



การพัฒนาห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ Development of Virtual Classroom Based on Constructivist of Chemistry I Subject in Covalent Bond

อารียา ทองคำสุด^{1*} โอภาส เกาไสยภรณ์² วสันต์ อติศัพท์³ และ ณัฐนี โมพันธ์⁴

Areeya Tongcomsod^{1*} Ophat Kaosaiyaporn² Wasant Atisabda³ and Nattinee Mophan⁴

¹นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Education Program in Educational Technology and Communications, Faculty of Education,

Prince of Songkla University

^{2,3}ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Assistant Professor, Educational Technology and Communications Program, Faculty of Education,

Prince of Songkla University

⁴อาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Lecturer, Educational Technology and Communications Program, Faculty of Education, Prince of Songkla University

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ 1) พัฒนาห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ให้มีประสิทธิภาพ 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 และยังไม่เคยศึกษาในเนื้อหาวิชา ว30221 เคมี 1 ได้มาโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 30 คน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลาลงเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรียะลา อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ห้องเรียนเสมือน, แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this study were intended (1) to develop of virtual classroom based on Constructivist (2) to study the learning achievement and students' retention after studying with the virtual classroom based on Constructivist of Chemistry I Subject in Covalent Bond for Grade 10th Students Streetyala School ,and (3) to study the students' satisfaction of the virtual classroom. The subjects of this research were selected by the purposive sampling method for Grade 10th Students studying in the second semester at Streetyala School, academic year 2014 and have never studied the course of W30221 Chemistry I .

The finding were as follows : (1) there was significantly higher learning achievement of the student in the posttest than in the pretest at .01 level; (2) after two weeks the retention of students studying the virtual classroom based on Constructivist of Chemistry I Subject in Covalent Bond for Grade 10th Students Streetyala School increase at .05 levels. ; and (3) the students' satisfaction was ranked at good level;

Keywords: Virtual Classroom, Constructivist, Achievement

บทนำ

ในยุคปัจจุบันหลักสูตรการศึกษาได้เปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนกระบวนทัศน์ใหม่จึงควรเป็นไปในลักษณะที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ทั้งนี้โดยมีผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกจากแผนการพัฒนาเพื่อขยายการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ให้ความสำคัญในการจัดการศึกษาในทุกระดับและทุกระบบ โดยการศึกษาของไทยได้มุ่งเน้นไปที่การเรียนรู้ตลอดชีวิต พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ [1] และมีการแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งทั้งสามระบบนี้จะต้องสามารถถ่ายโอนและเชื่อมต่อกันได้อย่างสมบูรณ์ ตามมาตราที่ 22 ได้กำหนดไว้ชัดเจนว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนควรมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองและถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด

จากการที่สถานศึกษาต้องจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติดังกล่าวสถานศึกษายังมีข้อจำกัดในด้านบุคลากรและงบประมาณในการจัดการศึกษาให้มีคุณภาพตามความต้องการของสังคม การใช้สื่อการสอนเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถ

แก้ปัญหานี้ได้ นักจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องแสวงหาแนวทางในการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยแก้ไขปัญหาล่าช้าให้ได้เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้ได้ผลอย่างรวดเร็ว สื่อการเรียนการสอนด้วยตนเองดูเหมือนจะเป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์มากที่สุด เพราะสามารถเสนอเรื่องราวและลักษณะต่างๆ ตลอดจนสามารถตอบสนองต่อศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ วงการศึกษาของไทยได้มีการตื่นตัวเป็นอย่างมากเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา โดยนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยเพื่อให้คนไทยสามารถเรียนรู้พัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการต่างๆ และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็วและมีการใช้งานอย่างกว้างขวางและเป็นที่นิยมเพิ่มมากขึ้น กิดานันท์ มลิทอง [2] ในโลกที่มีการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ทางการศึกษามีหลายช่องทาง และได้ดำเนินการมาโดยตลอดซึ่งพบว่า

มีทั้งประสบความสำเร็จและไม่ประสบผลตามที่คาดหวังการจัดการเรียนการสอนที่จะต้องพัฒนาคนให้เป็นคนโดยสมบูรณ์ทั้งสติปัญญาและอารมณ์จะต้องมีวิธีการที่หลากหลายแต่อยู่บนพื้นฐานของการจัดการที่เป็นระบบ ครูในโรงเรียนและผู้เรียนควรได้มีโอกาสเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการรับข่าวสารและความรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือวิธีสื่อสารตอบโต้กับครูหรือกับเพื่อนผู้เรียนด้วยกัน การจัดการศึกษาแบบออนไลน์เป็นแนวทางหนึ่งที่สังคมไทยจะต้องดำเนินการศึกษาและพัฒนาเกี่ยวกับใช้อุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเชื่อมโยงถึงกัน ซึ่งจะทำให้เราสามารถสื่อสารถึงกันผ่านทางข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลายสามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง การเชื่อมโยงหลายมิติ ตัดสินทางเลือกเมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือถูกได้รวมทั้งความสะดวกในการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงข้อมูลสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลาทำให้ผู้เรียนที่อยู่ตามสถานที่ต่างๆ สามารถเข้าถึงและรับรู้ข้อมูลข่าวสารนั้นได้รวดเร็วและง่ายดายมากขึ้นจนเกิดเป็นรูปแบบ การเรียนรู้ใหม่ๆ เกิดขึ้นโดยอาศัยหลักการของการศึกษาทางไกลและสอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและการขยายตัวของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วโลกที่เพิ่มมากขึ้นทำให้มีการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวางทั้งนี้เพราะ ข้อได้เปรียบของสื่ออินเทอร์เน็ตในการจัดหาสารสนเทศให้แก่ผู้เรียนในลักษณะที่สื่อประเภทอื่นๆ ไม่สามารถทำได้นั้นเองและไม่จำกัดเฉพาะในสถานศึกษาเท่านั้น ผู้วิจัยได้ทำการสอบถามพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรียะลาส่วนใหญ่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้จากที่บ้าน การให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองโดยการสืบค้นข้อมูล ความรู้จากเครือข่ายต่างๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางด้วยค่าใช้จ่ายที่ถูก การติดต่อสื่อสารกันทำได้ง่ายขึ้นโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพราะฉะนั้นถ้าสามารถนำเทคโนโลยีนี้

มาสนับสนุนการเรียนการสอนและประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนในสถานศึกษาได้จะทำให้เกิดประโยชน์ทางการศึกษาเพิ่มมากขึ้น กิดานันท์ มลิทอง[2]

จากสาระสำคัญดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่าห้องเรียนเสมือนเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยก่อให้เกิดการเรียนรู้ อีกทั้งผู้เรียนสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือนการนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ นับเป็นการลดช่องว่างทางการศึกษาอย่างแท้จริง ทำให้ทุกคนสามารถเข้าเรียนรู้ได้เท่าเทียมกันตลอด 24 ชั่วโมง อาณัติ รัตนธิกุล [3] ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะปรับเปลี่ยนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกทั้งเป็นการนำเอาสื่อเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ โดยให้สอดคล้องกับความแตกต่างของผู้เรียนให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิด การประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาซึ่งผู้เรียนจะต้องมีการสร้างความรู้ ในกา นี้จึงพัฒนาห้องเรียนเสมือน เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ทั้งนี้เพราะเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนมักมีโมติดที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับพันธะโคเวเลนต์และลักษณะเนื้อหาในบทเรียนส่วนมากเป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรมวิธีสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการแก้ปัญหาโมติดที่คลาดเคลื่อนนี้ รักษ์สา คำเสนา [4] จากผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลการเรียนวิชาเคมี 1 ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบห้องเรียนเสมือนยังมีลักษณะเด่นหลายประการ เช่น ระบบการจัดการไฟล์ (File Management) ใช้สำหรับจัดการไฟล์ในเว็บ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียงและไฟล์วิดีโอ ทำให้สามารถนำเสนอลักษณะของพันธะโคเวเลนต์ได้ครบมิติ ง่ายต่อการเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยได้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้เดิมที่มีมาก่อนเพื่อนำมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา โดยครูเป็นแค่เพียงผู้จัดการข้อมูลให้มีความหมาย

แก่ผู้เรียน ในวิชา เคมี 1 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนที่เรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 ห้อง ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีระลา ผู้วิจัยได้จัดทำบทเรียนนี้ขึ้นมาเพื่อต้องการที่จะเผยแพร่ความรู้ในเรื่องพันธะโคเวเลนต์ให้กับผู้เรียนได้มีพื้นฐานทางเคมีที่ดีเพื่อใช้ในการศึกษาในชั้นที่สูงขึ้นไปและเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการที่จะศึกษาในรายวิชานี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์
2. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. **กลุ่มเป้าหมาย** เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีระลา จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน
2. **รูปแบบการวิจัย** ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบทดสอบก่อนและหลังกับกลุ่มเดียว (One-Group Pretest-Posttest Design) ชิดชนก เจริญ
3. **เครื่องมือในการวิจัย** ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งประกอบด้วย
 - 3.1 แบบประเมินบทเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ซึ่งใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริกส์ (Rubric) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนในการประเมิน

3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกที่ได้ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร (KR-20) ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ชิดชนก เจริญ

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนโดยห้องเรียนเสมือนตามแนวแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ใช้แบบทดสอบมาตราวัดทัศนคติของ ลิเคิร์ท ชิดชนก เจริญ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ

- 4.1 การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาห้องเรียนเสมือนตามแนวแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
- 4.2 ดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนตามแนวแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกครั้งหลังเสร็จสิ้นการวัดผลการเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องพันธะโคเวเลนต์ วิชาเคมี 1

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 5.1 คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 5.2 นำผลการทดสอบมาคำนวณหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก
- 5.3 คัดเลือกข้อคำถามแล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20
- 5.4 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- 5.5 วัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนโดยใช้แบบทดสอบความพึงพอใจ
- 5.6 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียน

6. ผลการศึกษาและการวิเคราะห์

การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาและพัฒนาห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีระลา โดยสมารถที่จะสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

6.1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนรู้ผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ มีดังนี้

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนรู้ผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรียนรู้ด้วยบทเรียน ห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์

รายการทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	t
ก่อนเรียน	5.77	2.569	13.573**
หลังเรียน	12.97	2.988	

**p<.05

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนรู้ผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิด

คอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับสมมติฐาน

6.2 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ มีดังนี้

ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องพันธะโคเวเลนต์ มีดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์

รายการทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$)	S.D.	t
หลังเรียน	12.97	2.988	3.021
หลังเรียน 2 สัปดาห์	15.27	3.039	

**p<.05

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังผ่านเรียนรู้ผ่านการห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ หลังผ่านไป 2 สัปดาห์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ 6.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน เป็นการประเมินความพึงพอใจที่ผ่าน การเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ ลักษณะแบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ทโดยสรุปผลความพึงพอใจได้ ดังนี้ ความพึงพอใจด้านบทบาทครู จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทบาทของครู ในระดับมาก ($X = 4.05$, $S.D = .55$) ความพึงพอใจด้านบทบาทนักเรียน จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจด้านการมีส่วนร่วมในบทบาทของนักเรียน อยู่ในระดับมาก ($X = 3.84$, $S.D = .54$) ความพึงพอใจด้านการสอน จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจด้านการสอนอยู่ในระดับมาก ($X = 4.13$, $S.D = .54$) ความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผล จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมาก ($X = 3.94$, $S.D = .64$) ความพึงพอใจด้านรูปแบบสื่อ จะเห็นได้ว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจด้านรูปแบบสื่ออยู่ในระดับมาก ($X = 4.10$, $S.D = .54$)

สรุปและอภิปรายผล

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ หลังผ่านไป 2 สัปดาห์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ อยู่ในระดับมาก

2. อภิปรายผลการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงถึงบทเรียนนี้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าไปใช้ในกิจกรรมระหว่างบทเรียนตรงตามหลักการที่สำคัญของคอนสตรัคติวิสต์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐภาพ รัตนคำ ที่พบว่าห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีหลักการสำคัญให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเดิมที่มีอยู่กับความรู้นี้ใหม่ที่ได้รับ โดยใช้กระบวนการทางสติปัญญาที่เกิดจากผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับทั้งผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน จากหลักการตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการช่วยส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์หลังผ่านไป 2 สัปดาห์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากระดับของคะแนนที่วัดหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนไปแล้ว เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า มีผู้เรียนทำคะแนน

เพิ่มขึ้นทั้งสิ้น 19 คน โดยเพิ่มขึ้น 1 คะแนน จำนวน 1 คน เพิ่มขึ้น 2 คะแนน จำนวน 1 คน เพิ่มขึ้น 3 คะแนน จำนวน 3 คน เพิ่มขึ้น 4 คะแนน จำนวน 5 คน เพิ่มขึ้น 5 คะแนน จำนวน 4 คน เพิ่มขึ้น 7 คะแนน จำนวน 2 คน เพิ่มขึ้น 8 คะแนน จำนวน 2 คน และเพิ่มขึ้น 9 คะแนน จำนวน 1 คน จากการวิเคราะห์และสังเกตกระบวนการทำงานของผู้เรียนในระหว่างการทำทดลองพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ตั้งใจเรียน และเอาใจใส่กับบทเรียนทุกหน่วยตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการเรียนก่อให้เกิดการเรียนรู้และการจำ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด รวมทั้งการออกแบบบทเรียนให้น่าสนใจก่อให้เกิดความประทับใจ ซึ่งจะส่งผลต่อความคงทนในการจำได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรพล บุญลือ ความทรงจำของมนุษย์จะมีระยะเวลาอยู่ช่วงหนึ่ง ยังคงสามารถจดจำสิ่งที่ผ่านเข้ามาได้ และในการศึกษาพบว่าระยะเวลาช่วงนี้จะอยู่ประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนที่จะลดลงไปอย่างรวดเร็ว หากนำไปรวมกับวิธีการสอนต่างๆ จะทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากการรับรู้สิ่งที่เพิ่งผ่านเข้ามาได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากการวิจัยทำให้ทราบว่า การเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม ดังนั้นจะเห็นว่าวิธีการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จะไม่กำหนดลงไปว่าจะต้องให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพียงอย่างเดียวแต่มีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอนในแต่ละช่วงให้เหมาะสมอยู่ตลอดเวลาคือเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้นั่นเอง

1.2 การเลือกเนื้อหาในบทเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนมีส่วนสำคัญที่ช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรอธิบายถึงความหมายของการเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื่องจากผู้เรียนส่วนใหญ่ยังสับสนและไม่เข้าใจถึงความหมายของการเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์อย่างชัดเจน

2.2 ในการออกแบบบทเรียนผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ควรคำนึงถึงระดับของผู้เรียนและเลือกเว็บไซต์ที่จะทำการเชื่อมโยงให้เหมาะสม

2.3 เปรียบเทียบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้ผ่านห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เรื่องพันธะโคเวเลนต์ด้วยวิธีการอื่นๆ รวมถึงความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนรู้ด้วยห้องเรียนเสมือนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาเคมี 1 เรื่องพันธะโคเวเลนต์

เอกสารอ้างอิง

- Ministry of Education. (2000). National education act. Bangkok.
- Kidanand Malithong. (2005). Technology and Communications.
- Arnut Ruttanatrakul. (2000). E-learning System by Moodle.
- Raphatsa Khumsena. (2013). The Effect of webquest Learning Activity in Chemistry Instruction on the Topic of Covalent Bond for Mathayomsuksa 4 Students. [dissertation]. RajabhatMahasarakham: university.
- Chumgchow C. (2007). Research methodology in educational. Pattani.
- Nattaporn R. (2007). The Achievement of Learners Studying through Virtual Classroom Developed Based on Constructivism on Learning Organization. [dissertation]. Pattani: Prince of Songkla University.
- Boonlue S. (2007). The development of problem based learning virtual classroom model in Higher education. [dissertation]. Bangkok: Srinakharinwirot university.