ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

The Critical Thinking Results by Inquiry-method Electronic Books for Different Abilities in Studying Science Courses of Mathayomsuksa 1 Students

Received: August 27, 2020
Revised: September 28, 2020
Accepted: October 1, 2020

ณัฐนันท์ บุญเพ็ญ*
Nattanun Boonpen
น้ำมนต์ เรืองฤทธิ์**
Nammon Ruangrit

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน 3) แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน 4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.20 นักเรียนกลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.90 นักเรียนกลุ่มต่ำมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

คำสำคัญ : การคิดอย่างมีวิจารณญาณ/ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน

* นักศึกษาปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยลัยศิลปากร
Master of Education Student Program in Educational Technology, Faculty of Education, Silpakorn University, Thailand
** อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยลัยศิลปากร
Advisor, Assistant Professor Dr., Department of Educational Technology, Faculty of Education Silpakorn University, Thailand
Corresponding Author E-mail Address: Pra3w.pss@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were 1) To Compare critical thinking scores before and after studying by Inquiry-method electronic books 2) To Compare critical thinking scores between groups of students with learning ability in science subjects of high, middle and low groups. 3) To study satisfaction of mathayomsuksa 1 students on Inquiry-method electronic books. The sample groups for this research were 2nd semester, academic year 2562 in mathayomsuksa 1 students from Chomchon Watrangbua School 30 peoples by Simple Random Sampling. The instruments of this research were: 1) learning plan. 2) Inquiry-method electronic books 3) Test of critical thinking ability before and after learning. 4) Satisfaction Assessment form inquiry-method electronic books title: Global Warming.

The results were as follows: 1) Critical thinking results after learning were higher than before learning. Statistical significance at the level of .05 2) Critical thinking results between groups after learning are different. By high school students has an average score of 23.20, Medium group students has an average score of 16.90, Low group students has an average score of 12.10 Statistical significance at the level of .05 3) The Student's Satisfaction was in most level with mean of 4.63 and standard deviation of 0.48

Keywords : Critical Thinking/ Inquiry-method Electronic Books

บทนำ

โลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกของสังคมยุคใหม่ ยุคแห่งการเปลี่ยนแปลง ยุคแห่งการเชื่อมต่อที่ไร้ซึ่งพรมแดน และการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ มาไว้ในโลกออนไลน์ หรือโลกที่ใช้การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เรียกได้ว่าทุก ๆ คนที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ก็สามารถเชื่อมโยงกันได้ แต่การเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างไร้พรมแดน ย่อมเป็นธรรมดาที่สิ่งใดให้คุณก็มักจะให้โทษควบคู่กันมาเสมอ แต่เมื่อเรายังต้องการประโยชน์จากโลกออนไลน์อยู่ และไม่สามารถไปจำกัดเนื้อหาสาระ ข้อมูลสารสนเทศที่หลั่งไหลมาจากทั่วทุกสารทิศได้ ก็เป็นตัวบุคคลเองที่จะต้องแยกแยะให้ได้ว่าข้อมูลสารสนเทศใดที่สามารถเชื่อถือได้หรือเชื่อถือไม่ได้ ซึ่งต้องอาศัยวิจารณญาณส่วนบุคคลมาเป็นตันตัวกำหนดในการคัดกรองนั่นเอง

การคิดเป็นคุณสมบัติพิเศษของมนุษย์ที่แตกต่างไปจากสัตว์ชนิดอื่น ๆ เพราะมนุษย์มีมันสมองที่สามารถใช้คิด ให้เหตุผล และมีวิจารณญาณเป็นของตนเอง ตามแนวคิดของ อุ่นตา นพคุณ (Noppakhun, 1985: 1) ได้กล่าวว่า การคิดเป็นเครื่องมือสำคัญของมนุษย์ช่วยให้เห็นการณ์ไกลและควบคุมตนเองไปตามเจตนารมณ์ไตร่ตรองทางเลือกและผลที่เกิดขึ้นเป็นการช่วยให้บุคคลมีสติไม่เผอเรอ รู้ว่า ตนกำลังทำอะไรอยู่ทุกขณะ

การฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) จึงเป็นอีกหนึ่งทักษะที่มีความสำคัญต่อการศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 นี้ ดังจะเห็นได้จาก กรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยสกล สุวรรณาพิสิทธิ์ (Suwannapisit, 2012) ในประเทศสหรัฐอเมริกา แนวคิดเรื่อง "ทักษะแห่งอนาคตใหม่ :

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21” ได้ถูกพัฒนาขึ้น โดยภาคส่วนที่เกิดจากวงการนอกการศึกษา ประกอบด้วย บริษัทเอกชนชั้นนำขนาดใหญ่ เช่น บริษัทแอปเปิ้ล บริษัทไมโครซอฟ บริษัทวอล์ดิสนีย์ องค์กรวิชาชีพระดับประเทศ และสำนักงานด้านการศึกษาของรัฐ รวมตัวและก่อตั้งเป็นเครือข่าย องค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า เครือข่าย P21

หน่วยงานเหล่านี้มีความกังวลและเห็นความจำเป็นที่เยาวชนจะต้องมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เปลี่ยนไปจากศตวรรษที่ 20 และ 19 จึงได้พัฒนาวิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น สามารถสรุปทักษะสำคัญอย่างย่อ ๆ ที่เด็กและเยาวชนควรมีได้ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หรือ 3Rs และ 4Cs ซึ่ง 3Rs ได้แก่ การอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ และ 4Cs ได้แก่ การคิดอย่าง มีวิจารณญาณ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการสร้างสรรค์

อีกทั้งการจัดการเรียนในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้น จึงจำเป็นต้องเน้นการจัดการเรียนที่ส่งเสริมกระบวนการคิด ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของทุก ๆ การกระทำของตัวบุคคลนั้น ดังจะเห็นได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุงเน้นพัฒนาผูเรียนใหมีเกิดสมรรถนะสำคัญ ประการหนึ่งคือ ความสามารถในการคิด เป็น 1 ใน 5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วยความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อนำไปสู่ การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Office of the Basic Education Commission, 2005: 71 - 73) ได้กล่าวไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง การพิจารณาไตร่ตรองด้วย เหตุผลอย่างรอบครอบ โดยอาศัยหลักฐาน ข้อสรุป ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเริ่มจากสถานการณ์ที่ยุ่งยากซับซ้อน และจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีการพิจารณา ไตร่ตรองด้วยเหตุผลว่า สิ่งใดมีความสำคัญเป็นสิ่งจำเป็นก่อนจะตัดสินใจเชื่อหรือปฏิบัติ ดังนั้น การดำรงชีวิตในสังคมของ คนในยุคนี้จึงจำเป็นที่จะต้องมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อที่จะสามารถคิดวิเคราะห์ แยกแยะ ข้อมูลข่าวสารที่ได้รับและสามารถปรับตัวให้เข้ากับยุคสมัยที่เปลี่ยนไป การศึกษาถือว่าเป็นรากฐานของเตรียมความพร้อมในการออกไปดำรงชีวิตในสังคม ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรต้องมีการตื่นตัว ในการออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะ สำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลก ศตวรรษที่ 21 นี้ และด้วยสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ยังเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนในการศึกษาที่เป็นระบบ มีความซับซ้อนและต้องอาศัย ศักยภาพการทำงานของสมอง ซึ่งเด็กจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการศึกษา การคิดวิเคราะห์ เป็นการจำแนกแจกแจงการแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ออกเป็นส่วนย่อยเพื่อพิจารณาว่าสิ่งนั้นหรือเหตุการณ์นั้นประกอบขึ้นมาจากอะไร ประกอบได้อย่างไร มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร หรือหาสาเหตุของสิ่งที่เกิดขึ้นต่อไป ซึ่งการคิดวิเคราะห์จะต้องใช้ความเป็นเหตุเป็นผลเป็นพื้นฐาน ซึ่งจะทำให้เด็กทราบข้อเท็จจริง เหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ ทราบองค์ประกอบและข้อเท็จจริงที่เป็นฐานของความรู้ที่จะนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่อไปได้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (Ministry of Education, 2008: 92) กล่าวถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา

อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้” ซึ่งเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ก็เป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบซึ่งเป็นไปในทิศทางที่คล้ายคลึงกัน

ในส่วนของการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างวิจาณญาณนั้น การจัดการเรียนรูแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry-method) เปนกระบวนการเรียนรูหนึ่งที่เนน การพัฒนาทักษะการคิด ดวยวิธีฝกใหผูเรียนรูจักศึกษาคนควาหาความรู โดยครูผูสอนตั้งคำถามกระตุนใหผูเรียนใชกระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนคนพบความรูหรือแนวทางในการแกปญหาที่ถูกตองดวยตนเองซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนใช้สมองในการคิดเพื่อค้นหาคำตอบต่าง ๆ ซึ่งการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้นั้นจะทำให้ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย ด้วยขั้นตอนในการจัดการเรียนรูแบบสืบสวนสอบสวนนั้น เน้นให้เรียนคิดตามเหตุและผลจากข้อมูลที่ได้รับ หรือที่ศึกษามา และทำนายหรือตั้งสมมุติฐานจากสิ่งนั้น ๆ เพื่อใช้ตัดสินใจว่าสิ่งที่อยากรู้นั้น หรือคำถามนั้นที่ได้รับนั้นมีคำตอบที่ถูกต้องว่าอย่างไร อีกทั้งในกระบวนการหาคำตอบของผู้เรียนนั้น ผู้เรียนพัฒนาการใช้ทักษะในหลายด้าน เช่น ทักษะทางปัญญา ผู้เรียนได้ใช้ความคิดและสติปัญญาในการหาข้อมูล แสดงเหตุผลอย่างอิสระ, ทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่น กล้าคิดกล้าแสดงออกหรือรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น, ทักษะทางการปฏิบัติ เป็นการปลูกฝังให้ผู้เรียนเป็นคนละเอียดถี่ถ้วน มีความรอบคอบ รู้จักการสังเกต ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ โดยไม่ได้ตรวจสอบก่อน ซึ่งเป็นทักษะหลักในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่เน้นความสามารถในการคิดอย่าง มีเป้าหมาย ตัดสินและกำกับได้ด้วยตนเอง เป็นผลมาจากการตีความ การวิเคราะห์ การประเมินข้อโต้แย้ง การสรุป อ้างอิง การอธิบาย และการควบคุมตนเอง เพื่อให้เกิดผลของการคิดที่รอบคอบ สมเหตุสมผล ดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนนั้น ก็มีข้อจำกัดด้วยเช่นกัน เนื่องด้วยการจัดเรียนการสอนจะขาดประสิทธิภาพและไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ หากผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถาม ทักษะของผู้สอนจึงจำเป็นอย่างมากในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพราะผู้สอนจะต้องเป็นคนเนินการหลักในการนำพาผู้เรียนให้เกิดสถานการณ์ของการเรียนรู้ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 นั้นมีสัดส่วนเป็นโรงเรียนขนาดเล็กที่มีนักเรียนไม่เกิน 200 คน จำนวน 103 จาก 177 โรง คิดเป็นร้อย 58 ของโรงเรียนทั้งหมดในเขตพื้นที่การศึกษา โรงเรียนที่มีการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจึงเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้เยาวชนที่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ได้มีโอกาสศึกษาต่อในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเริ่มในเขตชนบทใช้อาคารสถานที่และบุคลากรของโรงเรียนประถมศึกษานั้น ๆ ทำให้โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาจึงมีขนาดเป็นห้องเรียนขนาดเล็ก เพียง 1 ชั้นเรียน ตามจำนวนนักเรียนเท่านั้น โดยโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษามักประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกันคือ ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้เรื่องหลักสูตร และความชำนาญในแต่ละกลุ่มสาระ ครูหนึ่งคนอาจจะต้องสอนในหลายวิชาโดยที่ไม่ได้จบวิชาเอกนั้นมาโดยตรง ซึ่งเป็นที่เหตุผลหลักที่ทำให้ครูขาดความรู้ ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในเนื้อหารายวิชานั้น ๆ

จากข้อจำกัดข้างต้น ในปัจจุบันจึงได้มีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาปรับใช้เพื่อลดช่องว่างของการศึกษาในโรงเรียน เช่น โครงการการศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม หรือให้งบสำหรับสื่อ อุปกรณ์โสตทัศนะ ซึ่งสื่อที่ผู้วิจัยเล็งเห็นความเหมาะสมในการทำวิจัยครั้งนี้คือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ หรือ Electronic Book หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในยุคก่อนหน้านี้เป็นเพียงเอกสารในรูปแบบไฟล์ Pdf ซึ่งใช้ในการทำข้อความที่เป็นตัวอักษรเท่านั้นคล้าย ๆ กับ การอ่านหนังสือ แต่ในเวลานี้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปสื่อมัลติมีเดียที่มีทั้งเสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว และยังสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้อีกด้วย ที่สำคัญสามารถเผยแพร่หนังสืออิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายได้ จึงทำให้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้น มีชีวิตชีวา เป็นที่ดึงดูดใจของผู้อ่านจนทำให้มีการส่งเสริมการอ่านหนังสือมากยิ่งขึ้น โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว การจัดเก็บข้อมูลมี ลักษณะเป็นข้อความหลายมิติ (Hypertext) สามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารอื่น ๆ ได้อย่างง่าย ทั้งยังมีความสามารถในการเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถอ่านพร้อม ๆ กันได้ครั้งละหลาย ๆ คน และสามารถเผยแพร่ข้อมูลไปได้ไม่จำกัดระยะทาง และที่สำคัญคือ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์สนับสนุนการเรียนรู้ทั้งการศึกษารายบุคคลและรายกลุ่มเล็ก

จากความสำคัญต่าง ๆ ของปัญหาที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนั้น ผู้วิจัยมีความเห็นควรในการทำการศึกษาผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ในการช่วยเสริมสร้างความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัยรุ่นที่กำลังจะเติบโตเป็นอนาคตของประเทศและกลายเป็นทรัพยากรที่มีค่าของโลกให้มีความสามารถในการแยกแยะ และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการศึกษาพัฒนาตนเอง และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนโดยการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ราชบุรี เขต 1 อำเภอจอมบึง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 247 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อ.จอมบึง จ.ราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sampling) โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในการเรียนภาคเรียนที่ 1 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนชุมชนวัดรางบัว อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี จำนวน 30 คน มาจำแนกกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีหาค่าอันตรภาคชั้นตาม ระดับความสามารถทางการเรียน แบบอิงกลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

1) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 77 - 89 คะแนน จำนวน 10 คน
2) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มปานกลาง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 65 - 76 คะแนน จำนวน 10 คน
3) นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มต่ำ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยแบบอิงกลุ่ม อยู่ในช่วง 53 - 64 คะแนน จำนวน 10 คน

3. เครื่องที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนเรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาจุดประสงค์ คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 6, ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน, นำหลักการที่ได้จากเอกสาร มาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้, วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้, สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนเรื่องภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งประกอบไปด้วย ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข, นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปประเมินหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน จำนวน 3 ท่าน และด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.88, S.D. = 0.23) แล้วจึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน ในช่วงวัยที่จะทำการวิจัย ซึ่งได้แก่ (1) ลักษณะทั่วไป (2) ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน วิเคราะห์เนื้อหา วัตถุประสงค์ สภาพแวดล้อม แล้วจึงกำหนดขอบเขตของเนื้อหา รูปแบบและออกแบบรายละเอียดการใช้ให้เหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ผังงาน

(Flowchart) บทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หน้าจอภาพ (Screen Design) และเสนอต่อที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข ดำเนินการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามที่ได้ออกแบบไว้ ดังนี้

- ขั้นสังเกตและนิยามปัญหา เป็นขั้นบทนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเรื่องราวการนำไปสู่ปัญหา ผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นและเราความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ กำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้ เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไป

- ขั้นระบุสมมุติฐาน เป็นขั้นที่บทเรียนจะกำหนดให้ผู้เรียนได้ลองใช้ความรู้เดิม และข้อสังเกตที่ได้จากบทเรียนที่แล้ว มากำหนดเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไป

- ขั้นจัดกระทำและตัดสินข้อมูล เปนขั้นที่บทเรียนจะมีแหล่งข้อมูลไว้ให้ผู้เรียนสืบค้น เพื่อทำการสืบสวนสอบสวนต้นเหตุ ปัจจัยต่าง ๆ ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ผู้เรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดไว้

- ขั้นสรุป เปนขั้นที่บทเรียนถามคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนตอบให้ถูกต้อง โดยจะต้องมีเหตุผลและหลักฐานจากข้อมูลที่ได้รับเท่านั้น ผู้เรียนจะต้องสรุปจากข้อมูลที่ได้รับให้ถูกต้องเพื่อจบบทเรียน

แล้วจึงนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอต่อที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข และนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน จำนวน 9 ท่าน ซึ่งผลการประเมินคุณภาพพบว่า ด้านการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 4.47, S.D. = 0.29) ด้านเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 4.83, S.D. = 0.12) และด้านวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 5, S.D. = 0.00) หลังจากนั้นนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ไปทดสอบหาประสิทธิภาพ โดย กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ดังนี้

ทดลองรายบุคคล (One to One) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 83.33 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 93.33 แสดงว่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์

ทดลองกับกลุ่มย่อย (Small Group Tryout) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 85.56 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คิดเป็นร้อยละ 91.11 แสดงว่าประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ ได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try Out) ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน

3.3 แบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยศึกษาแนวทาง วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อวิเคราะห์และคัดเลือกแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยคัดเลือกเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ของอรพิน พัฒนผล มีลักษณะเปนแบบทดสอบสถานการณชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 สถานการณ สถานการณละ 4 ขอ รวมทั้งหมด 40 ขอ คะแนนเต็ม 40 คะแนน โดยวัดองคประกอบของการคิด 4 ดาน คือ (1) การนิยามปญหา (2) การตัด สินขอมูล (3) การระบุสมมุติฐาน (4) การสรุปอางอิง

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน โดยศึกษาแบบประเมินความพึงพอใจตามแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง, กำหนดโครงสร้างคำถาม และดำเนินการสร้าง ซึ่งการประเมินมี 3 ด้านคือ 1) ด้านความรู้สึกของผู้เรียน 2) ด้านเนื้อหา 3) ด้านการออกแบบสื่อ หลังจากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข และนำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ผลพบว่ามีค่าเท่ากับ 1 สามารถนำมาเป็นข้อคำถามในแบบประเมินความพึงพอใจได้ และนำไปใช้ในงานวิจัยได้ต่อไป

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

จากแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 คน โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีผลการเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่ม	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t-test
กลุ่มสูง					
ก่อนเรียน	10	40	15.10	3.11	-102.4*
หลังเรียน	10	40	23.20	1.99	
กลุ่มปานกลาง					
ก่อนเรียน	10	40	11.80	2.78	-62.0*
หลังเรียน	10	40	16.90	1.45	
กลุ่มต่ำ					
ก่อนเรียน	10	40	10.00	2.40	-51.0*
หลังเรียน	10	40	12.10	1.66	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนกลุ่มสูง มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน $\bar{X}$ = 15.10, S.D. = 3.11 หลังเรียน $\bar{X}$ = 23.20, S.D. = 1.99 กลุ่มปานกลาง มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน $\bar{X}$ = 11.80, S.D. = 2.78 หลังเรียน $\bar{X}$ = 16.90, S.D. = 1.45 กลุ่มต่ำ มีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน $\bar{X}$ = 10.00, S.D. = 2.40 หลังเรียน $\bar{X}$ = 12.10, S.D. = 1.66 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อน

และหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่มีความ สามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

จากแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 30 คน โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีผลการเปรียบเทียบดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน โดยทดสอบค่าความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) หรือ (F - Test)

แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS.	F
ระหว่างกลุ่ม	619.80	2.00	309.90	105.38*
ภายในกลุ่ม	79.40	27.00	2.94	
รวม	699.20	29.00		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ค่าการเปรียบเทียบความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) หรือ (F - Test) เท่ากับ 105.38 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งน้อยกว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังนั้น คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพื่อให้เห็นรายละเอียดที่ชัดเจนขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe) ซึ่งมีผลการประเมิน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความ สามารถต่างกัน ด้วยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe)

ระดับความสามารถทางการเรียน	กลุ่มสูง ($\bar{X}$ = 23.20)	กลุ่มปานกลาง ($\bar{X}$ = 16.90)	กลุ่มต่ำ ($\bar{X}$ = 12.10)
กลุ่มสูง ($\bar{X}$ = 23.20)	-	6.30*	11.10*
กลุ่มปานกลาง ($\bar{X}$ = 16.90)	-6.30*	-	4.80*
กลุ่มต่ำ ($\bar{X}$ = 12.10)	-11.10*	-4.80*	-

• มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ระหว่างกลุ่มของนักเรียนที่มีความ สามารถต่างกัน ด้วยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe) พบว่า

นักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยส่วนต่างเท่ากับ 6.30 ซึ่งนักเรียนกลุ่มสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง

นักเรียนกลุ่มสูง และนักเรียนกลุ่มต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยส่วนต่างเท่ากับ 11.10 ซึ่งนักเรียนกลุ่มสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ

นักเรียนกลุ่มปานกลาง และนักเรียนกลุ่มต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยส่วนต่างเท่ากับ 4.80 ซึ่งนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนกลุ่มต่ำ

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ ของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน โดยจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ด้วยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe) พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบประเมินความพึงพอใจ จากนักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวน สอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน จำนวน 30 คน ซึ่งมีผลการประเมินในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด $\bar{x}$ = 12.10, S.D. = 0.48 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่ผู้เรียนชอบมากที่สุดคือ ด้านเนื้อหา $\bar{x}$ = 4.65, S.D. = 0.48 รองลงมาคือ ด้านความรู้สึกของผู้เรียน $\bar{x}$ = 4.64, S.D. = 0.46 และในลำดับสุดท้ายคือ ด้านการออกแบบสื่อ $\bar{x}$ = 4.60, S.D. = 0.49

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน สามารถสรุปผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.20 นักเรียนกลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.90 นักเรียนกลุ่มต่ำมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นั้นพบว่า คะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้มีวิเคราะห์เนื้อหา ทำความเข้าใจ ออกแบบบทเรียนเพื่อสื่อสารออกมาในรูปแบบที่ง่ายต่อการเข้าใจ เป็นขั้นตอน และสะดวกต่อการใช้ มีการออกแบบสื่อให้มีความน่าสนใจ มีลูกเล่น เสียงประกอบ และการเคลื่อนไหว โดยการใช้ภาษากึ่งทางการ ประโยคเชิญชวน นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง หากไม่เข้าใจสามารถหยุดรอได้ตามความต้องการ และยังสามารถเรียนซ้ำได้ตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ โดยส่วนสำคัญคือการนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมาไว้ในรูปแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีความแน่นอนในขั้นตอนที่ผ่านการศึกษาวรรณกรรมและพัฒนาแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ นำไปสู่การจัดการเรียนการสอนแบบสวนสอบสวนอย่างมีคุณภาพ เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนในด้านที่มีความจำเป็นอย่างมากคือ ทักษะของผู้สอนที่จำเป็นอย่างมากในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เนื่องด้วยการจัดเรียนการสอนจะขาดประสิทธิภาพ และไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ หากผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถาม เพราะผู้สอนจะต้องเป็นคนดำเนินการหลักในการนำพาผู้เรียนให้เกิดสถานการณ์ของการเรียนรู้ ดังที่มีการกล่าวถึง ข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนในหลาย ๆ บทความ เช่น พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (Dechakun, 2001: 60-61) กล่าวว่า ถ้าสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างไม่ชวนสงสัยไม่ชวนติดตามจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน ซึ่งมีผลต่อบรรยากาศในห้องเรียน, สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (Sinthapanon and et al, 2002: 200) ได้กล่าวว่าการจัดเรียนการสอนจะขาดประสิทธิภาพ และไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ หากผู้สอนขาดทักษะในการตั้งคำถามเป็นต้น และด้วยการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รวมทั้งหมด 3 เล่ม เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนซ้ำจนเกิดความมั่นใจและเคยชินในระบบการคิด การแก้ปัญหาและการหาคำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนได้ลองคิดเองและทราบผลทันทีว่าสิ่งใดถูก หรือสิ่งใดผิด และในแต่ละเล่มของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นผู้วิจัยได้เพิ่มระดับความยากของข้อคำถามจากง่ายไปยาก และมีเนื้อหาที่เปลี่ยนไปในแต่ละเล่ม เพราะจะทำให้นักเรียนเจอข้อคำถามเดียว กันแต่แตกต่างสถานการณ์ จนเกิดการเรียนรู้ที่จะนำขั้นตอนการคิดไปใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ ที่ไม่ได้อยู่ในบทเรียนได้ง่ายขึ้น โดยอ้างอิงจาก พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (Dechakun, 2001: 60-61) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนเป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา ฝึกให้ผู้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถถ่ายโยงความรู้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้นักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากกว่าเรียนนั้น เนื่องมาจาก

นักเรียนทำแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน โดยใช้ความคิดเห็นส่วนตัว ความรู้เดิมที่มีมาตัดสินใจ โดยอาจจะไม่เคยทราบถึงขั้นตอนในการอ้างอิงถึงหลักความเป็นการตัดสินจากความน่าเชื่อถือ หรือจากหลักฐานที่ปรากฏการหาข้อมูลก่อนการตัดสินใจ ไม่ทราบว่าสิ่งใดคือข้อเท็จจริง และสิ่งใดคือสิ่งที่คิดว่าจริง และด้วยการเรียนการสอนในชั้นตามปกติ ไม่ได้มีวิธีการสอนเพื่อสนับสนุนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างเป็นรูปธรรม และอีกทั้งเป็นวิธีการสอนเหมาะสมกับธรรมชาติวิชาของวิชาวิทยาศาสตร์ และเนื้อหาในการเรียนเป็นปัญหาที่ได้รับความสนใจอยู่ในขณะปัจจุบัน นักเรียนจึงเกิดความสนใจในเรื่องราวและมีความพร้อมในการเรียนรู้ตามขั้นตอนต่าง ๆ และตามขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้นั้นนักเรียนได้หาคำตอบเพื่อตอบสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ตั้งแต่ต้น เป็นตัวเอกในเนื้อเรื่องที่ต้องการไขคดีคล้ายการ์ตูนนักสืบที่เป็นที่นิยม จึงเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ไปด้วย และเนื้อหาในบทเรียนเป็นเรื่องที่อยู่ในชีวิตประจำวันนักเรียนจะสามารถเข้าถึงได้ง่าย แต่ก็มีจุดจบและไม่ใช่เรื่องยากเกินไปเพราะเป็นเนื้อหาในบทเรียนจึงเหมาะสมกับวัยและเหมาะกับวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยในขั้นตอน ของการเรียนรู้ที่จะต้องแบบทดสอบนั้น ในเล่มแรกมีนักเรียนที่สามารถตอบคำถาม ในขั้นตอนแรกคือขั้นสังเกตและนิยามปัญหา ซึ่งเป็นขั้นบทนำของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีเรื่องราวการนำไปสู่ปัญหา นักเรียนจะได้รับการกระตุ้นและเราความสนใจ เพื่อให้เกิดข้อสงสัย นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจกับสถานการณ์ กำหนดประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้ เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไปได้นั้น นักเรียนส่วนมากสามารถตอบคำถามได้เลยในทันทีโดยเฉพาะในกลุ่มสูง ด้วยรูปภาพที่เห็น ชื่อของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์และจากจุดประสงค์ในการเรียนรู้ มีนักเรียนกลุ่มต่ำส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่สามารถสอบคำถามได้ ด้วยอาจจะมาจากการยังไม่ได้สนใจในกิจกรรมที่กำลังเรียนเท่าที่ควร หรือยังไม่สามารถแยกคำตอบที่คล้ายคลึงกันได้ทำให้ตอบผิดข้อในขั้นระบุสมมุติฐาน ซึ่งเป็นขั้นที่บทเรียนจะกำหนดให้นักเรียนได้ลองใช้ความรู้เดิม และข้อสังเกตที่ได้จากบทเรียนที่แล้ว มากำหนดเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อไปสู่บทเรียนต่อไปนั้นนักเรียนทุกคนสามารถผ่านได้เพราะไม่มีถูกผิด แต่นักเรียนกลุ่มสูงหลายคนที่ใช้เวลากับข้อนี้ในการวิเคราะห์ก่อนแล้วจึงเลือกคำตอบแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมในการคิดวิเคราะห์ การเรียนด้วยความตั้งใจ หรือพฤติกรรมของนักเรียนบางคนคละกลุ่มที่มีความสนใจค่อนข้างมากในกิจกรรมการเรียน ในขั้นจัดกระทำและตัดสินข้อมูล ซึ่งเปนขั้นที่บทเรียนจะมีแหล่งข้อมูลไว้ให้นักเรียนสืบค้น เพื่อทำการสืบสวนสอบสวนต้นเหตุ ปัจจัยต่าง ๆ ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น นักเรียนจะได้ข้อมูลตามที่กำหนดไว้เพื่อพิจารณาความน่าเชื่อถือ และพิจารณาตัดสินใจว่าข้อใดเท็จจริงในสถานการณ์ที่กำหนดไว้นั้น นักเรียนจำนวนหนึ่งที่ค่อนข้างให้ความสำคัญและใช้เวลาในการศึกษาแหล่งข้อมูลและนักเรียนส่วนมากใช้เวลาไม่นานก็สามารถหาคำตอบได้ ด้วยผู้วิจัยได้แบ่งแหล่งข้อมูลแยกไว้อย่างชัดเจนและจัดทำสารสนเทศไว้ให้แล้ว นักเรียนจึงไม่ต้องย่อยเนื้อหาเยอะ หรือใช้เวลาเยอะในการเรียนรู้ แต่ก็มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมให้ศึกษาเพิ่มหากรู้สึกว่าข้อมูลที่ได้รับนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการ และในขั้นตอนสุดท้ายขั้นสรุป ซึ่งเปนขั้นที่บทเรียนถามคำถาม เพื่อให้นักเรียนตอบให้ถูกต้องโดยจะต้องมีเหตุผลและหลักฐานจากข้อมูลที่ได้รับเท่านั้น นักเรียนจะต้องสรุปจากข้อมูลที่ได้รับให้ถูกต้อง เพื่อผ่านบทเรียนนั้นมีจำนวนค่อนข้างน้อย เนื่องจากนักเรียนยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ว่าควรเชื่อข้อมูลจากแหล่งใด หรืออ่านแล้วไม่สามารถจับใจความได้เท่าที่ควร จึงยังไม่สามารถสรุปเพื่อมาตอบคำถามได้ แต่หลังจากกลับไปแหล่งข้อมูลอีกครั้งนักเรียนได้ศึกษา

เพิ่มเติมในส่วนที่ยังขาดไป จึงทำให้สามารถกลับมาตอบคำถามได้ถูกต้อง และนักเรียนส่วนน้อยในกลุ่มนักเรียนระดับต่ำที่ต้องเข้าไปแหล่งเรียนรู้หลายครั้งเพื่อค้นหาคำตอบ แต่เมื่อทำซ้ำในครั้งที่ 3 นักเรียนสามารถหาข้อมูลได้ตรงจุดมากขึ้นและรวดเร็วมากขึ้น ในการตอบแบบทดสอบในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ในเล่มที่ 2 และ 3 จึงมีนักเรียนที่สามารถผ่านแบบทดสอบทดสอบในครั้งแรกในจำนวนที่มากขึ้น จากการเรียนรู้ว่าแหล่งข้อมูลสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และครบถ้วนได้ สอดคล้องกับปิยะนันท์ ธีรานุวัฒน์ (Dhiranuwat, 2011) ที่พัฒนาผลการเรียนรู้ และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องประเด็นสำคัญทางประวัติศาสตร์ไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจับพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องประเด็นสำคัญทางประวัติศาสตร์ไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่าผลการเรียนรู้หลังเรียน ($\bar{X}$ = 27.97, S.D. = 3.83) สูงกว่าก่อนเรียน $\bar{X}$ = 17.66, S.D. = 3.04) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลการศึกษาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.69, S.D. = 0.54) 3) ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ($\bar{X}$ = 4.12, S.D. = 0.39) สอดคล้องกับนวภัทร ตระกูลพร (Tragoolporn, 2015) ที่พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแสวงหาความรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบ ร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน ผลวิจับพบว่า 1) นักเรียนที่ได้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน จำนวน 26 คน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนที่ได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน มีทักษะการแสวงหาความรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.20, S.D. = 0.60) ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือการปฏิบัติในระดับมากขึ้นไป 3) นักเรียนที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มสืบสวนสอบสวน จำนวน 26 คน มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 20 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด จึงสามารถกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนนั้น เป็นการการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เหมาะสมและส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. ผลการเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นั้นพบว่า มีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.20 นักเรียนกลุ่มปานกลางมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.90 นักเรียนกลุ่มต่ำมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.10 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งยอมรับสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ เนื่องจากนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับที่ต่างกันนั้น

มีการตอบสนองต่อการเรียนรู้ที่ต่างกันด้วย ทั้งไหวพริบและความเข้าใจในเนื้อหา ทำให้เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้และประสิทธิภาพในการใช้แหล่งเรียนรู้ต่างกัน ดังที่ สาโรช โศภีรักษ์ (Sopeerak, 2003: 79) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนนั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติด้วยตนเองและสามารถทำงานตามความสามารถของผู้เรียนเอง ผู้วิจัยได้มีการค้นคว้า และออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้ความน่าสนใจและง่ายต่อการใช้แต่ในนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับที่ต่างกันนั้นก็ยังไม่สามารถใช้งานสื่อได้เท่ากันในครั้งแรก ซึ่งในนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับสูงนั้น สามารถทำคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเพิ่มในระดับที่มากกว่านักเรียนอีก 2 ระดับ โดยเพิ่มขึ้นร้อยละ 53.64 ในขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลางและระดับต่ำ สามารถทำคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 43.22 และ 21.00 ตามลำดับ เนื่องจากนักเรียนในกลุ่มสูงนั้นมีระดับสติปัญญาที่ดีกว่า สามารถเข้าใจเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ วิธีการค้นคว้า จดจำ และตัดสินใจได้ดีกว่าอีก 2 กลุ่มที่เหลือที่เรียนรู้ได้ช้ากว่า และในกลุ่มต่ำที่ไม่สามารถเรียนตามทันได้อย่างรวดเร็ว ต้องอาศัยการทำซ้ำเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และสามารถจดจำได้ กลุ่มนักเรียนระดับสูงนั้นเมื่อเทียบกับนักเรียนอีก 2 กลุ่ม ในการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อน จำนวน 3 เล่ม จึงเกิดองค์ความรู้จากประสบการณ์ ความชำนาญและจดจำวิธีการได้ดีกว่า ซึ่งเป็นไปตามที่เคยได้ศึกษาวรรณกรรมดังที่ปรากฏในกรอบแนวคิดการ วิจัยดังที่ว่า ธรรมชาติวิชาของวิชาวิทยาศาสตร์ นั้นเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีกระบวนการและขั้นตอนในการศึกษาที่เป็นระบบ มีความซับซ้อนและต้องอาศัยศักยภาพการทำงานของสมอง ซึ่งเด็กจำเป็นต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นตอนต่าง ๆ ของการศึกษา การคิดวิเคราะห์เป็นการจำแนกแจกแจง การแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง และตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Ministry of Education, 2008: 92) พุทธศักราช 2551 กล่าวถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้” โดยการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ตามที่ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Ministry of Education, 2008: 92) พุทธศักราช 2551 กล่าวอีกว่าการเรียนการสอนในรายวิชารายวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเน้นการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการ ให้ผู้เรียนมีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่มีแนวความคิดเริ่มต้นมาจากการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่พัฒนาโดย วีรยุทธ วิเชียรโชติ (Wichianchot, 1978) กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน คือการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับ พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (Dechakun, 2001: 60-61) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบสวนสอบสวนเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์การเรียนรู้โดยผู้เรียนได้ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตัวเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน จึงเป็นผลให้นักเรียนกลุ่มสูงที่มีสามารถในการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์นั้น มีคะแนนการคิดอย่างวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนกลุ่มปานกลาง และรวมไปถึงไปถึงกลุ่มต่ำด้วยเช่นกัน และเมื่อนำคะแนนมาเปรียบเทียบเป็นรายกลุ่มแล้วยังพบว่าระยะห่างของคะแนนเฉลี่ยจากนักเรียนกลุ่มต่ำกับนักเรียนกลุ่มปานกลางนั้นคะแนนเฉลี่ยห่างกันเท่ากับ 4.8 และนักเรียนกลุ่มปานกลางกับนักเรียนกลุ่มสูงนั้นคะแนนเฉลี่ยห่างกันเท่ากับ 6.3 จึงสามารถสรุปได้ว่านักเรียนที่มีสามารถในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกันนั้น มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่แตกต่างกันด้วย

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นั้นพบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 เนื่องจากนักเรียนโดยส่วนมากมีความสนใจ ตื่นเต้นในวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ ซึ่งไม่ใช่การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามปกติในชั้นเรียนของนักเรียน โดยได้รับการตอบรับที่ดี ตั้งแต่ในขั้นการประชาสัมพันธ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม มีความตื่นเต้นในการได้ลองเรียนรู้ และอีกส่วนหนึ่ง คือนักเรียนได้ศึกษาความรู้จากสื่ออื่น ๆ นอกเหนือจากตำราเรียน อีกทั้งสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ ช่วยในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ดังที่ สุทิน ทองไสว (Thongsawai, 2004: 47) กล่าวไว้ว่า การเลือกสื่อและวิธีการนำเสนอสื่ออย่างเหมาะสม จะเป็นการช่วยสนับสนุนให้สามารถถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี เพราะตัวสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนนั้น ทางผู้วิจัยได้มีการออกแบบตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน ให้ตัวสื่อมีเรื่องราว และน่าติดตามให้นักเรียนได้เป็นส่วนหนึ่งของบทเรียน โดยการรับบทเป็นตัวเอกในการสืบหาความจริง นักเรียนจึงเกิดความภาคภูมิใจเมื่อสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง และยิ่งในนักเรียนที่สามารถผ่านแบบทดสอบได้ไวกว่าเพื่อนก็เกิดความภูมิใจมากขึ้นตามไปด้วย อีกทั้งบทเรียนมีภาพการ์ตูน เสียงประกอบภาพเคลื่อนไหว และออกแบบโทนสีของภาพ รูปแบบตัวอักษรให้เข้ากับวัย นักเรียนจึงให้ความสนใจกับตัวสื่อที่ไม่ได้เห็นพบตามปกติในการการจัดการเรียนรู้ตามปกติในชั้นเรียน จึงเกิดเป็นประสบการณ์การเรียนรู้แบบใหม่ นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียนรู้และทัศคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่นี้ด้วย และด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวนนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความต้องการของตนเอง ไม่ต้องรีบร้อนตามเพื่อนให้ทัน สามารถค่อยเรียนรู้ในจุดที่ยาก หรือย้อนกลับไปใหม่ในจุดที่ไม่เข้าใจ หรือในนักเรียนที่มีการเรียนรู้รวดเร็ว สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องรอเพื่อน ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอน ไม่เกิดการเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ ตัวสื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน จึงเข้ามาช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ของนักเรียนทุกกลุ่มโดยไม่ต้องจัดนักเรียนแยกห้องเรียน นักเรียนบางคนเรียนรู้ไว บางคนเรียนรู้ช้า ในขั้นตอนที่ต่างกัน หรือระยะเวลารวมในการเรียนรู้ต่างกัน แต่นักเรียนทุกคนก็สามารถเรียนรู้ผ่านหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวนได้จนจบเล่ม และสามารถหาคำตอบตามคำถามต้นเรื่องได้โดยเป็นเรื่องที่ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวอีกด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของเสาวลักษณ์ ญาณสมบัติ (Yanasombat, 2005) ที่กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์นั้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับเพื่อทบทวนบทเรียนหากไม่เข้าใจ

และสามารถเลือกเรียนได้ตามเวลาและสถานที่ที่ตนเองสะดวก มีการตอบสนองที่รวดเร็วที่ให้ทั้งสีสัน ภาพ และเสียง ทำให้เกิดความตื่นเต้น และไม่เบื่อหน่าย ดังนั้นการนำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เข้ามาเป็นสื่อกลาง และใช้ขั้นตอนการจัดเรียนรู้ที่ผ่านการรวบรวม วิเคราะห์ และออกแบบให้เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน และผ่านการประเมินคุณภาพจึงเป็นสื่อที่สามารถใช้จัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับวิจัยของจรัสสม ปานบุตร (Panboot, 2013) ที่พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด ผลการวิจัยพบว่า 1) หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านออกเสียงภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 84.88/82.27 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการอ่านออกเสียงภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ร้อยละ 23.87 3) ทักษะการอ่านออกเสียงภาษาไทย ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด หลังเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การอ่านออกเสียงภาษาไทย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.16 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี 4) ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การอ่านออกเสียงภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองเค็ด อยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับวิจัยของจุรีภรณ์ ปุยะพันธ์ (Payapan, 2014) ที่พัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านจับใจความสำคัญเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านจับใจความสำคัญเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นี้ มีค่าเท่ากับ 83,12/81.11 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ 2) ผลการศึกษาความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการอ่านจับใจความสำคัญเพื่อส่งเสริมความสามารถในการอ่านจับใจความสำคัญสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ให้มีส่วนปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนมากกว่าเดิมเพื่อความหลากหลาย และเพิ่มระดับศักยภาพในการใช้งาน

2. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ให้มีกิจกรรมมากขึ้นเพื่อความสะดวกและครอบคลุมในการเรียนรู้ เช่น การเลือกแหล่งข้อมูลอื่น ๆ นอกจากที่กำหนดไว้เบื้องต้น การเพิ่มความยากของแบบทดสอบในการผ่านด่าน รวมไปถึงจำนวนของแบบทดสอบเพื่อความแม่นยำในการวัดผลประเมินผล

3. ควรมีการเตรียมพร้อมผู้ที่จะคอยช่วยเหลือ แนะนำ นักเรียนให้มากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะในครั้งแรกที่มีการจัดการเรียนการสอนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกแก้ปัญหาทางเทคนิคเล็กน้อยที่เกิดในระหว่างเรียน ทั้งที่เกิดกับอุปกรณ์การเรียน และความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งสามารถส่งผลต่อสมาธิและความน่าสนใจในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ แบบสืบสวนสอบสวน ให้ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อทำให้การวิชาวิทยาศาสตร์เข้ากับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ในหลาย ๆ สาระการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการใช้ชีวิตประจำวันได้มากยิ่งขึ้น

3. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสืบสวนสอบสวน ให้สามารถใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อความสะดวกในการใช้งาน นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ตลอดทุกที่ทุกเวลาโดยแท้จริง

4. ควรมีการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบอื่น หรือ เพื่อทักษะอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ หรือใช้เนื้อหาที่ไม่ได้อยู่ในสาระการเรียนรู้ในโรงเรียน เพื่อเสริมทักษะชีวิตในด้านต่าง ๆ เช่น สถานการในโลกปัจจุบัน เป็นต้น

References

Dechakun, P. (2001). **Learning and Teaching that Focus on The Learners: Concepts, Methods, Teaching Techniques 2**. Bangkok: The Master Group Management. (in Thai)

Dhiranuwat, P. (2011). **The Development of Learning Outcomes and Critical Thinking Ability on Important Issues of Thai History of Mathayomsuksa 4 Students taught by Inquiry-based Learning.** Master of Education Thesis Program in Curriculum and Instructiom Faculty of Education Silpakorn University. (in Thai)

Ministry of Education. (2008). **Basic Education Core Curriculum 2008.** Bangkok: Publishing House, Agricultural Cooperatives Association of Thailand. (in Thai)

Nopphakhun, O. (1985). **Think as.** Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)

Office of the Basic Education Commission. (2005). **Evaluation of Reading, Thinking, Critical and Writing According to The Basic Education Curriculum, 2001.** Bangkok: Organization for the Delivery of Goods and Supplies. (in Thai)

Panboot, J. (2013). **The Development of Electronic Book to Develop Reading Skills Thai Language for Prathomsuksa 6 Students Bannongked School.** Master of Education Thesis Program in Educational Technology Faculty of Education Silpakorn University. (in Thai)

Payapan, J. (2014). **The Development of Electronic Book on Reading for Main Idea to Enhance Reading Students' Ability of Reading in Prathomsuksa students 6.** Master of Education Thesis Program in Educational Technology Faculty of Education Silpakorn University. (in Thai)

Sinthapanon, S. and et al. (2002). **The Organization of The Learning Process: Learner-Centered Focus on The Basic Education Curriculum.** Bangkok: Aksorn Charoen Tat. (in Thai)

Sopeerak, S. (2003). **Teaching Innovation that in Essence.** Bangkok: Book Point. (in Thai)

Suwannapisit, S. (2012). **New Future Skills: What is Learning in The 21st Century?.** [Online]. Retrieved January 15, 2019, from http://www.qlf.or.th/home/contents/417. (in Thai)

Thongsawai, S. (2004). "Teaching Technology with Computer-assisted Teaching Materials". **Academic Journal** 12(1): 49-53. (in Thai)

Tragoolporn, N. (2015). **The Development of Critical Thinking Ability and Inquiry Skills of Grade 11 Students Using Problem-based Learning Model Together with Group Investigation.** Master of Education Thesis Program in Curriculum and Instruction Faculty of Education Khonkaen University. (in Thai)

Wichianchot, W. (1978). **Investigative Teaching and Learning Psychology.** Bangkok: Amnuai Printing. (in Thai)

Yanasombat, S. (2002). **Development of The E-Book on Innovative Teaching Based on Learners.** Master of Education Thesis Program in Educational Technology Faculty of Education Kasetsart University. (in Thai)