

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ หน่วยการเรียนรู้
สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการ
จัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีตรรกนิยมของ Underhill
ร่วมกับเทคนิค QSCCS.

A STUDY ON LEARNING ACHIEVEMENT AND ANALYTICAL
THINKING IN LIFE AND ENVIRONMENT UNIT OF GRADE 6
STUDENTS THROUGH UNDERHILL'S CONSTRUCTIVIST
THEORY AND QSCCS TECHNIQUE

¹ดลชนก รัตนบุญทาและ ²รัชกร ประเสริฐเตสัง

¹Dolchanok Rattanabuntar and ²Ratchakorn Praseeratesung

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, ประเทศไทย

Rajabhat Chaiyaphum University, Thailand.

¹aoy.chilly@gmail.com

Received September 10,2020; Revised November 2, 2020; Accepted December 23,2020

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีตรรกนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 3) เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน 4) ศึกษาความคงทนในการเรียนของนักเรียน เมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ประชากรที่ใช้ ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเครือข่ายจัดสรร-หนองบัวใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ปีการศึกษา 2562 ทั้งหมด 166 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสระสี่เหลี่ยม จำนวน 10 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ One Sample Wilcoxon Signed Ranks Test ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.38/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.05 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

คำสำคัญ : ทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill, เทคนิค QSCCS, การคิดวิเคราะห์

Abstract

The objectives of this research were: 1) To develop lesson plan in Life and Environment Unit of grade 6 students through Underhill's Constructivist Theory and QSCCS Technique to be efficient at the criterion of 80/80; 2) To compare learning achievement of the students; 3) To compare analytical thinking capability of the students; and 4) To study learning retention of the students two weeks after the lesson. The population of this research was 166 grade 6 students in the Chatturat-Nongbuayai school network of Chaiyaphum Primary Educational Service Office, Area 3, Academic Year 2019 .The sample was 10 grade 6 students from Bansaselium School obtained through simple random sampling. Instruments used in this research were: 1) lesson plan; 2) learning achievement test; 3) the analytical thinking capability test. The collected data were analyzed by mean, percentage, standard deviation and statistics used for analyzing the data was One Sample Wilcoxon Signed Ranks Test. The research findings were as the followings: 1) Lesson plan following Underhill's Constructivist Theory and QSCCS Technique of grade 6 students was efficient as of E_1/E_2 equal to 80.38/80.67 in accordance with the specified criterion of 80/80 2) Post-learning achievement of grade 6

students in Life and Environment Unit after using Underhill's Constructivist Theory and QSCCS Technique was higher than the pre-learning achievement which was statistically significant at the level of .05 3) The post-learning analytical thinking capability of grade 6 students after using Underhill's Constructivist with QSCCS Technique was significantly higher than the pre-learning with statistical significance at the level of .05 4) The learning retention of students learned from the lesson plan following the Underhill's Constructivist Theory and QSCCS Technique in Life and Environment Unit after 2 weeks was higher than the specified criterion at 70 per cents with the statistical significance at the level of .05

Keywords: Underhill's Constructivist Theory, QSCCS Technique, Analytical Thinking

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีคิด มีทักษะสำคัญ ในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ, 2562)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2560) ได้รับรู้ถึงผลการประเมิน PISA ในปี 2015 ที่เน้นด้านวิทยาศาสตร์ การอ่านและคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในช่วงเวลาที่เปลี่ยนไป เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาและยกระดับคุณภาพการศึกษาในด้านต่างๆ ซึ่งผลการประเมิน PISA 2015 ของประเทศไทยพบว่า มีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD สะท้อนให้เห็นว่า ประเทศไทยจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงพัฒนาการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งถือเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญ ต่อขีดความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศ

สอดคล้องกับกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนจัตุรัส-หนองบัวใหญ่ อำเภोजัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ซึ่งมีผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา

2559-2561 มีผลการประเมินที่ค่อนข้างต่ำและหน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยการเรียนรู้หนึ่งที่นักเรียน ในกลุ่มเครือข่ายจัตุรัส-หนองบัวใหญ่ มีผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในระดับต่ำ (จัตุรัสหนองบัวใหญ่, เครือข่ายโรงเรียน, 2562)

เนื่องด้วยปัจจุบันการเรียนรู้ของผู้เรียนถูกผูกขาดโดยการบอกของครู ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดการฝึกทักษะการคิดและไม่สามารถต่อยอดความรู้ต่างๆได้ ดังนั้น ครูยุคใหม่จึงจำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับยุคสมัยที่เปลี่ยนไป เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความคงทนและสามารถนำมาปรับใช้กับบริบทต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดวิเคราะห์เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญที่จะส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดด้านอื่นๆที่สูงขึ้น ซึ่งจะช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องต้นของสิ่งที่เกิด เข้าใจความเป็นมาของเหตุการณ์ เพื่อนำมาตัดสินใจแก้ปัญหาหรือตัดสินใจในเรื่องต่างๆได้ถูกต้องด้วยความสำคัญดังกล่าวจึงจำเป็นต้องพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ให้แก่ผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นครู จึงควรทำความเข้าใจและนำกระบวนการคิดวิเคราะห์มาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน (มนตรี วงษ์สะพาน, 2556) ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกการสอนตามแนวคิดทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่มีลักษณะส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านการคิด วิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้สร้างความคิดรอบยอดของ เนื้อหาได้อย่างชัดเจน มีลักษณะเป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ไตร่ตรอง โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เผชิญปัญหาที่แปลกใหม่เพื่อให้นักเรียน เกิดความอยากรู้อยากเห็นแล้วกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบของตนเองกับเพื่อน หลังจากนั้นจะให้ความรู้เพิ่มเติม ให้ผู้เรียนเกิดการคิดและเปรียบเทียบคำตอบของแต่ละกลุ่ม อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันระหว่างกลุ่ม จากนั้นครูและนักเรียนอภิปรายสรุปร่วมกัน ซึ่งสามารถลำดับการสอนได้ 3 ขั้นตอนหลักดังนี้ 1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา 2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง 3) ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Underhill, 1991)

เทคนิคการเรียนรู้หนึ่งที่น่าสนใจและสอดคล้องกับการสอนตามแนวคิดทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ได้แก่ เทคนิคการจัดการเรียนรู้ QSCCS เนื่องจากเป็นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีศักยภาพและคุณลักษณะตามมาตรฐานสากล โดยจะต้องเป็นบุคคลที่มีคุณภาพ มีทักษะในการค้นคว้าแสวงหาความรู้และมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็น โดยครูผู้สอนจะต้องพยายามจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าถึงองค์ความรู้ด้วยตนเอง

จากสภาพปัญหาและความเชื่อมโยงต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ จึงสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS เพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วย สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยคาดหวังว่าการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่

สามารถพัฒนานักเรียนเพื่อก้าว สู่อนาคต โดยที่ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
4. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายจัดรัส-หนองบัวใหญ่ อำเภोजจัดรัส สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 166 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านสระสี่เหลี่ยม อำเภोजจัดรัส สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 10 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) , ค่าร้อยละและ One Sample Wilcoxon Signed Ranks Test

ผลการวิจัย

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์กำหนด 80/80 (E_1/E_2) การวิเคราะห์ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	10	160	128.6	2.58	80.38
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	10	30	24.2	2.89	80.67
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้	$E_1 = 80.38$		$E_2 = 80.67$		

จากตารางที่ 1 ประสิทธิภาพกระบวนการของแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (E_1) เท่ากับ 80.38 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.67 ดังนั้นประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (E_1/E_2) เท่ากับ 80.38/80.67

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคม ของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	Z	Sig.
ก่อนเรียน (Pre-test)	10	30	13.4	2.65	-2.877	.004*
หลังเรียน (Post-test)	10	30	24.2	2.89		

* Sig. < 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	Z	Sig.
ก่อนเรียน (Pre-test)	10	20	8.8	3.16	-2.810	.005*
หลังเรียน (Post-test)	10	20	16.1	1.58		

* Sig. < 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าผลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. วิเคราะห์ความคงทน หลังการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยเปรียบเทียบคะแนนระหว่างหลังเรียนและคะแนนหลังเรียนเมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์ ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนและหลังเรียนผ่านไปสองสัปดาห์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วย สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 (21 คะแนนจาก 30 คะแนน)

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	เกณฑ์	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	Sig.
หลังเรียน 2 สัปดาห์	10	30	21	23.6	3.35	78.67	0.041*

* Sig. < 0.05

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยม ของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS เมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ 23.6 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

อภิปรายผล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.38/80.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยศึกษาได้ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ก่อนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ทราบขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรคินิยมของ Underhill ทำให้นักเรียน อยากค้นหาคำตอบของปัญหาหรือคำถามนั้น จึงทำให้นักเรียนเกิดการไตร่ตรองปัญหา มีการใช้คำถามหรือสถานการณ์ปัญหาและการใช้สื่อที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้และค้นหาคำตอบนำไปสู่ความขัดแย้งทางปัญญา ทำให้นักเรียนอยากค้นหาคำตอบของปัญหาหรือคำถามนั้น จึงทำให้นักเรียนเกิดการไตร่ตรองปัญหา นักเรียนได้เสนอแนวคิด มีการอภิปราย เพื่อวิเคราะห์ หาคำตอบ ครูและนักเรียน ร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการ ส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้มีการคิดไตร่ตรองแล้วลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จึงเกิดความเข้าใจมากกว่าการเรียนแบบท่องจำสอดคล้องกับททิวรรณ ทองปาน (2561) ที่กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตาม

ทฤษฎี สรรคินิยมของ Underhill เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูกำหนดประเด็นปัญหา แล้วให้นักเรียนได้วิเคราะห์และหาคำตอบร่วมกันภายในกลุ่ม โดยอาศัยความรู้พื้นฐาน ที่นักเรียนเคยเรียนมาเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถสรุปเนื้อหาในเรื่องที่เรียนได้ นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ มีความกระตือรือร้น เพราะเป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และอภิปรายความคิดเห็นร่วมกัน ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาในตัว ของนักเรียนเอง มากกว่าการจดจำและการใช้เทคนิค QSCCS ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในการตั้งคำถาม เกิดการเรียนรู้ ในการแสวงหาความรู้ ฝึกให้ผู้เรียนหาความรู้ที่ได้มาสื่อสาร อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการสื่อสาร เชื่อมโยงความรู้ไปสู่การทำประโยชน์ให้กับสังคมและชุมชนรอบตัวตามวุฒิภาวะของผู้เรียน และจะส่งผลให้ผู้เรียน มีจิตสาธารณะและบริการสังคม ซึ่งการใช้เทคนิค QSCCS ในการจัดการเรียนรู้ ช่วยผู้เรียนสามารถเรียนรู้และ เข้าถึงองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ สอดคล้องกับวาริรัตน์ แก้วอุไรและคณะ (2556) ระบุว่า การเรียนรู้ QSCCS เป็นการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่ผู้มีความรู้ ทักษะกระบวนการ และเจตคติที่พึงประสงค์สำหรับการเป็นพลเมือง ในศตวรรษที่ 21 เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ มีทักษะในการค้นคว้าแสวงหาความรู้ มีความรู้พื้นฐาน ที่จำเป็น สามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ สามารถสร้างสื่อ อย่างมีประสิทธิภาพ มีทักษะชีวิตร่วมมือในการทำงาน กับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี จะต้องมีการกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องมีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือเป็นแนวทางในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วย สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรรคินิยม ของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดทฤษฎีสรรคินิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ทำให้นักเรียนได้ร่วมคิดร่วมกันปฏิบัติ โดยการสอนตามแนวคิดทฤษฎีสรรคินิยมของ Underhill ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองสิ่งต่างๆ จากปัญหาความขัดแย้ง ซึ่งสอดคล้องกับ Underhill (1991;อ้างอิงจากเทียนทอง ตีรึกษา,2553:26) ได้กล่าวถึงข้อตกลงเบื้องต้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสรรคินิยม ไว้ว่า ความขัดแย้งทางปัญญาและความอยากรู้อยากเห็น เป็นกลไกหลักที่ร่วมจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนเป็นองค์ประกอบหลักในการสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ทำให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรอง ซึ่งการไตร่ตรองเป็นองค์ประกอบหลักในการกระตุ้นการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาและ ในขณะเดียวกันการใช้เทคนิค QSCCS ในการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการตั้งคำถามด้วยตัวนักเรียนเอง สิ่งที่เกิดขึ้นจากตนเอง จะส่งผลให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีความต้องการ

อยากเรียนรู้ พร้อมทั้งเนื้อหาที่ได้ออกแบบเป็นเนื้อหาที่อยู่ในชุมชนและสภาพแวดล้อมของตนเอง เรียนสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว เป็นสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์และทะเนศวรศันนาม (2559) ซึ่งได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบันได 5 ขั้น (QSCCS) สำหรับนิสิตปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร พบว่า เทคนิค QSCCS ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำกับผู้เรียนได้ ใกล้ชิดมากขึ้น และทำให้กิจกรรมการเรียนการสอน มีความน่าสนใจ นอกจากนี้เนื้อหาของการเรียนการสอน ได้มีการออกแบบตามสภาพจริงพร้อมทั้งลำดับขั้นตอน การเรียนรู้และความยากง่ายของเนื้อหากิจกรรมแต่ละ กิจกรรมอย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับสังคมในท้องถิ่นของตนเอง นอกจากนี้ยังมีกระบวนการเชื่อมโยงเนื้อหาไปสู่สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิตของนักเรียน ส่งผลให้ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของพิชญะ กันธิยะ (2559) ที่ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น (QSCCS) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคม ของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสรณนิคมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมด้านการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ สร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาได้อย่างชัดเจน มีทักษะในการค้นคว้า แสวงหาความรู้และมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็น โดยครูผู้สอนจะต้องพยายามจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าถึง องค์ความรู้ด้วยตนเองได้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนและแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้นักเรียนมีการคิดไตร่ตรองความรู้ สามารถคิดวิเคราะห์หลักการ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์ส่วนประกอบได้จึงทำให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสรณนิคมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS จึงทำให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของพิรุณพรรณ พลมุข (2550) ได้วิจัยผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสรณนิคมของ Underhill ที่มีต่อความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาเคมี พบว่าสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ในการเรียนการสอนเรื่อง สมบัติของธาตุตามตารางธาตุได้สูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และดังแนวคิดของชาตรี สำราญ (2548) ที่อธิบายไว้ว่า เทคนิคการสอนให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ได้ ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของ

คำถามคือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร โดยการนำสถานการณ์มาให้ นักเรียนฝึกค้นคว้าจากเอกสารที่ใกล้ตัวหรือสิ่งแวดล้อม เปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งคำถามเอง โดยสอนวิธีตั้งคำถามแบบวิเคราะห์ในเบื้องต้น ฝึกทำบ่อยๆ

4. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน หลังการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS วิชา วิทยาศาสตร์ หน่วย สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยเปรียบเทียบคะแนนระหว่างหลังเรียนและคะแนนหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ คือร้อยละ 70 ของคะแนนเฉลี่ย หลังเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัด การเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้ ของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS จึงเป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและสืบเสาะความรู้ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียน นักเรียนจึงเกิดการเรียนรู้ สามารถจดจำเนื้อหาที่เรียนรู้ได้เป็นอย่างดี สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและเกิดเป็นความจำในระยะยาว จนเกิดเป็นความคงทนในการเรียนรู้ ดังแนวคิดของสรวงศ์ โค้วตระกูล (2548) ที่อธิบายไว้ว่า การสร้างความรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการในการสร้างความรู้ ความเข้าใจ จากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อในการแปลความหมายสิ่งต่างๆ ซึ่งเมื่อนักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองจะเกิดเป็นความจำระยะยาวและเกิดความคงทนในการจำ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของนภาไล ตาสาโรจน์ (2553) ซึ่งอธิบายไว้ว่า การจัดสถานการณ์ช่วยการเรียนรู้ เป็นวิธีที่ช่วยให้ความจำระยะยาวดีขึ้นอีกประการหนึ่ง ได้แก่การจัดสถานการณ์ให้นักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรมต่างๆเกี่ยวกับบทเรียนนั้นมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิรัชพรรณ ชาญช่วง (2561) ซึ่งอธิบายไว้ว่า ถ้านักเรียนได้เรียนรู้สิ่งที่เป็นประโยชน์ด้วย ความเข้าใจและได้ฝึกฝนด้วยตนเองจะเกิดทักษะความรู้ในการเรียนจนสามารถถ่ายโยงความรู้ไปใช้โดยอัตโนมัติ รวมถึงสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ ทำให้นักเรียนมีความคงทน ในการเรียนรู้ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของวิชัย วงศ์สุวรรณ. (2557) ซึ่งอธิบายไว้ว่า การสรุปเนื้อหาที่นักเรียนค้นพบความรู้ระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการนำความรู้เดิมมาบูรณาการ กับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น จนสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการนำเสนอ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนเองกับเพื่อนในชั้นเรียนเพื่อให้ได้ความเข้าใจที่ถูกต้อง โดยมีครูเป็นเพียงผู้ช่วยชี้แนะแนวทางหรือขยายความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนหากมีส่วนใดที่ไม่เข้าใจครูผู้สอนจึงอธิบายหรือให้ลองปฏิบัติกิจกรรมนั้นซ้ำอีกครั้งหนึ่งก็จะเป็นการเพิ่มความคงทนในการเรียนรู้เช่นกัน

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนมีการวางแผนและเตรียมตัวให้พร้อมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนจะมีศักยภาพในการเรียนที่แตกต่างกัน ดังนั้นครูควรกระตุ้นนักเรียนทุกคนให้เกิดความสนใจและการจับกลุ่มของนักเรียนควรคล่องอ่อน-เก่งเพื่อให้ นักเรียนที่มีศักยภาพในการเรียนสูงช่วยเหลือเพื่อนที่มีศักยภาพในการเรียนต่ำกว่า มีการส่งเสริมให้ครูพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS ในกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่นๆ และชั้นอื่นๆ ควรทำการศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิคอื่นๆที่เหมาะสม มีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิค QSCCS กับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบหรือวิธีอื่นที่เหมาะสม

นอกจากนั้นควรนำขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ไปทดลองใช้กับระดับชั้นอื่นๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ หรือตัวแปรที่อาจมีผลกระทบต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เช่น การศึกษาอาชีพ ฐานทางเศรษฐกิจของผู้ปกครองและสภาพแวดล้อมทางสังคมของนักเรียน เพื่อประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ให้หลากหลายมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- จัตุรัสหนองบัวใหญ่, เครือข่ายโรงเรียน. (2562). รายงานสรุปผลการทดสอบการศึกษา ระดับชาติ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 เครือข่ายโรงเรียนจัตุรัส-หนองบัวใหญ่. ชัยภูมิ : เครือข่ายโรงเรียนจัตุรัส-หนองบัวใหญ่.
- จิรัชพรรณ ขาญช่าง. (2561). ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาตรี สำราญ. (2548). สอนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ได้อย่างไร. วารสารสานปฏิรูป, 8(83) 40
- ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์และพะเนศ วงศ์นาม. (2557). การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยบันได 5 ขั้น (QSCCS) สำหรับนิสิตปริญญาโท. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- ทิพวรรณ ทองปาน. (25561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนตามแนวคิดทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill ร่วมกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีปากพนัง. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.
- เทียนทอง ดิรักษา. (2553). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเรื่องพันธุกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนตามแนวคิดทฤษฎีสมรรถนิยมของ Underhill. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นภาไล ตาสาโรจน์. (2553). การเปรียบเทียบทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและความคงทนในการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวิธีสอนโดยใช้ผังกราฟิกกับวิธีสอนตามคู่มือครู. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิชญะ กันธิยะ. (2559). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- พิรุณพรรณ พลมุข. (2550). ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาเคมี. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 13(2), 125-138.
- วาริรัตน์ แก้วอุไร และคณะ. (2556). โครงการพัฒนาครูคุณภาพโดยใช้กระบวนการสร้างระบบพี่เลี้ยง Coaching and Mentoring ระหว่างคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร กับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สืบค้นเมื่อ 23 มิถุนายน 2562, จาก www.brs.ac.th/_files_school/.../65100487_1_20131028-150244.ppt
- วิชัย วงศ์สุวรรณ. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง นโยบายการเงิน การคลัง และการค้าระหว่างประเทศ โดยใช้วิธีสอนแบบบรรยายร่วมกับเทคนิคกราฟิกและสารสนเทศร่วมสมัย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2556 ร.ร.ญ.ส. จ.สงขลา. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 1(2), 30-42.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). ประเด็นหลักและนัยทางการศึกษาจาก PISA 2015 บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ : ชัคเชสพับลิเคชั่น.

สภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ,สำนักงาน. (2562).

นโยบายและยุทธศาสตร์การอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ.2563-

2570 และแผนด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมของประเทศ พ.ศ.2563-2563

สืบค้นเมื่อ 19 ธันวาคม 2562.จาก <http://www.nxpc.or.th/?p=359>.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Underhill,R.G.(1991). *Two layer of constructivist curriculum*. In E'Von Glassersfeld (ed). *Constructivism in Mathematic Education*. Norwell: Kluwer.