเรื่องอื่นๆ ไม่ทันกับเวลา

1.3 การนำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปใช้ ผู้ใช้ควรมีการนำไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาคุณภาพเป็นรายข้อและหาคุณภาพทั้งฉบับเพิ่มเติม รวมถึงแบบวัดฉบับก่อนเรียนควรทำเป็นข้อสอบคู่ขนานกับฉบับหลังเรียนซึ่งจะช่วยให้ผลการประเมินมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติที่ผู้วิจัยนำมาใช้แก้ปัญหาในแต่ละวงจรวิจัยเพื่อยืนยันว่าแนวทางปฏิบัติที่นำมาปรับใช้ช่วยพัฒนาให้นักเรียนปฏิบัติงานได้ถูกต้องและดียิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงอื่น ๆ หรือกับสาระวิชาชีววิทยายื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- โกวิท สุขเสนา. (2559). การพัฒนาแนวทางการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. โครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 12 กุมภาพันธ์ 2561. จาก <http://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>
- ทิตนา แหมมณี. (2554). ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ : การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. 36 (2), 188-204.
- ทิตนา แหมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วาสนา ภูมิ. (2555). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. โครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม 2560. จาก <http://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>
- ศูนย์ PISA แห่งชาติ สสวท. (2016). ผลการประเมินโครงการ PISA 2015. PISA Thailand สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2560. จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th/>
- สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศไทย. (2557). การจัดทำยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้เกิดความรับผิดชอบ. รายงานที่ตีอาไรโอ, (103), 3-8.
- สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2556). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21. นิตยสาร สสวท., 42 (185), 10-13.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). หลักการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อ้อแก้ว เตือนอุประ. (2555). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. โครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 18 สิงหาคม 2560. จาก <http://tdc.thailis.or.th/tdc/index.php>.
- Kek, A. C. Y. M. and Huijser, H. (2011). The Power of Problem-Based Learning in Developing Critical Thinking Skills: Preparing Students for Tomorrow's Digital Futures in Today's Classroom. *Higher Education Research & Development*. 30 (3), 329-341.
- Tiwari, A., Lai, P., So, M. and Yuen, K. (2006). A Comparison of the Effect of Problem - Based Learning and Lecturing on the Development of Student's Critical Thinking. *Medical Education*, (40), 547-554