

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลดิ้ง Learning Achievement, Retention and Science Attitude of the Ninth Grade Students on Electricity Using BSCS 5E Instructional Model Associated with Scaffolding Strategies

พิมพ์มาดา มงคลแสน (Pimmada Mongkosaen) * ดร.วรรณจริย์ มั่งสิงห์ (Wancharee Mungsing) **

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยไม่เข้าขั้นทดลอง (Pre-Experimental Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการสอนโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลดิ้ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องไฟฟ้า ในด้านต่อไปนี้ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เทียบกับเกณฑ์เป้าหมายของโรงเรียนที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด 2) ความคงทนในการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสืออติลปศาสตร์ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 11 แผน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ 3) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าที่สำหรับกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ขึ้นไป จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.66 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามหากนำจำนวนนักเรียนที่ขาดเรียนเป็นประจําออกไป 8 คน จะพบว่ามึนักเรียนร้อยละ 77.27 (จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 22 คน) ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ 3) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ABSTRACT

The purposes of this pre-experimental research were to study the outcome using BSCS 5E Instructional Model associated with scaffolding strategies of the ninth grade students on electricity 1) achievement of the ninth grade with school criterion specifying 70% of total scores and the number of students more than 70% of total number of students passing criterion as 70% 2) the retention of student

* มหาบัณฑิต หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

learning 3) compare science attitude of students between pretest and posttest. The sample was consisted of 30 ninth grade students in Siosillapasart school, during the semester of the 2009. The instruments used in this research were 1) 11 lesson plans. 2) the 40 items learning achievement test. 3) the 30 items science attitude test. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean and independent t-test.

The results of the study were as follows : 1) there were 17 students passing the specified criterion of 70% of total scores and the percentage of students passing specified criterion by school was 56.66, as lower than goal. However if included missing data of 8 students who were always absent, the percentage of students passing specified criterion increased to 77.27%. 2) The students retained their improvement after 2 weeks follow up. 3) The average score of science attitude at posttest was significantly higher than that at the pretest.

คำสำคัญ : รูปแบบการสอน BSCS 5E ยุทธศาสตร์การสอนสcaffolding โพลดิ้ง

Key Words : BSCS 5E Instructional Model, Scaffolding strategies

บทนำ

ในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเราจะเห็นว่า วิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทที่สำคัญเพราะว่าวิทยาศาสตร์เข้ามามีเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของเราทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อไปอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กรมวิชาการ, 2544)

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เมื่อจบ

การศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ไว้ส่วนหนึ่งว่า ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากความสนใจและแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ปฐมภูมิและทุติยภูมิ ในการทำกิจกรรมเหล่านั้น จึงมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดแก้ปัญหา และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) โดยมีปัจจัยสำคัญคือการพัฒนาส่งเสริมครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะต้อง

มีความรู้ในเนื้อหา และที่ถูกต้องแม่นยำ มุ่งหวังให้ครูเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนจากการถ่ายทอดความรู้เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนรู้โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548)

จากเอกสารรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสื่อศิลปศาสตร์ ปีการศึกษา 2551 พบว่าผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขั้นต่ำที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กำหนดไว้กล่าวคือ ผู้เรียนมีผลการทดสอบเฉลี่ยในรายวิชาวิทยาศาสตร์เท่ากับร้อยละ 32.45 ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของระดับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) คือร้อยละ 39.44 (<http://www.niets.or.th>) และจากรูปผลการประเมินคุณภาพภายนอก ของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของสำนักรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) ของโรงเรียนสื่อศิลปศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 2 ครั้งที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ผลการประเมินพบว่าระดับคุณภาพมาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรอยู่ในระดับพอใช้ (ค่าเฉลี่ย 1.25) ซึ่งข้อเสนอแนะจากการประเมินได้เสนอแนะว่าผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาอังกฤษ (โรงเรียนสื่อศิลปศาสตร์, 2549) และ

จากการสังเกตการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสื่อศิลปศาสตร์ ที่ผู้สอนรับผิดชอบอยู่พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่จะทำแบบทดสอบที่เป็นลักษณะการคิดวิเคราะห์ไม่ได้และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ไฟฟ้า เนื่องจากเรื่องไฟฟ้า เป็นเรื่องที่ลึกลับซับซ้อน มีเนื้อหาบางส่วนที่เป็นนามธรรมเข้าใจยาก มีการคำนวณ และมีการปฏิบัติทดลอง

มาก นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนในการทำการทดลองจำเนื้อหาไม่ค่อยได้ จึงส่งผลทำให้ผู้เรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่อนข้างต่ำ

การจะทำให้การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปตามการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ที่ระบุว่า “การจัดการเรียนรู้ ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ซึ่งกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองอันยาวนาน การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process) ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ตามแนวทางดังกล่าววิธีหนึ่งคือการเรียนรู้จากกิจกรรมการสอนตามรูปแบบการสอน BSCS 5E ซึ่งเสนอโดยนักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ที่เรียกว่า 5E Instructional Model มีวิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ (อ่างถึงโน นภาพรรณ, 2551)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation)

จะเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ BSCS 5E เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีกระบวนการให้นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ และ

เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุมให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดและเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมี ความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองอย่างยาวนาน (นภาพรรณ, 2551) นอกจากนี้ นภาพรรณ (2551) ยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบ BSCS 5E มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาชีววิทยา เรื่อง การรักษาดุลยภาพของเซลล์ สูงขึ้นกว่ากลุ่มที่สอนด้วยวิธีปกติ อีกทั้งยังมีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีปกติ และงานวิจัยของ นันทกา (2547) ที่ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามโมเดล BSCS 5E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ณรงค์เดช (2547) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และรูปแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานหลังเรียนเพิ่มขึ้น จากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ คือ กระบวนการที่คนคนหนึ่งที่มีความรู้มากกว่า (พ่อ แม่ ผู้ใหญ่ เพื่อน) ได้ให้การช่วยเหลือคนที่มีความรู้ต่ำกว่าให้รู้จักการแก้ปัญหาหรือเข้าใจปัญหา ซึ่งยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ เป็นแนวคิดที่มา

จากความคิดของ Vygotsky ที่เกี่ยวกับเขตพื้นที่ของการพัฒนาการได้ (Zone of Proximal Development หรือ ZPD) (Bruner, 1977 อ้างใน Krajcik *et al.*, 2003) กล่าวไว้ว่าในยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์นั้น คนที่มีความรู้มากกว่าจะเข้าควบคุมลักษณะของภาระงานทางเขาว์ปัญญา ซึ่งเกินความสามารถของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางเขาว์ปัญญา ซึ่งในช่วงแรกเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนไม่ได้มีความเข้าใจอย่างเต็มสมบูรณ์

ยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ ทำได้หลายลักษณะเช่น การทำให้ดูเป็นตัวอย่าง การสอนหรือการฝึก การจัดลำดับขั้นตอน การลดความซับซ้อน การชี้ให้เห็นถึงลักษณะที่สำคัญและการใช้เครื่องมือที่ช่วยให้สามารถมองเห็นได้ (Krajcik *et al.*, 2003)

Chang *et al.* (2002) กล่าวว่าสแคฟโฟลด์ คือ ยุทธศาสตร์การสอนที่จัดเตรียมให้ผู้เรียนเป็นเฉพาะรายโดยอาศัย ZPD ของผู้เรียนและ Olson and Pratt (2000) กล่าวว่า ยุทธศาสตร์ สแคฟโฟลด์ เป็นมากกว่าความรู้ความสามารถในการจัดเตรียมการสนับสนุนหรือการแนะนำการพัฒนาการของผู้เรียน

สรุปว่ายุทธศาสตร์สแคฟโฟลด์ คือ กระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้นหรือสามารถแก้ปัญหา และทำภาระงานได้สำเร็จ โดยอาศัยคนที่มีความรู้มากกว่าช่วยเหลือ แนะนำ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการสร้างมโนทัศน์หรือการทำชิ้นงานนั้นๆ ดังผลการวิจัยของ Chang *et al.* (Chang, Chen, and Sung, 2002) ที่ได้ทำการทดสอบผลการจัดการเรียนรู้ของผังมโนทัศน์ 3 วิธี โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนสามารถแสดงความเข้าใจและสามารถสร้างข้อสรุปผ่านผังมโนทัศน์ และกลุ่มตัวอย่างที่เขียนผังมโนทัศน์ร่วมกับการใช้ยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ สามารถสร้างความเข้าใจและสร้างข้อสรุปได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์

จากหลักการและเหตุผล รวมถึงผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยเชื่อว่ารูปแบบการสอน BSCS เป็น

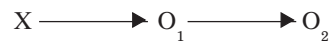
รูปแบบการสอนที่จะช่วยในพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ แต่รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ยังมีจุดอ่อนในบางประการกล่าวคือ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต้องใช้เวลาอาจทำให้เรียนไม่ทันตามขอบข่ายเนื้อหาที่กำหนด อีกทั้งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นบทบาทของนักเรียนเกือบทั้งหมดในการเรียนรู้ จนสรุปได้มีโน้ตค้นบทบาทของครูเป็นเพียง ผู้อำนวยความสะดวกเท่านั้น ทำให้บางภาระงานอาจยากเกินความสามารถของผู้เรียน ถ้ากระทำโดยลำพัง รวมทั้งนักเรียนอาจมีความคลาดเคลื่อนในข้อสรุป เพราะการสื่อสารของเพื่อนนักเรียนและประสบการณ์ของนักเรียนแตกต่างกัน (เขาวลัษณ์, 2549) จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์เข้ามาใช้ร่วมกับรูปแบบการสอน BSCS 5E ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์เทียบกับเกณฑ์เป้าหมายของโรงเรียนที่กำหนดไว้ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด
2. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์
3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์

วิธีการวิจัย

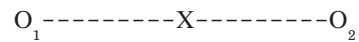
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยชนิดไม่เข้าขั้นทดลอง (Pre- Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยใช้รูปแบบวิจัย 2 รูปแบบได้แก่ รูปแบบการศึกษาเฉพาะรายกรณีโดยให้การทดลอง 1 ครั้ง กับกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม (One-shot Case Study) (จรรยา, 2525) กับวัตถุประสงค์การวิจัยใน ข้อ 1 และข้อ 2 ซึ่งมีรูปแบบดังนี้



โดยที่

- X หมายถึง การสอนแบบ BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์
- O₁ หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
- O₂ หมายถึง การวัดความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างเมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์

และใช้รูปแบบ One Group Pretest-Posttest Design กับวัตถุประสงค์การวิจัยข้อ 3 ดังรูปแบบ



โดยที่

- X คือ การสอนแบบ BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์
- O₁ คือ การทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง
- O₂ คือ การทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ จำนวน 11 แผน ใช้เวลา 15 ชั่วโมง ชั่วโมงละ 60 นาที สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 5 สัปดาห์
2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องไฟฟ้า เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่าที่สร้างตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's Scale) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัย ผู้วิจัยมีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังรายละเอียดดังนี้

1. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยรูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์
2. ทำการสอนนักเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบ BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้จำนวน 11 แผน สัปดาห์ละ 2 แผนใช้เวลาแผนละ 2 ชั่วโมง และ 1 ชั่วโมงตามลำดับ รวมทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนในสัปดาห์สุดท้าย ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที
4. ผู้วิจัยทำการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังจากที่ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 วัน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
5. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม หลังจากเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
6. ตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าร้อยละ
7. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยนำแบบวัดที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำเสร็จแล้วมาตรวจให้คะแนน

8. หาผลรวมของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการสอนแบบ BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์

9. นำคะแนนรวมที่ได้มาแปลความหมายของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้เทียบกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยสร้างตามแนวคิดของ อีรูดี (2542)

10. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยรูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ มาเทียบกับเกณฑ์ผ่านที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด

11. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 2 มาวิเคราะห์หาความแตกต่างกับคะแนนจากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งที่ 1 เพื่อหาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการทดสอบค่า t-test สำหรับกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกันที่มีความแปรปรวนของประชากรเท่ากัน (Pool Variance Dependent Samples T-test) โดยทดสอบระหว่างค่าเฉลี่ยการสอบหลังเรียน และค่าเฉลี่ยของการสอบครั้งที่ 2 ซึ่งถ้าผลการทดสอบไม่แตกต่างกันแสดงว่านักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้

ผล/สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปและผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.66 ซึ่งร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 70 ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้และไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์

จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป (คน)	ร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์
30	40	28	17	56.66

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่อง ไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอน สแคฟโฟลด์มีความคงทนในการเรียนรู้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอน สแคฟโฟลด์

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D	t	p
ทดสอบ	30	40	28.07	3.03	2.11	0.043
หลังเรียน	30	40	28.20	2.94		

P* < .05

3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ยการทดสอบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D	ร้อยละ	t
ก่อนเรียน	150	100.30	17.68	66.87	59.31
หลังเรียน	150	116.13	10.72	77.42	

P* < .05

อภิปรายผลการวิจัย

1) จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ขึ้นไป จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.66 ซึ่งร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 70 ต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้และไม่เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งการที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเกิดจากยุทธศาสตร์การสอน สแคฟโฟลด์ที่ใช้ร่วมกับรูปแบบการสอน BSCS 5E อาจมีความดีไม่เพียงพอ หรือไม่ทันเวลาตามความต้องการของนักเรียน เพราะสิ่งเหล่านี้ ครูต้องตอบสนองต่อสถานการณ์เฉพาะหน้า อีกทั้งจากการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่งไม่เข้าเรียนเป็นประจำ (จำนวน 8 คน) แต่นักเรียนส่วนนี้เข้าสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและเข้าสอบเพื่อวัดความคงทน จึงอาจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้มีพฤติกรรมหนีเรียนเป็นประจำมาตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบพฤติกรรมดังกล่าวนี้กับทุกรายวิชา ทั้งนี้ถ้าผู้วิจัยไม่นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียน 8 คนที่ไม่เข้าเรียนเป็นประจำดังกล่าว มาหักออกจากจำนวนนักเรียนทั้งหมด (missing data) พบว่ามีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 เท่ากับ 17 คน จากนักเรียน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 77.27 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้และสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งจากข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนในขณะที่ผู้วิจัยทำการสอนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครูดีมาก การเรียนรู้ส่วนมากจะเกิดขึ้นหลังจากที่นักเรียนได้สนทนากับเพื่อนและครู โดยกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คือการใช้คำถามของครูที่มีลักษณะเป็นคำถามทางวิทยาศาสตร์กล่าวคือ เป็นคำถามที่ให้นักเรียนตอบโดยอธิบายความเป็นเหตุเป็นผลในสิ่งที่เกิดขึ้นหรือให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้นั้นเองเช่นถามคำว่า เหตุใด ทำไม หรืออย่างไร เป็นต้นซึ่งเป็นหนึ่งในยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ิงที่ผู้วิจัยใช้ร่วมกับรูปแบบ BSCS 5E ซึ่งเมื่อนักเรียนสามารถอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ (Explanation) จะทำให้นักเรียนสามารถสร้างข้อสรุป (Generalization) ทางวิทยาศาสตร์ได้และสามารถขยายความรู้ (Elaboration) และประยุกต์ใช้ความรู้ (Application) ไปใช้กับปรากฏการณ์หรือวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ซึ่งอาจทำให้นักเรียนเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มากขึ้นและส่งผลต่อความเข้าใจทำให้ผลต่อผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับ National Research Council (NRC) (2006 อ้างถึงใน Bybee, 2006) ที่พบว่ารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ BSCS 5E ช่วยพัฒนาความรอบรู้ในเรื่องที่สำคัญ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมความเข้าใจในภาระงานที่ซับซ้อนและกำกวมได้ อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำงานเป็นทีมอีกด้วย และ Lawson (1995 อ้างถึงใน Bybee, 2006) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถพัฒนาการ

ให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ และ Bybee (2006) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ BSCS 5E สามารถพัฒนาการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ รวมไปถึงทำให้นักเรียนสามารถคิดอย่างมีรูปแบบ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นนอกจากนี้ พิมพันธ์ และ พเยาว์ (2548) ยังพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านปัญญาช่วยพัฒนาโมทัศน์แก่นักเรียน และสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ อีกทั้ง Wilson *et al.* (inpress อ้างถึงใน Bybee, 2009) ยังพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบ BSCS 5E ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ BSCS 5E ยังสอดคล้องกับการจัดลำดับของเป้าหมายในการเรียนรู้ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการให้เหตุผลของนักเรียนอีกด้วย สอดคล้องกับ นันทกา (2547) นภาพรรณ (2551) ที่พบว่าการจัดการเรียนการสอนตามโมเดลการสอน BSCS 5E ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้ Chang *et al.* (2002) ที่ได้ทำการทดสอบผลการจัดการเรียนรู้ของผังมโนทัศน์ 3 วิธี โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอน สแคฟโฟลด์ิง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถแสดงความเข้าใจและสามารถสร้างข้อสรุปผ่านผังมโนทัศน์ และกลุ่มตัวอย่างที่เขียนผังมโนทัศน์ ร่วมกับการใช้ยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ิง สามารถสร้างความเข้าใจและสร้างข้อสรุปได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้ยุทธศาสตร์การสอนสแคฟโฟลด์ิง และ Cindy *et al.* (2007) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมสแคฟโฟลด์ิงและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรม สแคฟโฟลด์ิง ช่วยเร้าความสนใจในชั้นการค้นหาคำตอบ การทำภาระงานที่ซับซ้อน และการลดการใช้ปัญญาที่มาก

เกินไปได้ นอกจากนี้ Newton (2002) ยังพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมกิจกรรม สแคฟโฟลด์ให้กับนักเรียน โดยเฉพาะยุทธศาสตร์การตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ของครู ช่วยทำให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในมโนทัศน์ที่สำคัญส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่สูงขึ้น

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่อง ไฟฟ้า โดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอน สแคฟโฟลด์มีความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเกิดจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความชัดเจนในมโนทัศน์มากขึ้น ครอบคลุมมากขึ้น โดยการให้โอกาสนักเรียนได้เกี่ยวข้องกับปัญหาใหม่ สถานการณ์ใหม่ เพื่อเสริมความเข้าใจที่ได้จากการสำรวจ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนข้อคิด ข้อมูลกับเพื่อน เพื่อปรับขยายถ้อยคำความคิด จนได้เห็นความคิดที่ชัดเจน ครอบคลุมและมีความเป็นไปได้อีกสูง (เขาวลัษณ์, 2549) และสอดคล้องกับพิมพันธ์ และ เพียว, 2548) ที่กล่าวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ช่วยให้อัจฉริยะความรู้ได้นานและสามารถถ้อยคำความรู้ได้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ และ Newton (2002) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมกิจกรรม สแคฟโฟลด์ให้กับนักเรียนโดยเฉพาะยุทธศาสตร์การตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ของครู ช่วยทำให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงยุทธศาสตร์การนิยามศัพท์ที่ชัดเจนของครู ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในมโนทัศน์ที่สำคัญและสามารถสร้างเป็นความเข้าใจที่ติดตัวนักเรียนได้นาน อย่างไรก็ตามจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบหลังเรียนครั้งที่ 2 (เมื่อระยะเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์) เท่ากับคะแนนสอบหลังเรียนครั้งแรก ซึ่ง

อาจเกิดจากนักเรียนจำคำตอบเดิมได้ ดังนั้นคะแนนความคงทนในการเรียนรู้จึงอาจเป็นผลเนื่องมาจากความเข้าใจมโนทัศน์และการจำคำตอบในการทดสอบหลังเรียน

3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องไฟฟ้าโดยใช้รูปแบบการสอน BSCS 5E ร่วมกับยุทธศาสตร์การสอน สแคฟโฟลด์ มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย และสอดคล้องกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยที่พบว่า เมื่อจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยช่วยเหลือ แนะนำเมื่อนักเรียนไม่สามารถทำกิจกรรมด้วยตนเองได้ในขณะทำกิจกรรม โดยขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูได้จัดบรรยากาศการเรียนรู้เชิงบวกและการส่งเสริมให้นักเรียนแสดงออกถึงลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น ครูถามนักเรียนในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า การลงข้อสรุปที่ดี ควรทำอะไร มีนักเรียนบางคนตอบว่า ต้องทดลองอย่างน้อย 3 ครั้งก่อนเพื่อความมั่นใจในผลการทดลอง หรือมีนักเรียนบางคนตอบว่า ข้อมูลที่จะนำมาสรุปต้องครอบคลุมและเพียงพอต่อการสรุปเรื่องนั้นๆ ซึ่งครูก็ช่วยนักเรียนสรุปอีกครั้งว่า การลงข้อสรุปเรื่องใด ๆ ก็ตามควรรวบรวมข้อมูลอย่างเพียงพอก่อนลงข้อสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ครูได้ส่งเสริมให้นักเรียนให้มีลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ พิมพันธ์ และ เพียว (2548) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้ อีกทั้ง Newton (2002) ยังพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เสริมกิจกรรม สแคฟโฟลด์ให้กับนักเรียน โดยเฉพาะยุทธศาสตร์การตั้งคำถามของครูการช่วยเหลือแนะนำนักเรียนในการทำชิ้นงาน เมื่อนักเรียนไม่สามารถทำได้ การอธิบายในลักษณะความเป็นเหตุ

และผลของสิ่งที่เกิดขึ้น จะทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่สามารถให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้ ยอมรับเหตุและผลของสิ่งที่เกิดขึ้น และมีความสนใจใฝ่รู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์มากขึ้น รวมถึงเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับจงกลรัตน์ (2544) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติโดยการเรียนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และการสอนปกติ พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ ณรงค์เดช (2547) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้และรูปแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนเพิ่มขึ้น จากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์และการเผยแพร่ผลงานวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. 2543. การจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมวิชาการ. 2544 . สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กรมสามัญศึกษา. 2545 . พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จงกลรัตน์ อัจฉิตรุ. 2544. การศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีลาดกระบัง.

จรรยา เสถบุตร. 2525. ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชูศิลป์ อัดชู. 2548. เอกสารประกอบการเผยแพร่ขยายผล และอบรม รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry cycle). [ม.ป.ท.]. (เอกสารอัดสำเนา)

ณรงค์เดช พลกระจาย. 2547. การเปรียบเทียบผลสำเนา) การสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้และรูปแบบสสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. รายงานการศึกษา ค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ทัศนีย์ บุญเต็ม และวรรณจรรย์ มั่งสิงห์. 2548. นวัตกรรมการสอน ข้อค้นพบจากงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ธีรวิทย์ เอกะกุล. 2542. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการวัดเจตคติ.ภาควิชาทดสอบและวิจัยทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ อุบลราชธานี.

นันทกา คันธิงค์. 2547. ผลการใช้กิจกรรมการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E's BSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ

- กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ปริญญา
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและ
การสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- นันทวัน ดวงชัย. 2548. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้เรื่อง
ชีวิตสัตว์ ตามรูปแบบการสอนโดยใช้สิ่ง
ช่วยจัดมโนทัศน์ล่วงหน้า. รายงาน การศึกษา
อิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นภาพรรณ เอี่ยมสำอางค์. 2551. ผลการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้การสอนตามโมเดลการสอน BSCS
5E. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และ เพียว ยินดีสุข. 2548.
วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป:
กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เยาวลักษณ์ ชื่นอารมณ. 2549. การศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ
การสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้
5E. สารนิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โรงเรียนสื่อศิลปศาสตร์. 2549. รายงานการประเมิน
คุณภาพการศึกษา สถานศึกษา. (เอกสาร
อัดสำเนา).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
2548. การพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้
รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหา
ความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5Es) เพื่อพัฒนา
ความคิดระดับสูงสำหรับครูผู้สอนสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา.
เอกสารการอบรม.[ม.ป.ท.].
- Angela, M., et. al. 2002. Knowledge Maps as
Scaffolding for Cognitive Processing.
Educational Psychology Review. 14,
No 1, March, 2002.
- Bybee, RW. 2006. BSCS Center for Curriculum
Development Science for all. Retrieved
September 20, 2007, from [http:// www.
bscs.org/libery/BSCS 5E Instructional
ApproachJuly 06.pdf](http://www.bscs.org/libery/BSCS_5E_Instructional_ApproachJuly_06.pdf) สืบค้นเมื่อ 27
มีนาคม 2553
- Bybee, RW., et. al. 2006. The BSCS 5E
Instructional Model: Origins, Effectiveness,
and Applications : Colorado, Colorado
Springs.
- Bybee, RW. 2009. The BSCS 5E INSTRU-
CTIONAL MODEL AND 21st CENTURY
SKILLS. Retrieved January 2009, from
[http:// www.bscs.org/libery/BSCS 5E
Instructional Model January 09.pdf](http://www.bscs.org/libery/BSCS_5E_Instructional_Model_January_09.pdf) สืบค้น
เมื่อ 27 มีนาคม 2553
- Chang, K., Chen, I., and Sung, Y. 2002. The
effect of concept mapping to enhance text
comprehension and summarization. *The
Journal of Experimental Education* 71(1),
5-23.
- Choi, IC., et al. 2005. Scaffolding peer-question
strategies to facilitate metacognition
During online small group discussion.
Instruction Science, 33: 483-511
- Cindy, E., et al. 2007. Scaffolding and
Achievement in Problem-Based and
Inquiry Learning : A Response to Kirschner,
Sweller, and Clark, *Educational
Psychologist*, 42(2), 99-107.

- Krajcik, JS., et al. 2003. Teaching Science in Elementary and Middle School Classrooms A Project- Based Approach., Boston.
- Newton, DP. 2000. Teaching for understanding : what it is and how to do it: London : Routledge.
- Newton, DP. 2002. Talking sense in science : helping children underst and through talk: London : Routledge/Falmer.
- Olson, J., and Platt, J. 2000. The Instructional Cycle. Teaching Children and Adolescents with Special Needs (pp. 170-197). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, Inc.