

การพัฒนาครูเพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนโรงเรียนหัวหิน
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
Teacher Development for Developing Critical Thinking of Students at Hua
Hin School under Prachuap Khiri Khan Secondary
Education Service Area Office

กรกตพรหม ทรายแก้ว*, มณฑา จำปาเหลือง**

Korakotprom Saikaew*, Monta Jumpaluang**

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, มหาวิทยาลัยบูรพา**

Phetchaburi Rajabhat University* Burapha University**

Received: August 8, 2023 Revised: August 8, 2023 Accepted: November 7, 2023

บทคัดย่อ

การพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีความคิดเชิงเหตุและผล ควรเริ่มจากการพัฒนาครูให้มีภาวะผู้นำทางวิชาการ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรฝึกให้นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุและผล ซึ่งครูในโรงเรียนต้องได้รับการฝึกทักษะในการพัฒนาทักษะความคิดเชิงเหตุและผลให้เกิดกับนักเรียนได้ โดยการวิจัยเรื่องการพัฒนาครูเพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาครู เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ และเพื่อการศึกษาผลการพัฒนา เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนโรงเรียนหัวหิน รายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระจำนวน 2 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 28 คน รวมทั้งหมด 35 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบฝึกหัด จำนวน 5 หน่วย ได้แก่ การตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล การสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การสรุปองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล การสื่อสารอย่างมีเหตุผล และการตอบแทนสังคม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที่

ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการพัฒนาครู เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระบูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ ด้วยการปฐมนิเทศ การฝึกอบรม และการฝึกฝนตนเอง ในภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การตอบแทนสังคม การสื่อสารอย่างมีเหตุผล การตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล การสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การสรุปองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล 2) ผลการศึกษาผลการพัฒนา เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนโรงเรียนหัวหิน รายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการใช้แบบฝึกหัด จำนวน 5 หน่วย นำแบบฝึกหัด 5 หน่วยนี้ไปบูรณาการการจัดการเรียนรู้รายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เพื่อจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สามารถนำนวัตกรรมไปแก้ปัญหาไปใช้ในสังคม ได้แก่ (1)

เครื่องคัดแยกมะนาวอัตโนมัติ (2) แบบจำลองหุ่นยนต์ที่ใช้ในการจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วยในโรงพยาบาล (3) เครื่องสางใบอ้อยแบบใช้เอ็นตัด (4) สูตรน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเปลือกสับปะรด เปลือกแตงโม และเปลือกมะละกอ (5) ไล้ดินสอที่มีผลต่อไฮโปคลอรัส (6) ต้นรูปฤๅษีในการดูดซับสารฟอกขาว (7) ความเข้มข้นฮอร์โมนจิบเบอเรลลินที่มีผลต่อการยับยั้งการออกดอกของต้นมะนาว ในภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การสื่อสารอย่างมีเหตุผล การสรุปองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล การสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การตอบแทนสังคม และการตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล โดยผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละแบบฝึกหัดทั้ง 5 หน่วย กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

คำสำคัญ: การพัฒนาครู, การคิดเชิงเหตุและผล

Abstract

Developing students to be critical thinkers should start from developing teachers to have academic leadership. In organizing teaching and learning activities, students should be trained to have critical thinking, which teachers in schools must be trained in skills to develop students' critical thinking skills. The research on teacher development for developing critical thinking of students at Hua Hin School under Prachuap Khiri Khan Secondary Education Service Area Office aimed to develop teachers on critical thinking in teaching and learning management of independent study course by integrating in science course at Hua Hin School under Prachuap Khiri Khan Secondary Education Service Area Office and to study of development results on critical thinking of students at Hua Hin School in independent study course by integrating of science course. The 35 samples used in this study, selected by using purposive sampling method, consisted of 2 teachers of independent study course, 5 teachers of science learning area, and 28 students in Mathayomsuksa 5/1 in Academic Year 2020. The research tool was an exercise of 5 units, including critical questioning, reliable information retrieval, critical conclusion on body of knowledge, critical communication, and social contribution. The data were analyzed by using mean, standard deviation, and t-test.

The research results were as follows:

1) The teacher development result on critical thinking of teaching and learning management of independent study course by integrating in science course at Hua Hin School under Prachuap Khiri Khan Secondary Education Service Area Office through orientation, training and self-training was overall at a high level. When all aspects were individually considered, they could be ranked in descending order of their means as follows: social contribution, critical communication, critical questioning, reliable information retrieval, and critical conclusion on body of knowledge. 2) The development of critical thinking of students at Hua Hin School through independent study course by integrating in science course by organizing teaching and learning activities using exercises of 5 units integrating in learning management in independent study course to prepare science projects revealed that the obtained innovation that could be

applied to solve problems in society consisted of: 1) an automatic lemon sorting machine, 2) a robotic model used for dispensing medicines to patients in hospital, 3) a sugar cane leaf shearing machine using string cutting, 4) a bio-fermented juice recipe made from pineapple, watermelon, and papaya peels, 5) pencil lead affecting hypochlorous, 6) cattail able to absorb bleaching substance, 7) concentration of gibberellin hormone able to inhibit flowering of lemon trees. And, the result was overall at a high level. When all aspects were individually considered, they could be ranked in descending order of their means as follows: critical communication, critical conclusion on body of knowledge, reliable information retrieval, social contribution, and critical questioning. The comparison of the mean of each exercise in 5 units with the specified criteria showed the difference with statistical significance at the .05 level, which was above the set criteria.

Keywords: Teacher development, critical thinking

บทนำ

ระบบการศึกษาของประเทศไทยภายหลังการปฏิรูปได้เริ่มให้ความสำคัญในการส่งเสริมการคิดให้แก่เด็กและเยาวชน โดยกำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และกำหนดเป็นมาตรฐานการประกันคุณภาพของสถานศึกษาอันจะส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพมากขึ้นในอนาคต การมีความสามารถในการคิดจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ จะทำให้สามารถแก้ไขปัญหา รวมทั้งสามารถเลือกตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผล ในยุคข่าวสารเทคโนโลยีในปัจจุบันที่มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว มีการแข่งขันสูง การปูพื้นฐานการคิดและส่งเสริมการคิดให้แก่เด็กและเยาวชน นับตั้งแต่ระดับอนุบาลไปจนถึงระดับสูงจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง การได้รับการพัฒนาการคิดตั้งแต่เยาว์วัยจะช่วยพัฒนาความคิดให้ก้าวหน้า ส่งผลให้สติปัญญาเฉียบแหลม เป็นคนรอบคอบตัดสินใจได้ถูกต้อง สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ในชีวิตได้ดี เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างเป็นสุข (สุวิทย์ มูลคำ และคณะ, 2554 : 3)

โรงเรียนหัวหิน เข้าร่วมเป็นโรงเรียนมาตรฐานสากล ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent study : IS) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 5 อีกทั้งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้จัดให้มีการเรียนการสอนรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยได้พบปัญหา คือ การเรียนการสอนทั้ง 2 รายวิชาข้างต้นมีการให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ มีภาระงานที่ใช้เวลานานและมีความต่อเนื่องตลอดปีการศึกษา ซึ่งเป็นภาระงานของนักเรียนมากเกินไป ผู้จัดทำจึงได้จัดให้มีการบูรณาการสาระวิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ กับรายวิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ ในการมอบหมายภาระงานให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าสร้างองค์ความรู้จึงเป็นภาระงานเดียวที่นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา โดยใช้หลักการคิดเชิงเหตุและผล ตลอดจนปัญหาจากการที่นักเรียนส่วนใหญ่ตั้งหัวข้อวิจัยไม่ก่อเกิดการแก้ปัญหา การเกิดประโยชน์ต่อตนเอง ชุมชน สังคมได้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุและผล สร้างแบบฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุและผล รายวิชาการศึกษาและสร้างองค์ความรู้ (IS) บูรณาการสาระวิชาให้สามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนการสอน และพัฒนาผู้เรียนให้มีการคิดเชิงเหตุและผล

จากความสำเร็จและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การพัฒนานักเรียนให้เป็นผู้ที่มีความคิดเชิงเหตุและผล จึงควรเริ่มจากการพัฒนาครูให้มีภาวะผู้นำทางวิชาการ ในการพัฒนาหลักสูตรให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ฝึกให้นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุและผล ด้วยการเรียนแบบบูรณาการรายวิชาพร้อมกับรายวิชาการศึกษาความรู้อย่างตนเอง (Independent study : IS) ซึ่งครูในโรงเรียนต้องได้รับการฝึกทักษะการเป็นผู้นำทางวิชาการให้มีความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิชาการในการพัฒนาทักษะความคิดเชิงเหตุและผลให้กับผู้เรียนได้อย่างมั่นคง ยั่งยืน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาครู เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent study : IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์
2. เพื่อศึกษาผลการพัฒนา เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนโรงเรียนหัวหิน รายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent study : IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent Study : IS) จำนวน 2 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 28 คน ของโรงเรียนหัวหิน อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 10 ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 คือ ครูผู้สอนรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ (IS) จำนวน 2 คน กลุ่มที่ 2 คือ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 5 คน กลุ่มที่ 3 คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 28 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบคำถาม จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงานของผู้ตอบคำถาม ตอนที่ 2 แบบฝึกหัด เรื่อง การจัดการศึกษาพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ (IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ จำแนกวิธีการพัฒนาออกเป็น 3 วิธี ดังนี้ 1) การปฐมนิเทศ 2) การฝึกอบรม 3) การฝึกฝนตนเอง ตอนที่ 3 การวัดผลประเมินผลการคิดเชิงเหตุและผลตามแนวทาง การจัดการเรียนการสอนรายวิชา IS บูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มครูที่มาอบรมและนักเรียนกลุ่มที่คัดเลือกโดยเจาะจง

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และแนวคิด หลักการการพัฒนาภาวะผู้นำทางวิชาการของครูเชิงบูรณาการแบบรายวิชา เพื่อการจัดการศึกษาพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผล ของรายวิชาการศึกษาค้นคว้าอิสระ (IS)

2. ศึกษาวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดในการวิจัย
3. กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะเพื่อสร้างแบบสัมภาษณ์ แบบฝึกทักษะ และเกณฑ์การวัดผลประเมินผล เรื่อง การจัดการศึกษาพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของรายวิชาการศึกษาขั้นคว้าวอิสระ (IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์
4. การสร้างแบบสัมภาษณ์ แบบฝึกทักษะ และเกณฑ์การวัดผลประเมินผล เรื่อง การจัดการศึกษาพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของรายวิชาการศึกษาขั้นคว้าวอิสระ (IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ นำแบบสัมภาษณ์ แบบฝึกทักษะ และเกณฑ์การวัดผลประเมินผล เรื่อง การจัดการศึกษาพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของรายวิชาการศึกษาขั้นคว้าวอิสระ (IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง ปรับปรุงแก้ไขให้ตรงกับข้อบ่งชี้ และเนื้อหาที่กำหนด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การกระทำกับข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบฝึกทักษะ เรื่อง การจัดการศึกษาพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของรายวิชาการศึกษาขั้นคว้าวอิสระ (IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์
2. นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง การจัดการศึกษาพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของรายวิชาการศึกษาขั้นคว้าวอิสระ (IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ วัดผลประเมินผล โดยใช้ตารางเกณฑ์การวัดผลประเมินผลการคิดเชิงเหตุและผลตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนรายวิชาการศึกษาขั้นคว้าวอิสระ (IS) บูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากครูกลุ่มตัวอย่าง และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนหัวหิน มาบันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาโดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความถี่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage) ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน คือ t-test One-Way ANOVA test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้รับการพัฒนา โดยใช้ค่าข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ (Percentage)
2. วิเคราะห์ผลพัฒนาครู เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการศึกษาขั้นคว้าวอิสระ (Independent study : IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความถี่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage) ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน คือ t-test One-Way ANOVA test โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการแปลผลตามแนวคิดของเบสท์ (Best, 1970 : 240 - 248)
3. วิเคราะห์ผลการผลการพัฒนา เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนโรงเรียนหัวหิน รายวิชาการศึกษาขั้นคว้าวอิสระ (Independent study: IS) บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าความถี่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (Percentage) ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน คือ t-test One-Way ANOVA test โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการแปลผลตามแนวคิดของเบสท์ (1970 : 240 - 248)

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาครูเพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนในโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจำบุรีรัมย์นี้ สรุปผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของครู ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจำบุรีรัมย์ ในภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ตอบแทนสังคม รองลงมาคือ สื่อสารอย่างมีเหตุผล การตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล การสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการสรุปองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาผลการพัฒนา เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนโรงเรียนหัวหิน รายวิชา การศึกษาค้นคว้าอิสระ บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการใช้แบบฝึกหัด จำนวน 5 หน่วย นำแบบฝึกหัด 5 หน่วยนี้ไปบูรณาการการจัดการเรียนรู้รายวิชาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ เพื่อจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สามารถนำนวัตกรรมไปแก้ปัญหาไปใช้ในสังคม ได้แก่ 1) เครื่องคัดแยกมะนาวอัตโนมัติ 2) แบบจำลองหุ่นยนต์ที่ใช้ในการจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วยในโรงพยาบาล 3) เครื่องสางใบอ้อยแบบใช้เอ็นตัด 4) สูตรน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเปลือกสับปะรด เปลือกแตงโม และเปลือกมะละกอ 5) ไล่ดินสอที่มีผลต่อไฮโปคลอรัส 6) ต้นรูปฤๅษีในการดูดซับสารฟอกขาว 7) ความเข้มข้นฮอร์โมนจิบเบอเรลลินที่มีผลต่อการยับยั้งการออกดอกของต้นมะนาว ในภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การสื่อสารอย่างมีเหตุผล การสรุปองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล การสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การตอบแทนสังคม และการตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล โดยผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละแบบฝึกหัดทั้ง 5 หน่วย กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาครูเพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนในโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจำบุรีรัมย์นี้ สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของครู ในการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนหัวหิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาประจำบุรีรัมย์ ในภาพรวม พบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ตอบแทนสังคม รองลงมาคือ สื่อสารอย่างมีเหตุผล การตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล การสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และการสรุปองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล ตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของ กู๊ด (Good, 1973 : 477) ที่ได้ให้ความหมายว่า การคิดเชิงเหตุผล หมายถึง กระบวนการคิดหรือกระบวนการทางสมอง ในการที่จะลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงและปรากฏการณ์ สามารถสรุปผลหรือข้อสมมติฐานได้ เป็นความคิดที่เป็นผลมาจากการทดสอบ หรือการตัดสินใจ หรือการวิเคราะห์เรื่องราวที่เกิดขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เขียวพัฒน์ ชูปวา (2559 : บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่อง แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาเอกชนในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า 1) ระดับพฤติกรรมภาวะผู้นำทางวิชาการในภาพรวมผู้บริหารมีพฤติกรรมภาวะผู้นำทางวิชาการอยู่ในระดับมาก โดยพฤติกรรมที่ปฏิบัติมากที่สุด คือ การกำหนดวิสัยทัศน์

เป้าหมายและพันธกิจ รองลงมา คือ พฤติกรรมในการบริหารหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน การฝึกอบรมการพัฒนา และการประกันคุณภาพ และการบริหารในขณะที่พฤติกรรมที่ปฏิบัติในระดับน้อยกว่าพฤติกรรมอื่นๆคือ 1.การเสริมสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และ 2. การจัดการระบบเครือข่าย 2) แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำทางวิชาการสำหรับพฤติกรรมที่มีการปฏิบัติ น้อยกว่าพฤติกรรมอื่นๆคือด้านการเสริมสร้างบรรยากาศและวัฒนธรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องเริ่มจากการพัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจูงใจบุคลากร สำหรับพฤติกรรมด้านการจัดการ ระบบเครือข่ายต้องเริ่มจากการศึกษาหาความรู้ เรื่อง การสร้างและการใช้เครือข่ายอย่างเป็นระบบ ส่วน แนวทางพัฒนาพฤติกรรมอื่นๆนั้น มีวิธีการพัฒนาเป็นเรื่องเรื่องไปโดยต้องอาศัยการปรับทัศนคติของ ผู้บริหารที่มีต่อการปฏิบัติงานทางด้านวิชาการเป็นหลัก

2. ผลการศึกษาผลการพัฒนา เรื่องการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนโรงเรียนหัวหิน รายวิชา การศึกษาค้นคว้าอิสระ บูรณาการรายวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการใช้ แบบฝึกหัด จำนวน 5 หน่วย นำแบบฝึกหัด 5 หน่วยนี้ไปบูรณาการการจัดการเรียนรู้รายวิชาการศึกษา ค้นคว้าอิสระ เพื่อจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สามารถนำนวัตกรรมไปแก้ปัญหาไปใช้ในสังคม ได้แก่ 1) เครื่องคัดแยกมะนาวอัตโนมัติ 2) แบบจำลองหุ่นยนต์ที่ใช้ในการจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วยในโรงพยาบาล 3) เครื่องสางใบอ้อยแบบใช้เอ็นตัด 4) สูตรน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากเปลือกสับปะรด เปลือกแตงโม และ เปลือกมะละกอ 5) ไล่ดินสอที่มีผลต่อไฮโปคลอริส 6) ต้นรูปฤๅษีในการดูดซับสารฟอกขาว 7) ความเข้มข้น ฮอร์โมนจิบเบอเรลลินที่มีผลต่อการยับยั้งการออกดอกของต้นมะนาว ในภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ การสื่อสารอย่างมีเหตุมีผล การสรุปองค์ ความรู้อย่างมีเหตุผล การสืบค้นข้อมูลที่น่าเชื่อถือ การตอบแทนสังคม และการตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล โดยผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละแบบฝึกหัดทั้ง 5 หน่วย กับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ พจนา ทรัพย์สมาน (2549 : 80) กล่าวถึงการวัดประเมินผลความสำเร็จจากการแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนว่า การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีจุดประสงค์ พัฒนาความรู้ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรมค่านิยมและการปฏิบัติในชีวิตประจำวัน การวัดประเมินผลตามสภาพจริงจะ ทำให้ทราบความสำเร็จของการพัฒนาคุณภาพด้านต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน เพราะใช้เครื่องมือและวิธีการวัด ประเมินผลที่หลากหลาย เหมาะกับจุดประสงค์ของการวัดประเมินวุฒิภาวะ วัยของผู้เรียนและวัดประเมิน อย่างต่อเนื่อง โดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ตัวผู้เรียนเอง เพื่อน ครู พ่อแม่ผู้ปกครอง คนใกล้ชิดกับผู้เรียน และยังสอดคล้องกับ พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2556 : 101 - 105) การจัดการเรียนรู้เน้นโครงงาน ซึ่งการ เรียนรู้ (learning) คือ การใช้กระบวนการเรียนรู้ คือ ทั้งกระบวนการคิดและกระบวนการทางสังคม ทำให้ ผู้เรียนสร้างคำอธิบายด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามสำคัญ (essential questions) ตามแนวทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้มีผลการเรียนรู้ (learning outcomes) คือ มีความรู้ มีทักษะ การคิด และมีลักษณะที่พึงประสงค์พร้อมได้ผลผลิตหรือชิ้นงาน ซึ่งสามารถรับการ ประเมินการเรียนรู้ตามสภาพ จริง การจัดการเรียนการสอนด้วยการใช้รูปแบบ การสอนวิธีสอนและเทคนิคการสอน เช่น การใช้วงจร การเรียนรู้ 5E (5E learning cycle) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การสร้างความสนใจ (engagement) 2) การสำรวจและค้นหา(exploration) 3)การอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) 4) การขยายความรู้ (elaboration) 5)การประเมินผล (evaluation) หรืออาจใช้วิธีเรียนรู้เน้นทำโครงงาน (project-based learning) หรือวิธีการสอน โครงงาน (project method) วิธีดังกล่าวล้วนเป็นการพัฒนา

กระบวนการคิด ซึ่งเรียกว่า การสอนคิดด้วยโครงงาน ส่วนการสอนกระบวนการสืบสอบให้กับ นักเรียนทำได้โดยผ่านการใช้วิธีสอนสืบสอบ (Inquiry method) และอาจใช้วงจรการเรียนรู้ 5E (SE learning cycle) ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา ความสามารถสืบสอบ นอกจากนี้ครูอาจใช้วิธีสอนแบบอุปนัยการเรียนรู้ที่เน้นวิจัย นอกจากนี้ครูควรใช้เทคนิคการสอน เช่น วิธีพัฒนาพหุปัญญา การใช้คำถาม การเรียนรู้แบบร่วมมือ และการใช้ฟังก์กราฟิก เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งข้อเสนอแนะเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ผู้บริหารควรสนับสนุนให้มีการใช้แบบฝึกทักษะการพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลกับครูในหน่วยงานการบริงานในโรงเรียน เพื่อหาปัญหา และแนวทางแก้ปัญหาในหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ครูควรสนับสนุนให้มีการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการรายวิชาอื่นๆ เพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุและผลของนักเรียนให้มากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การสร้างแบบฝึกทักษะการคิดเชิงเหตุและผล เรื่อง การคิดเชิงเหตุและผลตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนรายวิชา IS บูรณาการกลุ่มสาระรายวิชาอื่น

เอกสารอ้างอิง

- เถียรพัฒน์ ชูปวา. (2559). แนวทางการพัฒนาภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษา เอกชนในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารการศึกษา ภาควิชา นโยบายการจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พจนา ทรัพย์สมาน. (2549). การจัดการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2556). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2544). *เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ*. กรุงเทพมหานคร : หจก. ภาพพิมพ์.
- Best, John W. (1970). *Research in Education*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*. New York: McGraw-Hill.