



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการที่มีต่อ
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี

The Effects of Problem-based Learning (PBL) in the Topic of Heredity and Evolution
on Critical Thinking and Learning Achievement of Mathayom Suksa V Students
at Pibulwitthayalai School in Lop Buri Province

ธีรศรา แสงมั่ง (Teerisara Sangmung)¹ จุฬารัตน์ ธรรมประทีป (Jurarat Thammaprateep)²

ดวงเดือน สุวรรณจินดา (Duangduean Suwanajinda)³

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี จำนวน 72 คน จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม และจับฉลากห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า (1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ($\bar{X} = 16.75$, S.D. = 3.64) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ($\bar{X} = 12.75$, S.D. = 2.81) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ($\bar{X} = 18.75$, S.D. = 5.34) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ($\bar{X} = 16.39$, S.D. = 5.16) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

¹ นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ e-mail address s.teerisara@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ ดร. จุฬารัตน์ ธรรมประทีป แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ e-mail address iamjurarat@gmail.com

³ รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน สุวรรณจินดา แผนกวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ e-mail address ddpinsuwan@hotmail.com



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

Abstract

The purposes of the research were to (1) compare critical thinking of Mathayom Suksa V students, at Pibulwittayalai school through problem-based learning (PBL) and the traditional teaching model and (2) compare learning achievement of Mathayom Suksa V students, at Pibulwittayalai school in the topic of heredity and evolution of the students through problem-based learning and traditional teaching model. The research sample consisted of 72 students, two classrooms of Language-Arts Program in the second semester of the academic year 2019, at Pibulwittayalai School, Lop Buri province obtained by cluster random sampling. After that, the classrooms were drawn into experimental group and control group. The research instrument consisted of problem-based learning management plans in the topic of heredity and evolution. The data collecting instrument included critical thinking test and learning achievement test in the topic of heredity and evolution. Data were analyzed using the mean, standard deviation and t-test. The research findings showed that (1) the critical thinking between the students was taught through problem-based learning ($\bar{X} = 16.75$, S.D. = 3.64) higher than the students who were taught through traditional teaching model ($\bar{X} = 12.75$, S.D. = 2.81), with the statistical significance at .05 and (2) The learning achievement in the topic of heredity and evolution between the students who were taught through problem-based learning ($\bar{X} = 18.75$, S.D. = 5.34) higher than the students was taught through Traditional Teaching Model ($\bar{X} = 16.39$, S.D. = 5.16), with the statistical significance at .05.

Keywords: Critical thinking, Learning achievement, Problem-based learning



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

บทนำ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีเป้าหมายสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ ขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิทยาศาสตร์ พัฒนาทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นเทคโนโลยี ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน นำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต พัฒนาระบบการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ และเพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560, น. 3) จะเห็นได้ว่าการพัฒนาระบบการคิด การแก้ปัญหา และความสามารถในการตัดสินใจ อันเป็นเป้าหมายสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่เป็นส่วนหนึ่งของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่ได้ระบุถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) คือ การคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ มีการคิดอย่างเป็นระบบ วิเคราะห์และประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็นด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมาย และจัดทำข้อสรุป สะท้อนความคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ประสบการณ์และกระบวนการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, น. 33) และเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนที่ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศไทย พ.ศ.2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สมรรถนะสำคัญทั้ง 5 ประการนี้มีความคล้ายคลึงกับทักษะจำเป็นในเป็นศตวรรษที่ 21 (ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, 2558, น. 13-14) ประกอบด้วย ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยี และทักษะชีวิตและการทำงาน ซึ่งในด้านของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การติดต่อสื่อสารและการร่วมมือ โดยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย การให้เหตุผลอย่างมีประสิทธิผล การใช้การคิดอย่างเป็นระบบ และการพิจารณาและการตัดสินใจ (ไสว พักขาว, 2558) ปัจจุบันจึงมีการส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อทำการสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ จำนวน 72 คน ด้วยแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีคะแนนเต็มทั้งหมด 30 คะแนน พบคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากับ 12.82 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.41 (12.82 ± 3.41) เมื่อพิจารณาสัดส่วนร้อยละของนักเรียนที่เข้าวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนพบว่า ร้อยละ 34.72 อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (6.00 – 11.99 คะแนน) ร้อยละ 58.33 อยู่ในระดับปานกลาง (12.00 – 17.99 คะแนน) และร้อยละ 6.94 อยู่ในระดับค่อนข้างสูง (18.00 – 23.99 คะแนน) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ จึงควรได้รับการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้สูงขึ้น นอกจากนี้พบว่า งานวิจัยหลายฉบับใช้วิธีการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson, & Glaser, 1964, pp. 10) ได้เสนอแนวคิดไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย เจตคติ ความรู้ และทักษะ และได้เสนอว่ากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยความสามารถย่อยๆ 5 ด้าน ได้แก่ การสรุปอ้างอิง (Inference) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of assumptions) การนิรนัย (Deduction) การตีความ (Interpretation) และการประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of arguments)



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

แม้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 แต่เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งคือการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี กฎพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสร้างความตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มนุษย์ และสิ่งแวดล้อม สิ่งสำคัญนี้จำเป็นต้องใช้กระบวนการทางปัญญาหรือพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ดังนั้นการพัฒนากระบวนการทางปัญญาของผู้เรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่สามารถบ่งชี้ความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้อัน บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด และยังเป็นปัจจัยที่บ่งชี้ได้ถึงประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนด้วยเช่นกัน ผลที่ได้จากการวัดกระบวนการทางปัญญาเรียกว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning achievement) เป็นผลของพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้หลังการเรียนการสอน จากที่ไม่เคยกระทำหรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, น. 329) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จึงเป็นความสามารถของผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ โดยการเรียนรู้นั้นอาจเป็นการเรียนรู้ในชั้นเรียน หรือการเรียนรู้จากแหล่งอื่นๆ และผ่านกระบวนการประเมินผลการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ร่วมกับวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) ที่มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป

ปัจจุบันมีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลากหลายวิธี และพบความสัมพันธ์ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีวิธีการเชื่อมโยงปัญหาหรือสถานการณ์จริงของนักเรียน หรือนักเรียนมีโอกาสพบเจอสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเกิดความรู้สึกลอยากเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น เป็นที่น่าสนใจว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning: PBL) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์เชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ปัญหา (scenario) และความรู้เดิมหรือประสบการณ์ มุ่งสร้างแรงผลักดันในการค้นคว้าหาความรู้ วางแผน ปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ สังเคราะห์ความรู้เพื่อนำมาตอบประเด็นปัญหานั้น ผ่านขั้นตอนความร่วมมือระหว่างบุคคลที่ต้องทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม อาจเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ มีขั้นตอนการค้นคว้าทั้งแบบรายบุคคลและแบบเป็นกลุ่ม ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้มีจุดกำเนิดมาจากโรงเรียนแพทย์ ต่อมาในภายหลังจึงได้รับความสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา ทั้งในระดับมัธยมศึกษา อุดมศึกษา และบัณฑิตวิทยาลัย ในทุกสาขาวิชา เช่น วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ภาษาศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2558) เพื่อให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง (อานุภาพ เลชะกุล, 2548) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 6-8) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปเป็นหลักการและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน การจัดการเรียนรู้ในลักษณะเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะของการเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-directed learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจของผู้เรียน ผู้เรียนเกิดความสนใจต้องการเรียนรู้ และมีความรับผิดชอบ ทั้งนี้ศักยภาพและความสามารถของทุกคนในการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองเริ่มจากการประเมินความต้องการภายในใจตนว่าต้องการเรียนรู้เรื่องใด จะสามารถกำหนดเป้าหมายที่สามารถปฏิบัติได้จริง วางแผนการเรียนรู้ และปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ รวมถึงการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง ผู้เรียนอาจเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนหรือครูผู้สอน โดยครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ (guide) ทำหน้าที่อำนวยความสะดวก



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

และส่งเสริมการเรียนรู้ ไม่ใช่ผู้ให้ความรู้โดยตรง แตกต่างจากการจัดการเรียนรู้ตามปกติ (Traditional teaching model) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมของนักเรียน มีความเกี่ยวข้องกับความรู้ในบทเรียนที่กำลังจะเรียน และมีการตั้งคำถามตอบคำถามถึงความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์และความเข้าใจในความรู้เดิมของนักเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ครูให้นักเรียนนิยามคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตามความเข้าใจของนักเรียน หลังจากนั้น ครูขยายความจากคำศัพท์ที่นักเรียนได้อภิปราย และเสริมสร้างความรู้ในเนื้อหาด้วยสื่อที่ครูจัดเตรียมมา และขั้นที่ 3 ขั้นสรุป เป็นการตั้งคำถามและตอบคำถามถึงความเข้าใจจากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไป ทั้งนี้จะมีกิจกรรมสำหรับขั้นสรุปที่หลากหลาย เช่น การทำใบกิจกรรม และการเล่นเกมตอบคำถาม รวมถึงการทำแบบทดสอบ จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง แม้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมต่อการเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเนื้อหาสาระเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการที่ค่อนข้างยาก อีกสิ่งหนึ่งที่ไม่อาจละเลยไปได้คือ การติดตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้นั้นสามารถอธิบายได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ได้มีการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐานการเรียนรู้เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ โดยแบบทดสอบมีคะแนนเต็มทั้งหมด 35 คะแนน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ จำนวน 133 คน 4 ห้องเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.34 (15.10 ± 5.34) โดยมีคะแนนสูงสุด 30 คะแนน และต่ำสุด 3 คะแนน เมื่อพิจารณาร้อยละของนักเรียนที่เข้าทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ พบว่า นักเรียนร้อยละ 31.58 ได้คะแนนสูงกว่าร้อยละ 50 ในขณะที่นักเรียนร้อยละ 68.42 ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 แสดงให้เห็นว่า เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพมีความยากสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์ สอดคล้องกับเนื้อหาสาระในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐานการเรียนรู้เรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เมื่อทำการทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนด้วยแบบวัดความรู้ที่มีคะแนนเต็มทั้งหมด 35 คะแนน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ จำนวน 72 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.54 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.14 (9.54 ± 2.14) โดยมีคะแนนสูงสุด 14 คะแนน และต่ำสุด 4 คะแนน เมื่อพิจารณาร้อยละของนักเรียนที่เข้าวัดความรู้ก่อนเรียนพบว่า นักเรียนทั้งหมดทำข้อสอบได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 แสดงให้เห็นว่า เรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการมีความยากสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ นอกจากนี้ เรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการมีความเกี่ยวข้องกับข่าวสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ในปัจจุบันอย่างมาก การแก้ไขปัญหามุ่งให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างออกไปจากการจัดเรียนรู้ด้วยวิธีการตามปกติ จะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้นได้ ผู้วิจัยจึงมีข้อคิดเห็นว่า การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ผ่านการจัดการเรียนเรียนรู้เรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ จะส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

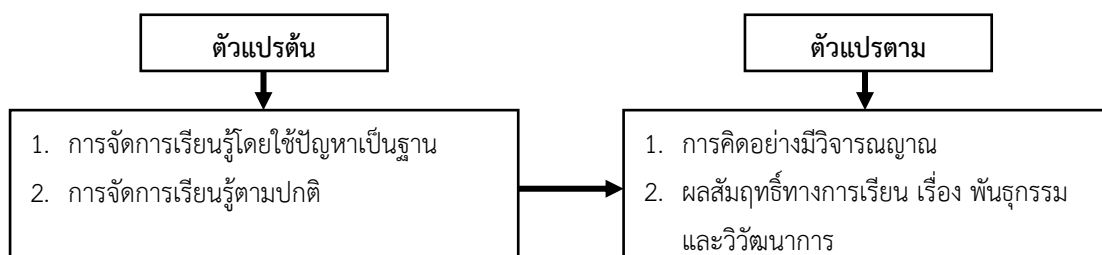
The 10th STOU National Research Conference

ในเนื้อหาสาระมากขึ้นและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด จึงทำการศึกษา เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กรอบแนวคิด



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research)

แบบแผนการทดลอง แบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังทดลอง (Pretest Posttest Control Group Design)

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
C	T ₁	X ₁	T ₂
E	T ₁	X ₂	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนรูปแบบการวิจัย

C แทน กลุ่มควบคุม

E แทน กลุ่มทดลอง

T₁ แทน การทดสอบก่อนจัดการเรียนการสอน

T₂ แทน การทดสอบหลังจัดการเรียนการสอน

X₁ แทน การจัดการเรียนรู้ตามปกติ

X₂ แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ปีการศึกษา 2562 จำนวน 232 คน 6 ห้องเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนศิลป์ โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 72 คน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และจับฉลากห้องเรียน เป็นกลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการตามปกติ และกลุ่มทดลอง เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1 กลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการตามปกติ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป โดยในขั้นนำเข้าสู่บทเรียนจะเป็นการพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์เดิมของนักเรียน เป็นประสบการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับความรู้ในบทเรียนที่กำลังจะเรียน และมีการตั้งคำถามตอบคำถามถึงความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์และความเข้าใจในความรู้เดิมของนักเรียน เมื่อถึงขั้นสอน ครูให้นักเรียนนิยามคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาตามความเข้าใจของนักเรียน หลังจากนั้นครูจะขยายความจากคำศัพท์ที่นักเรียนได้อภิปราย และเสริมสร้างความรู้ในเนื้อหาด้วยสื่อที่ครูจัดเตรียมมา สุดท้ายในขั้นสรุป จะเป็นการตั้งคำถามและตอบคำถามถึงความเข้าใจจากสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไป ทั้งนี้จะมีกิจกรรมสำหรับขั้นสรุปที่หลากหลาย เช่น การทำใบงาน ใบกิจกรรม และการเล่นเกมตอบคำถาม รวมถึงการทำแบบทดสอบความรู้ในแต่ละประเด็น

2.2 กลุ่มทดลอง เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน หรือเป็นปัญหาที่สามารถพบได้ในสังคม กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการระดมสมอง วินิจฉัยหาสาเหตุของปัญหาอย่างรอบคอบ และเสนอแนวทางในการจัดการปัญหาอย่างเหมาะสมที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง (อานุภาพ เลขะกุล, 2548) ซึ่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 6-8) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นตอนกำหนดปัญหา (2) ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา (3) ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า (4) ขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ (5) ขั้นสรุปเป็นหลักการและประเมินค่าของคำตอบ และ (6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีทั้งหมด 3 ชนิด ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ จำนวน 6 แผน 21 คาบ ทำการหาคุณภาพเครื่องมือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ ระยะเวลาที่ใช้ในการสอน รูปแบบการประเมิน และการใช้ภาษาตามหลักการที่ถูกต้อง รวมทั้งข้อเสนอแนะอื่นๆ

2. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หาคุณภาพเครื่องมือด้วยค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยพิจารณาว่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบ IOC เฉลี่ยเท่ากับ -0.67 จำนวน 1 ข้อ, IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0 จำนวน 3 ข้อ, IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.33 จำนวน 14 ข้อ, IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.67 จำนวน 13 ข้อ, และ IOC เฉลี่ยเท่ากับ 1 จำนวน 29 ข้อ เมื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจการจำแนก (r) ผลแสดงจำนวนข้อดังตารางที่ 1 และสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) หรือค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เท่ากับ 0.78

ตารางที่ 1 ความยาก-ง่าย และค่าอำนาจการจำแนกของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ความยาก (P)	อำนาจจำแนก (r)	
	ข้อที่มีค่าต่ำกว่า 0.20	ข้อที่มีค่า 0.20 – 1.00
ข้อที่มีค่า 0.81 – 1.00	0	0
ข้อที่มีค่า 0.20 – 0.80	10	32
ข้อที่มีค่า 0.00 – 0.19	6	2
รวม	16	34

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พันธุกรรมและวิวัฒนาการ หาคุณภาพเครื่องมือด้วยค่า IOC โดยพิจารณาว่า IOC ที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป พบแบบวัดชนิดปรนัยมี IOC เฉลี่ยเท่ากับ 1 ทั้ง 68 ข้อ และแบบวัดชนิดอัตนัยมี IOC เฉลี่ยเท่ากับ 1 ทั้ง 11 ข้อ เมื่อหาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจการจำแนก (r) ผลแสดงจำนวนข้อดังตารางที่ 2 และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัยเท่ากับ 0.66 และชนิดอัตนัยเท่ากับ 0.69



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 2 ความยาก-ง่าย และค่าอำนาจการจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ

ความยาก (P)	อำนาจจำแนก (r) ของปรนัย		อำนาจจำแนก (r) ของอัตนัย	
	ข้อที่มีค่าต่ำกว่า	ข้อที่มีค่า	ข้อที่มีค่าต่ำกว่า	ข้อที่มีค่า
	0.20	0.20 – 1.00	0.20	0.20 – 1.00
ข้อที่มีค่า 0.81 – 1.00	3	1	0	0
ข้อที่มีค่า 0.20 – 0.80	15	43	0	5
ข้อที่มีค่า 0.00 – 0.19	5	1	2	4
รวม	23	45	2	9

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เพื่อหาความแตกต่างของความรู้และการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม
2. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใช้เวลาการสอนเท่ากัน กลุ่มละ 21 คาบ คาบละ 50 นาที โดยกลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการตามปกติ และกลุ่มทดลอง เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เมื่อสิ้นสุดแผนการสอนตามกำหนด ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
4. นำผลการทดสอบจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการจัดการเรียนรู้ นำคะแนนจากการวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ ก่อนการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t-test for Independent Samples พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มตัวอย่าง มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบผลการจัดการเรียนรู้

(1) วิเคราะห์ก่อนการจัดการเรียนรู้ นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการจัดการเรียนรู้ มาตรวจแล้วนับคะแนนในแต่ละด้าน แล้วนำเสนอในรูปตาราง แล้วจึงหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการก่อนการจัดการเรียนรู้มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(2) วิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการจัดการเรียนรู้ มาตรวจแล้วนับคะแนนในแต่ละด้าน แล้วนำเสนอในรูปตาราง แล้วจึงหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

มาตรฐาน และนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการหลังการจัดการเรียนรู้มาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ และหาความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

(1) นำคะแนนที่ได้จากการวัดคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน (Pre-test) กับคะแนนหลังเรียน (Post-test) มาเปรียบเทียบความแตกต่าง และนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มาเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้ t - test for Dependent Samples

(2) นำคะแนนจากการวัดคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และนำคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการ หลังการจัดการเรียนรู้ มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้ t-test for Independent Samples

ผลการวิจัย

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
การจัดการเรียนรู้ตามปกติ	36	12.75	2.81	-5.214*	.000
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	36	16.75	3.64		

$\alpha = .05$, * $p < .05$

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement)

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฯ กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($p < .05$) ดังตารางที่ 4



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติและกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p
การจัดการเรียนรู้ตามปกติ	36	16.39	5.156	-1.908*	.030
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	36	18.75	5.342		

$\alpha = .05, *p < .05$

อภิปรายผลการวิจัย

1. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียน หรือผู้เรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น นำปัญหามากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการระดมสมองร่วมกันเป็นกลุ่ม ผลักดันให้เกิดความร่วมมือในการค้นคว้าหาความรู้ วางแผน ปฏิบัติตามแผนที่ได้วางไว้ สังเคราะห์ความรู้เพื่อมาตอบประเด็นปัญหานั้นอย่างมีเหตุผลและเหมาะสม โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ (guide) ไม่ใช่ผู้ให้ความรู้โดยตรง ในกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปเป็นหลักการและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในการวิจัยนี้ จะเห็นว่า สถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนกำหนด นอกจากจะต้องมีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียน หรือนักเรียนอาจมีโอกาสเผชิญ ทั้งยังต้องมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาความรู้ นักเรียนจะต้องทำการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา ตั้งคำถามและระบุประเด็นที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา เสนอแนวทางและวิธีการค้นหาคำตอบ วางแผนการทำงานและกำหนดเป้าหมายการทำงานของกลุ่ม รวบรวมข้อมูลและนำความรู้จากการศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม สังเคราะห์ความรู้และตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล นอกจากนี้ ต้องทำการอภิปรายสรุปผลจากวิธีการแก้ปัญหาว่าสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหามากน้อยเพียงใด และมีเหตุผลอย่างไร เป็นไปตามดัง วิภาณีย์ จิรธวัค (2554, น. 16) กล่าวว่า ปัญหาต้องกระตุ้นและท้าทายให้ผู้เรียนอยากค้นคว้าหาคำตอบ เกี่ยวข้องกับผู้เรียนหรืออยู่ในความสนใจของผู้เรียน สอดคล้องกับเนื้อหา ปัญหาต้องไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที แต่จะต้องถูกค้นคว้าหาคำตอบด้วยวิธีการต่างๆ เช่นเดียวกับแนวคิดของ ไพศาล สุวรรณน้อย (2558, น. 4) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (student-centered learning) โดยผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาด้วยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง (self-directed learning) สอดคล้องกับแนวคิดของ สุพิตร อินนะ (2558, น. 19) กล่าวว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ การสอนการคิด การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่น่าสนใจสร้างได้ด้วยจินตนาการของผู้สอนร่วมกับความเข้าใจในธรรมชาติของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุคนธา โคตรโสภณ และคณะ (2559) การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน (PBL) และวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนชีววิทยาต่างกัน โดยการวิจัยนี้ มีกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นรับรู้ปัญหาของสถานการณ์ (2) ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ (3) ขั้นระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหา (4) ขั้นหาความรู้เพิ่มเติม (5) ขั้นนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และ (6) ขั้นสะท้อนความคิด/ประเมินความรู้ที่ได้ ในขณะที่การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (2) ขั้นสำรวจ (3) ขั้นอภิปราย (4) ขั้นขยายความรู้ และ (5) ขั้นประเมินผล ทำการศึกษาการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ 4 ด้าน คือ (1) ด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต (2) ด้านการนิรนัย (3) ด้านการอุปนัย (4) ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น เป็นที่น่าสังเกตว่า นักเรียนที่เรียนตามแนวทางการสอนตามวิธีปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดวิพากษ์วิจารณ์โดยรวม และรายด้านทั้ง 4 ด้าน มากกว่าการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการศึกษาของ แอนาซิฟา (Anazifa, 2016) ทำการศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ในนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เกรด 10 (เทียบเท่ากับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4) แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื้อหาความรู้เกี่ยวกับมลพิษสิ่งแวดล้อม การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เก็บข้อมูลการก่อนและหลังการทดลอง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง เรียนด้วย PBL และกลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดสอบ Independent Sample T test ระหว่างกลุ่มทดลอง PBL และกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลอง PBL มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ($p = .016$) สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลจากการทดสอบ Paired Sample T Test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า กลุ่มทดลอง PBL มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าว ส่งเสริมผลการวิจัยตามสมมติฐาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ($\bar{X} = 16.75$) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ($\bar{X} = 12.75$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม (Cognitive psychology) (ไพศาล สุวรรณน้อย, 2558; Duch, 2000) หรือบางครั้งอาจเรียกว่า ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) มีรากฐานมาจากออสเชเบล (Ausubel) และเพียเจต์ (Piaget) ได้แก่ ออสเชเบลได้นำเสนอทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful learning) ซึ่งมีความแตกต่างจากการเรียนรู้แบบท่องจำ คือ การเรียนรู้ที่มีความหมาย เป็นการเรียนรู้โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงเข้ากับความรู้อหรือประสบการณ์เดิม แตกต่างจากการเรียนรู้แบบท่องจำที่เป็นการรับรู้สิ่งที่เรียน และพยายามจดจำให้ได้ (กิ่งฟ้า สีนธวัช และสุจินต์ ศิวธีรานนท์, 2557, น. 6/45) เช่นเดียวกับเพียเจต์ ได้อธิบายเรื่องการเรียนรู้โดยมีหลักการเชื่อว่า มนุษย์เป็นผู้สร้างความรู้ และการได้ความรู้ขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ของความรู้และความรู้ที่มนุษย์มีอยู่ก่อน ความรู้ที่มีอยู่ก่อนจะช่วยให้ในการแปลความหมายของความรู้ใหม่นั้น (กิ่งฟ้า สีนธวัช และสุจินต์ ศิวธีรานนท์, 2557, น. 6/34 - 6/42) ซึ่งใน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ได้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยการนำตนเอง (self-directed learning) เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ วิภาณีย์ จิรธรรมาธิราช (2554, น. 95-97) ทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาสีสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนต้องวางแผนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง สังเคราะห์ ประเมินค่า และสรุปผลข้อมูลด้วยตนเอง โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในการร่วมกันตัดสินใจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุสตา จะปะเกีย (2558, น. 93-97) ศึกษา นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาสีสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นในระดับสูงโดยเฉลี่ยร้อยละ 68.42 ส่วนนักเรียนอีกร้อยละ 31.58 มีพัฒนาการในระดับปานกลาง เป็นไปตามผลการศึกษาของ แอนาซิฟา (Anazifa, 2016) ทำการศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง เรียนด้วย PBL และกลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการตามปกติ ผลการทดสอบ Independent Sample T test ระหว่างกลุ่มทดลอง PBL และกลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($p = .005$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการทดสอบ Paired Sample T Test ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วย PBL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม พบว่า PBL ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ($p = .006$) และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ($p = .016$) สรุปได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงกว่าส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สะท้อนผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้ แตกต่างจากการจัดการเรียนตามปกติที่มีขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป มีกระบวนการที่เน้นการอธิบายความเข้าใจในเนื้อหาสาระและการตอบคำถามย่อยๆ แล้วสรุปความรู้ด้วยกิจกรรมทบทวนความเข้าใจ

จากเหตุผลดังกล่าว สนับสนุนผลการวิจัยตามสมมติฐาน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ จึงสรุปผลได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุกรรมและวิวัฒนาการของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ($\bar{X} = 18.75$) สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ ($\bar{X} = 16.39$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถในการค้นคว้าเพื่อตอบปัญหาด้วยตนเอง ระยะเวลาในการเรียนรู้จึงต้องใช้มากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังนั้นครูผู้สอนสามารถออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนให้ลดน้อยลง และเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหา 1 สถานการณ์ ไปสู่การเรียนรู้ในแต่ละตัวชี้วัดให้มากขึ้นกว่าการเลือกใช้หลายๆ สถานการณ์ในแผนการจัดการเรียนรู้แรกไปจนถึงแผนการจัดการเรียนรู้สุดท้าย



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

1.2 ผลการศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามแนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson & Glaser, 1964 , pp. 10) พบความแตกต่างของการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ครูสอนวิทยาศาสตร์จึงควรศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณรูปแบบอื่นๆ ตามที่นักวิชาการการศึกษาได้เสนอไว้ เช่น เดรสเซลและเมย์ฮิว (Dressel & Mayhew, 1957, pp. 179-181) ที่กล่าวถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ดีคาโรลี (Decaroli, 1973, pp. 67-69) ได้เสนอการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถ 7 ด้าน นีดเลอร์ (Kneedler, 1985, pp. 227) และเอนนิส (Ennis, 1985, pp. 45-48) กล่าวถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถ 3 ด้าน เควลล์มอลซ์ (Quellmalz, 1985, pp. 312) กล่าวถึงการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถ 4 ด้าน และฟาซิโอนี (Facione, 1990, pp. 7) ได้เสนอการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยความสามารถ 6 ด้าน นำการคิดอย่างมีวิจารณญาณรูปแบบอื่นมาวิเคราะห์หาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.3 เนื่องจากการวิจัยนี้ทำการศึกษาทำการศึกษาทำกับนักเรียนแผนการเรียนศิลป์ ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มที่เน้นการเรียนด้านภาษา และเป็นนักเรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ อาจได้ผลกับนักเรียนบริบทอื่นๆ แตกต่างออกไป ฉะนั้นแล้วจึงควรศึกษาบริบทของผู้เรียนที่แตกต่างไปจากเดิม เช่น นักเรียนแผนการเรียนอาชีวศึกษา นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีเป้าหมายสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงควรมีการศึกษาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะจำเป็นในศตวรรษที่ 21 อื่นๆ เช่น การคิดแก้ปัญหาซับซ้อน (Complex problem solving) และการคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) ซึ่งจัดเป็นการคิดขั้นสูงที่มนุษย์ต้องมี 3 อันดับแรก และปัญญาประดิษฐ์ หรือ AI (Artificial Intelligence) ทำไม่ได้ในปี 2563 คือ การคิดแก้ปัญหาซับซ้อน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดแก้ปัญหาซับซ้อน ตามลำดับ (มูลนิธิสยามกัมมาจล, 2561)

เอกสารอ้างอิง

- กึ่งฟ้า สันธะชัย, และสุจินต์ ศิวธีรานนท์. (2557). พื้นฐานทางจิตวิทยาของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์: หลักการทางจิตวิทยาเกี่ยวกับลักษณะของวิชา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชา สารัตถะ วิทยวิธีและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1) หน่วยที่ 6-10* (หน่วยที่ 6). (พิมพ์ครั้งที่ 3), นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนาการเรียนการสอน: การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL), คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2562, จาก <https://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf>.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด.
- มูลนิธิสยามกัมมาจล (บ.ก.). (2561). *21st Century skills: 10 ทักษะมนุษย์ต้องมี และ AI ก็ทำไม่ได้ในปี 2020*. สืบค้นเมื่อ 1 เมษายน 2563, จาก <https://thepotential.org/knowledge/ten-skills-in-2020/>
- รุสตา จะปะเกีย. (2558). *ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6* (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

- วิภาณีย์ จิรธรรมาภรณ์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวก 6 ใบ (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศศิเทพ ปิตุพรเทพิน. (2558). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21. สมุทรปราการ: บริษัท เนว้าเอ็ดดูเคชั่น จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กระทรวงศึกษาธิการ. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2563, จาก <http://www.scimath.org/e-books/8415/flippingbook/2/index.html#zoom=z>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). เป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สุคนธา โคตรโสภณ, ปัทมาวดี ปาสาจะ, และภูวดล โกมลเกียรติ. (2559). การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์หลังเรียนประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน และวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนชีววิทยาต่างกัน. วารสารข้อพยอม, 27(2), 113-126.
- สุพิทรี อินนะ. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา การคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.
- ไสว พิกขาว. (2558). ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills). สืบค้นเมื่อ 8 มิถุนายน 2561, จาก <http://web.chandra.ac.th/blog/wp-content/uploads/2015/10/>
- อานภาพ เลเชกุล. (2548). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning), คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สืบค้นเมื่อ 8 พฤศจิกายน 2562, จาก http://teachingresources.psu.ac.th/document/2548/Le_Kha_Kun/PBL.pdf
- Anazifa, R. D. (2016). The Effect of Problem- Based Learning on Critical Thinking Skills and Student Achievement. In Faculty of Mathematics and Science Yogyakarta State University (Eds.), *Proceeding of 3rd International Conference on Research, Implementation and Education of Mathematics and Sciences* (pp. 43-48). Yogyakarta, Yogyakarta State University, ISBN 978-602-74529-0-9.
- Decaroli, J. (1973). What Research Say to the Classroom Teacher: Critical Thinking, *Social education*. 37(1): 67-69.
- Dressel, P. L., and Mayhew, L. B. (1957). General Education: Explorations in Evaluation 2nd ed. Washington, D.C.: American Council on Education.



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

- Duch, B. (2000). Problem-based learning in physics: The power of students teaching student. *About teaching*, 47, 6-7.
- Ennis, R. H. (1985). A logical Basic for Measuring Critical Thinking Skill. *Educational Leadership*. 43, 45-48.
- Facione, P. (1990). Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. The California Academic Press: California State University, Fullerton.
- Kneedler, P.E. (1985). Assessment of Critical Thinking Skills in History-Social Science. Sacramento, CA: California State Department of Education.
- Quellmalz, Edys S. (1985). Needed: Better Method for Testing Higher-Order Thinking Skill. *Education Leadership*, 43(2), 29-35.
- Watson, G. and Glaser, E. M. (1964). Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal Manual. New York: Harcourt Brace and Word.