

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 THE DEVELOPMENT OF BIOLOGY INSTRUCTIONAL MODEL TO ENHANCE ANALYTICAL THINKING CRITICAL THINKING AND PROBLEM SOLVING THINKING SKILLS OF MATHAYOMSUKSA SIX STUDENTS

Received: November 2, 2017

Revised: November 30, 2017

Accepted: December 4, 2017

มณฑิเร ส่องเสริม^{1*} ปริญญา ทองสอน² และวิมลรัตน์ จตุรานนท์³
Montien Songserm^{1*} Parinya Thongsorn² and Wimonrat Chaturanon³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

^{1,2,3}Faculty of Education, Burapha University, Chonburi 20131, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: montien_songserm@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยสุ่มแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน จำนวน 46 คน เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบวัดการคิดแก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (dependent t-test) ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้รู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ คือ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้มี 8 ขั้นตอน คือ ขั้นกระตุ้นระลึกความรู้เดิม (Stimulus Recall of Prior Learning) ขั้นแจ้งจุดประสงค์ (Objectives) ขั้นสร้างความรู้ (Native Knowledge) ขั้นกระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing) ขั้นขยายความรู้ (Expansion) ขั้นสอนให้คิดต่อ (Re-educate) ขั้นตรวจสอบและติดตาม (Monitoring) และ 4) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบโดยรูปแบบมีคุณภาพเหมาะสมตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$)

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่าผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิชาชีววิทยายอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 3.87$)

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา

Abstract

The purposes of this research were to develop and to implement the biology instructional model to enhance analytical thinking, critical thinking and problem solving thinking skills. The sample were forty-six Mathayomsuksa 6 students of Chonrasadornumrung School of the second semester 2016. The cluster random sampling method was used to select the sample. The research instruments were lesson plans based on the model, analytical thinking test, critical thinking test, problem solving thinking test, science achievement test and attitude towards biology subject test. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation and t-test. The research results were as follows:

1. The developed biology instructional model for the enhancement of analytical thinking, critical thinking and problem solving thinking skills, comprised of four major components: 1) the principle, 2) the objectives, 3) the learning process (with eight stages : Stimulus Recall of Prior Learning, Objectives, Native Knowledge, Group Processing, Sharing, Expansion, Re-educate and Monitoring), and 4) the result of studying from the instructional model. The Evaluation of appropriate model by the experts was at the high level ($\bar{X} = 4.49$).

2. The results of implementing the instructional model showed that the posttest scores of the students having analytical thinking test, critical thinking test, problem solving thinking test, biology achievement test were higher than the pretest at the .05 level of statistical significance. The attitude towards biology subject of the sample group after the learning by this instructional model was at the high level ($\bar{X} = 3.87$).

Keywords: Instructional Model, Analytical Thinking, Critical Thinking, Problem Solving Thinking

ความเป็นมาของปัญหา

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคที่เต็มไปด้วยการแข่งขันอย่างไร้ขีดจำกัด นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะที่จำเป็นเช่น การรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การผลิตความรู้และนวัตกรรม (Turiman, et al., 2012) ซึ่งความรู้ต่างๆ ที่มีในโลกอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงความรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา แต่ก็เป็นเพียงแค่สื่อและเครื่องมือที่นำพาผู้เรียนเข้าถึงแหล่งความรู้ทางเดียว แต่ถ้ามีการพัฒนาด้านการคิดก็จะเป็นการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพทั้งความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น การพัฒนานักเรียนให้มีศักยภาพและความสามารถในการคิดนั้นเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ซึ่งความสามารถในการคิดขั้นสูงนั้นนับเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งสร้างกระแสสังคมให้การเรียนรู้เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคน สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสนับสนุนปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตสอดคล้องกับ พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ที่ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาในมาตรา 24 ว่าให้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำเป็น คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น (Ministry of Education, 2009)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจุดหมายมุ่งพัฒนาผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ให้มีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การแก้ปัญหา มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสมและมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีสมรรถนะหนึ่งที่สำคัญคือ ความสามารถในการคิด (Ministry of Education, 2009) การพัฒนาการจัดการศึกษายังประสบปัญหาเนื่องจากครูส่วนมากยังใช้วิธีการสอนที่ให้นักเรียนท่องจำ ซึ่งเป็นวิธีแบบเก่าที่ครูดัดและคิดว่าเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ การสอนแบบเก่าทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาเมื่อพบสถานการณ์อื่นๆ ได้ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2004, p. 5) อีกทั้งผลการประเมินวิทยาศาสตร์ในระดับนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) พบว่า ในปี 2555 ไทยมีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบโดยวิชาวิทยาศาสตร์ 60% มีคะแนนเฉลี่ย 444 คะแนน จากค่าเฉลี่ย 501 คะแนนสำหรับอาเซียนอยู่ในอันดับ 3 รองจากสิงคโปร์และเวียดนามและอยู่ในอันดับที่ 50 จากทั้งหมด 65 ประเทศ (Bunteng, 2012, p. 3) นอกจากนี้ ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2557 และ 2558 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวมทั้งประเทศ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ ไม่ถึง 50% ได้ค่าเฉลี่ยเพียงร้อยละ 32.54 และ 33 ตามลำดับ อีกทั้งคะแนนสอบ 7 วิชาสามัญ ในวิชาชีววิทยา นักเรียน ม.6 ได้คะแนนช่วง 21-30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 55.38 และผลการประเมินในรายวิชาชีววิทยาของ

โรงเรียนชลราษฎรอำรุงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ในมาตรฐาน ว 2.2 เรื่อง ประชากรและทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งจัดสอนสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนได้คะแนนร้อยละ 49 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานอื่นๆ ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ อาจมีหลายสาเหตุ เช่น ข้อสอบของ National Institute of Educational Testing Service (Public Organization) (2015) เน้นการคิดวิเคราะห์ หาเหตุผล อย่างรอบคอบแต่กระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียนยังเป็นแบบท่องจำมากเกินไป ขาดการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้คิดและฝึกทำข้อสอบเพื่อวัดผลประเมินผล ส่งผลให้นักเรียนไทยมีทักษะการคิดที่ยังไม่ได้พัฒนา ครอบคลุมถึงระดับขั้นสูงเช่น คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา จึงทำให้ได้คะแนนไม่เท่าที่ควรจะเป็น การที่นักเรียนไทยกำลังประสบปัญหาในการเรียนมีสาเหตุจากสิ่งต่างๆ ดังกล่าว จึงควรมีการพัฒนากระบวนการคิด และจากการสอบถามนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของครูผู้สอน ทำให้ทราบว่า ผู้เรียนเน้นการท่องจำข้อความหรือคำจำกัดความจากทฤษฎีในหนังสือ และคิดว่าชีววิทยาเป็นวิชาที่ท่องจำ มีคำศัพท์ที่ไม่คุ้นเคยมาก ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติต่อวิชาที่ไม่ดีนักทำให้การแสดงพฤติกรรมทางการเรียนไม่ค่อยมาก เช่น ไม่สามารถตอบคำถามของครูผู้สอนได้

จากการค้นคว้าเอกสารมีนักการศึกษาที่พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาความคิด ดังตัวอย่างเช่น Art-in (2007) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะการสอนคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับครูวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา โดยเป็นรูปแบบที่ทำให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจ ฝึกกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ส่งผลให้นักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การที่จะพัฒนาให้นักเรียนสามารถมีทักษะการคิดในระดับที่สูงขึ้นหลายๆ ทักษะจึงต้องมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เช่น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มมาผสมผสานกับการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Chuabangkaew (2013) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการนำทฤษฎีของเพียเจต์มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบ และ Deechaay (2011) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม ร่วมกับการคิดแบบมีวิจารณญาณเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางชีววิทยาและความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ อีกทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบของกาเย่ ที่มี 9 ขั้นตอน ซึ่งมีบางขั้นที่ควรนำมาใช้ เช่น ขั้นการแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้รับความคาดหวัง และขั้นการนำเสนอสิ่งเร้าหรือเนื้อหาสาระใหม่ ผู้สอนควรจัดสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเห็นในลักษณะสำคัญของสิ่งเร้านั้นอย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการเลือกรับรู้ของผู้เรียน มีขั้นการให้แนวการเรียนรู้ หรือการจัดระบบข้อมูลให้มีความหมาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับสาระที่เรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น และเกิดกระบวนการคิดขั้นสูงในสถานการณ์ที่หลากหลายมากขึ้น ในการเรียนเรื่องทรัพยากรธรรมชาติเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสภาพปัจจุบันคือมีปัญหามลพิษไม่ว่าจะเป็นน้ำ ดิน และอากาศซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมจากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงนำแนวคิดของทฤษฎีของเพียเจต์ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม รูปแบบ 7E และรูปแบบของกาเย่ มาพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของตัวผู้สอนเองโดยสอดคล้องกับนักเรียนได้เกิดความคิดในกระบวนการจัดการเรียนรู้ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้ดียิ่งขึ้นและอาจส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อวิชาชีววิทยามากขึ้นด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สายวิทย์ - คณิต โรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 400 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

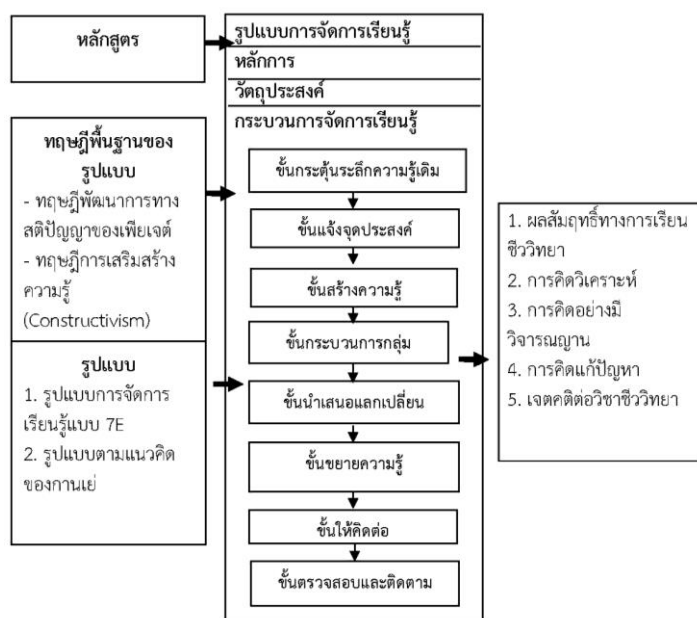
ตัวแปร ได้แก่ การสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ความสามารถในการคิดวิจารณ์ทางชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของทฤษฎีของเพียเจต์ และทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบ อีกทั้งนำรูปแบบ 7E และรูปแบบของกาเย่ มาพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้เพื่อทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย

ตอนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมี วิจารณ์ และคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

ขั้นที่ 2 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ และคิดแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. นำผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ทั้งการพัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ และ คิดแก้ปัญหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มากำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ และคิดแก้ปัญหา มีดังนี้

1.1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของการจัดระบบโดย การกำหนดจุดมุ่งหมายของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ศึกษาหลักการ/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง การกำหนด องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ การจัดกลุ่มองค์ประกอบ การจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ การปรับปรุง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ และการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนรูปแบบการจัดการเรียนรู้

1.2.1 ทฤษฎีการพัฒนาการทางสติปัญญาเพียเจต์มีการพัฒนาไปตามวัยต่างๆ ตามลำดับขั้น และนักเรียนแต่ละคนมีอัตราพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน ควรเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพให้มากที่สุด (Lall & Lall as cited in Khemmani, 2002, pp. 64-65)

1.2.2 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม เป็นแนวคิดในการสร้างองค์ความรู้ ที่เน้นกระบวนการคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ ผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนเกิดทักษะแก้ปัญหาและการตัดสินใจที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 การคิดระดับสูง ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา

1.3.1 การคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) และการวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principals) (Bloom, et al., 1972, pp. 144-148)

1.3.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการนิยามปัญหา การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา การกำหนดและเลือกสมมติฐานจากข้อความและสถานการณ์ให้ตรงกับปัญหา การรวบรวมข้อมูลเพื่อสรุปผลของการแก้ปัญหา การพิจารณาไตร่ตรองผลของการพิสูจน์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาและการตัดสินใจ โดยระบุเหตุผลได้อย่างเหมาะสม

1.3.3 การคิดแก้ปัญหาประกอบด้วย การระบุปัญหา การกำหนดขอบเขตหรือระบุสาเหตุของปัญหา การเสนอวิธีการแก้ปัญหา การประเมินและศึกษาผลของการแก้ปัญหา

1.4 การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา สรุปได้ว่าการพัฒนาการคิดนั้นควรให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการฝึกการคิดจากกิจกรรมที่จัดขึ้น บรรยากาศในการทำกิจกรรมต่างๆ นั้น ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง

2. ดำเนินการสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา

3. นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา ตรวจสอบพร้อมทั้งรับคำแนะนำ แล้วนำมาปรับปรุงเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีรูปแบบ ดังนี้

1. นำเอกสารรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนพิจารณา ตรวจสอบความสอดคล้องและความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้

2. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา ด้วยแบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นที่ 4 การแก้ไขปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ นำผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ ที่มีค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 4.49 พร้อมจะนำไปทดลองใช้จริงต่อไป

ตอนที่ 2 ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมี วิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา

การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา ไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดที่สร้างขึ้น เพื่อผู้สอนจะสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนต่อไป

ขั้นที่ 1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการ แบ่งออกได้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบวัดการคิดวิเคราะห์
4. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. แบบวัดการคิดแก้ปัญหา
6. แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยา

ขั้นที่ 2 การจัดกลุ่มทดลอง ดำเนินการ ดังนี้

1. รูปแบบการดำเนินการ เป็นแบบกลุ่มทดลองวัดก่อนและหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) (Gall, et al., 1996, p. 486; McMillan & Schumacher, 2006, p. 264) มีรูปแบบ ดังภาพ 2



ภาพ 2 รูปแบบการดำเนินการทดลองวัดก่อนและหลังเรียน

2. ประชากรที่ใช้ในการดำเนินการเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ของโรงเรียนชลราษฎรอำรุง จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2559 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวน 400 คน

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา เป็นผู้เรียนที่ได้จากการเลือกในระดับโรงเรียนใช้โรงเรียนชลราษฎรอำรุง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 46 คน โดยการสุ่มห้องเรียนแบบกลุ่ม 1 ห้องเรียน เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา ซึ่งได้ดำเนินการก่อนการเรียนการสอน เรื่อง ทรัพยากรน้ำ ดินและอากาศ

ขั้นที่ 3 การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. กลุ่มทดลองเป็นผู้เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 46 คน เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา
2. ผู้เรียนกลุ่มทดลองได้เรียนในเวลาของรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ระหว่างเดือนธันวาคม 2559 - กุมภาพันธ์ 2560 จำนวน 15 คาบ
3. ทดสอบก่อนการเรียนด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มทดลอง เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ
4. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาโดยใช้แผนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับผู้เรียนกลุ่มทดลอง
5. ทดสอบหลังการเรียนด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยากับผู้เรียนกลุ่มทดลอง เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการวิเคราะห์ทางสถิติ

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ การวิเคราะห์ผลการทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดแก้ปัญหา ดำเนินการทดสอบความแตกต่าง ก่อนและหลังการเรียนของกลุ่มทดลอง โดยทดสอบความแตกต่างที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 โดยสถิติ t-test วิเคราะห์โดยโปรแกรม SPSS สำหรับเจตคติต่อวิชาชีววิทยา ใช้วิธีการวัดของลิเคิร์ต (Likert) เป็น Rating scale 5 ระดับ แล้วหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Saiyod & Saiyod, 2000, pp. 25-26).

ผลการวิจัย

ผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยแบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีความเหมาะสมมาก และมีค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 0.98 ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยได้รูปแบบที่มีองค์ประกอบต่างๆ ประกอบด้วย 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยมี 8 ขั้นตอน ดังนี้ คือ ขั้นกระตุ้นระลึกความรู้เดิม (Stimulus Recall of Prior Learning) ขั้นแจ้งจุดประสงค์ (Objectives) ขั้นสร้างความรู้ (Native Knowledge) ขั้นกระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Sharing) ขั้นขยายความรู้ (Expansion) ขั้นสอนให้คิดต่อ (Re-educate) ขั้นตรวจสอบและติดตาม (Monitoring) และ 4) ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนตามรูปแบบ ผู้เรียนในกลุ่มทดลอง ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา มีคะแนนการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและสถิติที่ทดสอบความแตกต่างการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 46 คน

ตัวแปรตาม	ก่อน		หลัง		t
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
การคิดวิเคราะห์	9.87	1.47	16.50	2.11	26.80*
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	7.83	1.88	11.43	2.33	13.45*
การคิดแก้ปัญหา	8.89	1.55	13.87	1.61	16.48*
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	16.37	2.54	18.98	3.10	8.10*

*p < .05

เจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา หลังการเรียนมีระดับความคิดเห็นในด้านต่างๆ ดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดเห็นของคะแนนเจตคติต่อวิชาชีววิทยาโดยแยกตามองค์ประกอบ

รายการ	ระดับความคิดเห็น (n = 46)		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อการเรียนวิชาชีววิทยา	4.20	0.74	ดี
ด้านการเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาชีววิทยา	4.22	0.73	ดี
ด้านความสนใจต่อการเรียนวิชาชีววิทยา	3.84	0.95	ดี
ด้านความนิยมชมชอบต่อการเรียนวิชาชีววิทยา	3.57	1.09	ดี
ด้านการแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมในการเรียนวิชาชีววิทยา	3.51	0.92	ดี

จากตาราง 2 พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองซึ่งเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา มีความเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี และนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาในด้านต่างๆ ตามลำดับ ดังนี้ 1) ด้านการเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาชีววิทยา 2) ด้านความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อการเรียนวิชาชีววิทยา 3) ด้านความสนใจต่อการเรียนวิชาชีววิทยา 4) ด้านความนิยมชมชอบต่อการเรียนวิชาชีววิทยา และ 5) ด้านการแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมในการเรียนวิชาชีววิทยา

อภิปรายผลการวิจัย

ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหาที่มีคุณภาพ เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญว่ามี

ความเหมาะสมในระดับความคิดเห็นมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่า มืองค์ประกอบ และขั้นตอน ที่ต้องคำนึงถึง เมื่อได้นำมาพิจารณาและวิเคราะห์ ซึ่งมืองค์ประกอบของรูปแบบที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีการวางแผนทฤษฎีที่รองรับในขอบข่ายของแนวคิด ที่นำไปสู่บริบทที่รูปแบบสามารถนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้รูปแบบเป็นที่ยอมรับ การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เริ่มต้นด้วยการมีทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ แล้วทำการกำหนดวัตถุประสงค์ คิดขั้นตอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ เพื่อส่งผลการพัฒนาการเรียนรู้อย่างผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการที่เน้นกระบวนการคิด รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย ให้ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา โดยยึดหลักสำคัญ คือ เรียนรู้ด้วยตนเอง แก้ปัญหาด้วยวิธีการสำรวจทดลอง มีการจัดสภาพการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกัน และส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยจัดสภาพการณ์ภายนอกให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาสาระได้ดี รวดเร็วและจดจำสิ่งที่เรียนได้นาน มีการทำงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แต่ละคนเกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งการกระทำเช่นนี้เป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น ส่งเสริมการอภิปราย และเพิ่มความซับซ้อนของกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมก็จะเกิดการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาได้มากขึ้น

ผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ได้ให้ผู้เรียน คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีการทำกิจกรรมกลุ่ม มีการอภิปรายในเรื่องที่ศึกษา ดำเนินการวางแผน มีการทดลอง แล้วนำความรู้มาเชื่อมโยงในการนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนได้มีการเรียนแล้วทำกิจกรรมกลุ่ม ทำให้เด็กได้แสดงความคิด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Sinthapanon, et al. (2009, p. 13) ที่กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญในการเรียนรู้ คือ จะต้องกำหนดเหตุการณ์หรือเรื่องราวเป็นต้นเรื่อง เช่น ทรัพยากรน้ำ และกำหนดคำถามหรือปัญหาเพื่อค้นหาความจริง และสอดคล้องกับ Somongdee (2013, p. 92) มีการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) โดยมีการนำขั้นการระลึกความรู้เดิมมาเชื่อมโยกับความรู้ใหม่ ทำให้ทราบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานอย่างไร ครูสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องมีการวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานของผู้เรียน การวิเคราะห์เนื้อหาที่เหมาะสม การเตรียมสภาพแวดล้อม บรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จัดเตรียม สื่อ วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร หนังสือ คู่มือ และเครื่องมือเทคโนโลยี รวมทั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเข้าถึงข้อมูล ซึ่งการเตรียมความพร้อมในทุกด้านจะเป็นเครื่องมือส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (Jammor, et al., 2016, p. 48)

การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ ก่อนและหลังการทดลอง พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์ที่ปรากฏ โดยอาศัยความคิดและประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผลและการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ การคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญและนักเรียนทุกคนควรได้รับการพัฒนาเพื่อใช้ในการดำเนินชีวิต และแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและมีคุณภาพ สอดคล้องกับ Art-in (2007, p. 14) โดยมีการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้น ในขั้นการเตรียมความพร้อม คือ ขั้นทบทวนความรู้เดิมและขั้นแจ้งจุดประสงค์นั่นเอง มีขั้นต่อไป คือ ขั้นเสนอสถานการณ์ปัญหา ฝึกการคิดเป็นรายบุคคลและกลุ่มย่อย แล้วนำเสนอและอภิปรายผลการคิด สุดท้าย คือ ขั้นประเมินการคิด เนื่องจากการจัดการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมส่งเสริมความคิดหลายรูปแบบ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถมีเหตุผลในการคิดอย่างมีขั้นตอน เช่น เรื่อง ทรัพยากรน้ำและดิน มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ฝึกคิดอย่างชัดเจน โดยครูมีการเตรียมคำถามที่จะทำให้นักเรียนได้ใช้ความคิดโดยผ่านกิจกรรมต่างๆ ส่วนแบบวัดการคิดจากสถานการณ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ Deechaui (2011, p. 172) ที่กล่าวว่า การเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม มีการฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้และขั้นตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และมีการทำงานและแบบทดสอบจากกรณีศึกษา ซึ่งคล้ายๆ กับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนรู้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณยังมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา เพราะเป็นการคิดอย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับ Chiras (1992, pp. 464-468) ที่กล่าวถึงหลักสำคัญของการคิดในวิชาชีววิทยาและสิ่งแวดล้อมว่ามีการค้นพบข้อมูลใหม่ๆ จากการทดลอง เช่น ค่าที่ได้จากการวิเคราะห์น้ำ มีการนิยามรายละเอียดของเรื่องต่างๆ ให้เข้าใจตรงกันและวิธีที่ทำได้ต้องเป็นข้อเท็จจริงที่ผ่านการพิสูจน์ โดยมีการตั้งคำถามตัวอย่างกับนักเรียนว่าจาก ข้อเท็จจริงนี้สามารถสรุปได้อย่างไร

การพัฒนาการคิดแก้ปัญหา ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่นำปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน มาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ โดยมุ่งให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหา และสามารถหาแนวทางในการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหานั้น โดยแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้เช่น ขั้นการสร้างความรู้ มีการนำเสนอปัญหาจากผู้เรียนเอง เช่น ในแหล่งน้ำต่างๆ ที่มองเห็นจะมีสีต่างๆ กัน จะมีคุณภาพน้ำต่างกันหรือไม่ อย่างไร เป็นการกำหนดปัญหา และทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการหาคำตอบ เมื่อเข้าสู่ขั้นกระบวนการกลุ่มจะมีการหาวิธีการเพื่อหาคำตอบของปัญหานั้นๆ โดยมีการวางแผนและการแก้ปัญหาตามแผนและสามารถสรุปปัญหาต่างๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Choangchan (2010, p. 187) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเพราะขั้นตอนที่ 2 มุ่งเน้นพัฒนาทักษะการคิดโดยตรงแล้วขั้นตอนอีก 5 ขั้นตอน ยังช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้ในขั้นนี้ประสบผลสำเร็จ กล่าวคือ ในขั้นตอน

ที่ 1 ก่อนที่นักเรียนจะเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ นักเรียนจะรับการกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะตั้งคำถามหรือปัญหา
 ขั้นที่ 3 ขึ้นจัดระเบียบความรู้ นักเรียนจะสรุปความรู้ เนื้อหา และทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณได้ ขั้นตอน
 ที่ 4 ประยุกต์ใช้กระบวนการคิด นักเรียนจะนำความรู้และทักษะการคิดมาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่น ทำให้นักเรียน
 เกิดความเข้าใจและทักษะการคิดมากขึ้น สำหรับขั้นที่ 5 สรุป และ 6 ประเมินผล นักเรียนจะสรุปและประเมินความรู้ทั้ง
 ด้านเนื้อหาและกระบวนการคิดอีกครั้ง

เจตคติต่อวิชาชีววิทยา นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้
 ชีววิทยา เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหา มีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียน
 อยู่ในระดับมาก โดยภาพรวมนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาชีววิทยาทั้ง 5 ด้าน ตามลำดับ ดังนี้ 1) ด้านการเห็นความสำคัญของ
 การเรียนวิชาชีววิทยา 2) ด้านความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อการเรียนวิชาชีววิทยา 3) ด้านความสนใจต่อการเรียนวิชา
 ชีววิทยา 4) ด้านความนิยมชมชอบต่อการเรียนวิชาชีววิทยา และ 5) ด้านการแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมใน
 การเรียนวิชาชีววิทยา เป็นเพราะนักเรียนส่วนใหญ่คิดว่าการเรียนวิชาชีววิทยาทำให้นำไปใช้เป็นพื้นฐานการศึกษาต่อใน
 ระดับมหาวิทยาลัย อีกทั้งวิชานี้ทำให้มีจิตสำนึกในการดูแลและรักษาสัตว์แวดล้อมเห็นคุณค่าของสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการดำเนินการปรากฏว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์
 คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถพัฒนาการคิด
 วิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหาได้ จึงขอเสนอแนะให้ครูผู้สอนวิชาต่างๆ สามารถนำรูปแบบการจัด
 การเรียนรู้นี้ไปทดลองใช้

1.2 การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและ
 คิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้ ผู้ใช้ต้องศึกษารายละเอียดต่างๆ ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้
 ชีววิทยาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดแก้ปัญหา ก่อนที่จะนำไปใช้กับนักเรียน เพื่อให้เกิด
 ความมั่นใจในการนำรูปแบบนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้อื่นๆ เช่น
 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม โดยเพิ่มการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ควรพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดทั้งขั้นพื้นฐาน
 และขั้นสูงที่จะไปเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ต่อไป

References

- Art-in, S. (2007). Learning management to develop critical thinking. *Journal of Curriculum and Instruction, Konkaen University*, 2(1), 12-21. [in Thai]
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Frust, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. (1972). *Taxonomy of educational objectives: Handbook 1 cognitive domain* (7th ed.). New York: David McKay Company.
- Bunteng, T. (2012). *Student skills assessment international PISA 2012*. Retrieved October 8, 2016, from <http://blog.eduzone.com/tonsungsook/120382> [in Thai]
- Choangchan, A. (2010). *The development of instructional model for the enhancement of problem solving with critical thinking abilities of fifth grade students* (Doctor dissertation). Bangkok: Silpakorn University. [in Thai]
- Chiras, D. D. (1992). Teaching critical thinking skills in the biology & environmental science classrooms. *The American Biology Teacher*, 54, 464-468.
- Chuabangkaew, M. (2013). *The Development of instructional model to promote analytical thinking integrated science process skills and scientific attitude* (Doctoral dissertation). Chonburi: Burapha University. [in Thai]
- Deechaay, J. (2011). *The development of instructional model based on constructivism and critical thinking to enhance biology concepts and knowledge construction abilities of tenth grade students* (Doctoral dissertation). Bangkok: Silpakorn University. [in Thai]
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction* (6th ed.). New York: Longman Publishers.
- Jammor, P., Prasampun, S., Kaewurai, K., & Lhincharoen, A. (2016). The development of blended learning management model in biology using resource based learning to enhance learning avidity of high school students. *Journal of Education Naresuan University*, 18(2), 37-49. [in Thai]
- Khemmani, T. (2002). *Science of teaching: A body of knowledge for effective learning management* (2nd ed.). Bangkok: Chulalongkorn University Press. [in Thai]
- Mcmillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence – based inquiry* (6th ed.). Boston: Pearson Education.
- Ministry of Education. (2009). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. [in Thai]
- National Institute of Educational Testing Service (Public Organization). (2015). *Ordinary Seven subjects test in 2014*. Retrieved October 22, 2015, from <http://www.niets.or.th> [in Thai]

- Saiyod, L., & Saiyod, A. (2000). *Technique of measurement and learning* (2nd ed.). Bangkok: Suweeriyasarn. [in Thai]
- Sinthapanon, S., Wanlerdluck, W., & Sinthapanon, P. (2009). *Thinking development for teaching* (2nd ed.). Bangkok: Laing Chaing Company. [in Thai]
- Somongdee, T. (2013). *The effect of biology learning in genetic inheritance by using the 7E-learning cycle on learning achievement, analytical thinking and scientific attitudes of mathayomsuksa four students* (Master thesis). Chonburi: Burapha University. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2004). *The Instructional model to develop higher order thinking in biology*. Retrieved July 22, 2014, from <http://www.biology.ipst.ac.th> [in Thai]
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st century skills through scientific literacy and science process skills. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 59, 110-116.