

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

A COMPARISON OF LEARNING ACHIEVEMENT, CRITICAL THINKING ABILITY AND ATTITUDES TOWARD THE SUBJECT OF SCIENCES BASED ON CONSTRUCTIVIST TEACHING METHOD IN CONJUNCTION WITH COOPERATIVE LEARNING THROUGH LEARNING ACTIVITY APPLICATION FOR MATHAYOM SUKSA 2 STUDENTS

23

ณัฐนันทน์ สำราญสุข*
ดร.อุบลศิลป์ โพธิ์พร**
ดร.สุจิตรา แบบประเสริฐ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาศาสตร์ เรื่องสารและภาระจำแนกประจำวันก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เจตคติต่อวิชาชีววิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองท่า จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และ การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ จำนวน 10 แผน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาศาสตร์ เรื่องสารและภาระจำแนก 3) แบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ วิชาชีววิทยาศาสตร์ เรื่องสารและภาระจำแนก 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาชีววิทยาศาสตร์ สัตติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัตติทดสอบค่าที่ t-test (Dependent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคุณทางเดียว (One –Way MANOVA) และการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว (One –Way ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาศาสตร์เรื่องสารและภาระจำแนก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ วิชาชีววิทยาศาสตร์ เรื่องสารและภาระจำแนก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

** คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

*** คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์หลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและต่ำมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน และพบว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน

ABSTRACT

The purposes of this study were to compare 1) the students' learning achievements on the Subject of Sciences in the title of "Substance and Classification" before and after learning with Constructivist Teaching Method in cooperation with Cooperative Learning for Mathayom Suksa 2 students, 2) the critical thinking abilities before and after learning through Constructivist Teaching Method together with Cooperative Learning for the students in Mathayom Suksa 2, 3) the learning achievement, critical thinking abilities, and attitudes toward Sciences of those students whose learning abilities were high, moderate and low taught by Constructivist Teaching Method in conjunction with Cooperative Learning. The samples consisted of 30 Mathayom Suksa 2 students in the second semester of academic year 2011 at Ban Nong Thao School under the Nakhon Phanom Primary Educational Service Area Office 2 selected by Random Sampling Technique (Cluster Random Sampling) and (Simple Random Sampling). Tools used in this study were 1) 10 lesson plans based on Constructivist Teaching Method in conjunction with Cooperative Learning, 2) an achievement test in the Subject of Sciences titled "Substance and Classification". 3) a test of critical thinking abilities in the Subject of Sciences in the title of "Substance and Classification", and 4) a test of attitudes towards Sciences. The data were statistically analyzed using mean and standard deviation, t- test (Dependent Samples), Multiple One-Way Analysis of Variance (One-Way MANOVA) and One-Way Analysis of Variance (One-Way ANOVA).

The findings of this study were as follows :

The academic achievement in the Subject of Sciences titled "Substance and Classification" of the students in Mathayom Suksa 2 after learning using Constructivist Teaching Method along with Cooperative Learning were at the .01 level of significance. There was a difference in the critical thinking abilities in the Subject of Sciences entitled "Substance and Classification" after being taught by Constructivist Teaching Method in collaboration with Cooperative Learning higher than before learning at the .01 level of significance. The students with different learning achievement were statistically significant at the .01 level. The students with higher learning abilities gained the learning achievement scores higher than those students with moderate and low learning abilities, The critical thinking abilities of the students with different learning abilities were statistically significant at the .01 level. The students with the high learning abilities gained higher average scores than those students with moderate learning abilities. In addition, there were no significant differences among the students with moderate and low learning abilities and The students with different learning abilities showed no differences attitudes toward sciences after being taught.

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน และการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ สมมพسانกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยาณที่ตราชสอปได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 92)

ปัจจุบันการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษายังไม่ประสบความสำเร็จ ปัญหาที่สำคัญได้แก่ กระบวนการสอนของครูไม่สามารถนำนักเรียนไปถึงเป้าหมายแห่งความสำเร็จของการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนานาชาติได้ ผลสัมฤทธิ์ที่ปรากฏจากการประเมินซึ่งให้เห็นความจำเป็นที่ต้องปฏิรูปการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างจริงจังโดยพัฒนาครูให้มีความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ นักเรียนมีความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อุณหสี ศิรินทร์วรรณศ. 2543 : 14) แต่จากการรายงานการทดสอบ ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ใน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) 3 ปีข้อนหลัง คือตั้งแต่ปีการศึกษา 2551–2553 ผลระดับชาติเป็น 33.52, 23.36 และ 26.81 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2553)

สำหรับสภาพปัจจุบันการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ โรงเรียนบ้านหนองเทา พบร่วมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชา วิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ปีการศึกษา 2551–2553 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 65.91, 67.97 และ 68.05 ตามลำดับ (โรงเรียนบ้านหนองเทา. 2553 : 30) ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำคือร้อยละ 70 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสารและการจำแนกในแต่ละเรื่องอาจมีทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติผสมผสานกันอยู่ และสัญลักษณ์ต่างๆ ในรูปของสูตร และสมการเคมี เพื่อมาอธิบายความรู้ เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารในสถานะต่างๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกใช้สารต่างๆ กระบวนการเก็บรักษาและการทำลายสารต่างๆ ให้มีความปลอดภัย และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกวิธี

การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่โดยเฉพาะในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารและการจำแนก ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา พบร่วมสาเหตุของปัญหาที่สำคัญมาจากการเรียนรู้เรื่อง สารและการจำแนก ผู้วิจัยจึงได้แก่ นักเรียนขาดความเชื่อมั่นที่จะทำแบบทดสอบ นักเรียนที่เป็นกลุ่มเก่งไม่ให้ความช่วยเหลือเพื่อกลุ่มอ่อน และนักเรียนบางคนขาดจิตวิทยาศาสตร์ ไม่มีความใฝ่รู้เรียน ไม่มีความขยันไม่มีความอดทน ไม่กระตือรือร้นในการเรียน ไม่มีแรงจูงใจ ไม่มีเป้าหมายของชีวิต ไม่เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ส่วนปัญหาด้านตัวครุภูมิปัญหาที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ขาดสื่อ วิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย และขาดการใช้คอมพิวเตอร์ชักจูงให้นักเรียนมีความมั่นใจ มีกำลังใจที่จะแสดงพฤติกรรมเพื่อให้ เกิดผลสำเร็จ

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงศึกษาทฤษฎี หลักการ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องพบว่าวิธีการที่น่าจะได้ผลคือการประยุกต์ใช้ กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคณศาสตร์คิดวิสัต์บูรณาการร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เพราะการเรียนรู้ตามทฤษฎีคณศาสตร์คิดวิสัต์เป็นการเรียนที่นุ่มนวลให้ผู้เรียนชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียนใหม่ จากสถานการณ์ปัญหา สื่อมัลติมีเดีย สิ่งแวดล้อม

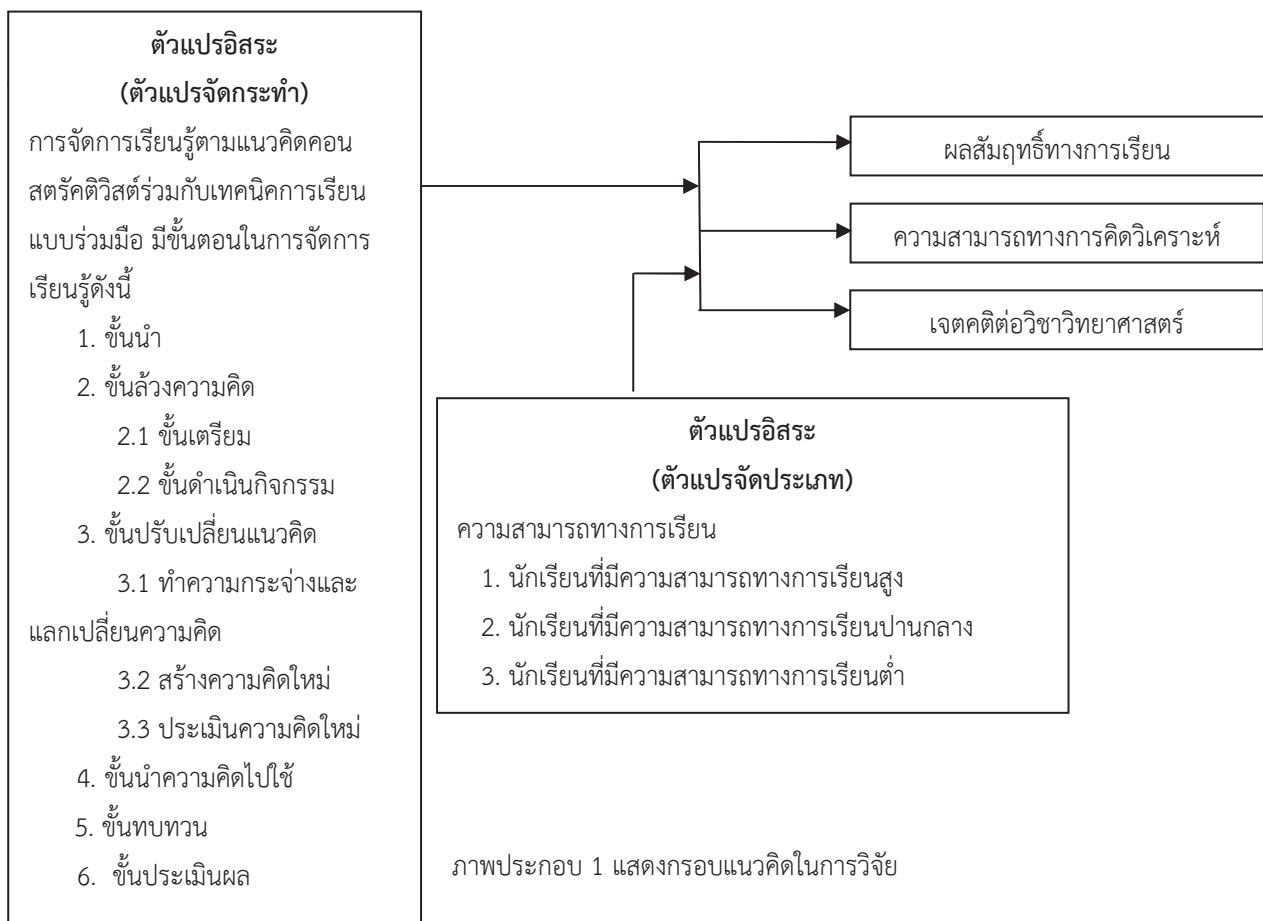
ทางการเรียนรู้ที่หลากหลาย นำมาฝ่ากกรรมการคิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นด้วยตนเอง ถือได้ว่า เป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง เข้าใจหลักการอย่างแท้จริง ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการแข่งขัน ความรู้ความคิดเห็นที่ต้องการ ฝ่ายเรียนรู้ สามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ และการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกัน เป็นวิธีการสอนที่ส่งผลความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลต่อผู้เรียนทันที ซึ่งเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ส่งผลดีทำให้ผลลัพธ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาภาษาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนกของนักเรียนสูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนกระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคونสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคุณสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคุณสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยเห็นว่าการปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียน เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง การฝึกให้นักเรียนเป็นคนที่ฝรั่ง ฝรี่เรียน มีความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ รู้จักการทำงานเป็นหมู่คุณและรู้จักการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง รวมทั้งการดำรงตนอยู่ในคุณธรรมและจริยธรรมที่ดีงามเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ จะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและสามารถพัฒนาให้นักเรียนบรรลุคุณลักษณะดังกล่าว ได้ เพราะเป็นกิจกรรมการสอนที่นุ่มนวลให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่ นำมาฝ่ากระบวนการคิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเอง ซึ่งผู้วิจัยสรุปกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



จากการแสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาชีวภาพศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องสารและภาระการจำแนกของนักเรียน ขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้ยึดตามทฤษฎีของเพียเจ็ต และไอกอตสกี อาศัยกิจกรรมของ ไดเวอร์และโอลด์แฮม (Driver and Oldham. 1986) แล้วนำมาปรับให้เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วยขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นล้วงความคิด 3) ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด 4) ขั้นนำความคิดไปใช้ และ 5) ขั้นทบทวน สำหรับเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ ประกอบด้วยขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นดำเนินกิจกรรม 3) ขั้นประเมินผล และวบรวมการร่วมกันได้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ ประกอบด้วยขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ
2. ขั้นล้วงความคิด
 - 2.1 ขั้นเตรียม
 - 2.2 ขั้นดำเนินกิจกรรม
3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด

- 3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนความคิด
- 3.2 สร้างความคิดใหม่
- 3.3 ประเมินความคิดใหม่
- 4. ขั้นนำความคิดไปใช้
- 5. ขั้นทบทวน
- 6. ขั้นประเมินผล

เพื่อวัดผลการเรียนรู้ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยกรอบแนวคิดของ บลูม (Bloom . 1976 : 63) วัดความรู้ ตามที่จำแนกไว้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาพัฒนาระบบการเรียนรู้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้ยึดตามหลักการของ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 74-147) ซึ่ง สามารถวัดจากลักษณะ 3 ลักษณะ คือ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือองค์ประกอบ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ เจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ ได้อาศัยตามหลักการของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 90-95) ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์วัดตามองค์ประกอบ 5 ด้าน คือ ด้านความคิดเห็นที่ว่าไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และ ด้านการนิยมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียน ขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนมเขต 2 จำนวน 42 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านหนองเทา จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 30 คน ได้มาโดย การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และ การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ทาง โรงเรียนจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถแล้วใช้ระดับผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ซึ่งเป็นผลการเรียนในทุกวิชาที่เรียนมา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และ ต่ำ โดยใช้เทคนิค 1/3 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 186)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ จำนวน 10 แผน

2.2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและการจำแนก ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .85 และความยากอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.57 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.63

2) แบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เรื่องสารและการจำแนก ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .87 และความยาก อยู่ระหว่าง 0.47 – 0.63 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.88

3) แบบบัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .90 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32-0.69

3. วิธีรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ใช้เวลาในการดำเนินการทดลองทั้งหมด 30 ชั่วโมง โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความยาก (P) หาค่าอำนาจจำแนก (r) การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ คำนวณจากสูตร KR-20 การหาความเชื่อมั่นแบบบัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลfa (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบบัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation)

3.3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ สถิติทดสอบค่าที่ t-test (Dependent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคุณทางเดียว (One-Way MANOVA) และการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมายของการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนกระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบบ่ร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยการทดสอบค่าที่ (t-test for Dependent Samples) ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและการจำแนกระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบบ่ร่วมมือ

ช่วงการวัด	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	30	30	3.93	.69	21.92	.000**
หลังเรียน	30	30	19.63	3.63		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบบ่ร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบบ่ร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยการทดสอบค่าที่ (t-test for Dependent Samples) ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์รึ่ง สารและการจำแนก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคณสตรัคติวิสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

ช่วงการวัด	คะแนนเต็ม	N	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	20	30	4.03	.56		
หลังเรียน	20	30	12.93	1.68	27.27	.000**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบรวม ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคณสตรัคติวิสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคณสตรัคติวิสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคุณทางเดียว (One-Way MANOVA) ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติ ต่อวิชา วิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคณสตรัคติวิสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคุณทางเดียว (One-Way MANOVA)

ตัวแปร		F	df	P
ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนที่ต่างกัน	0.117	16.058	2	.000**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบรวม นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคณสตรัคติวิสตร์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ มีผลทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพบรวมนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวแปรตามแต่ละด้าน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ได้ผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติ ต่อวิชาภาษาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

ตัวแปรตาม	ระหว่างตัวแปร	SS	df	MS	F	P
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ระหว่างกลุ่ม	331.19	2	165.59	86.35	.000**
	ภายในกลุ่ม	51.78	27	1.92		
	รวม	382.97	29			
ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์	ระหว่างกลุ่ม	44.76	2	22.38	16.28	.000**
	ภายในกลุ่ม	37.11	27	1.37		
	รวม	81.87	29			
เจตคติต่อวิชาภาษาศาสตร์	ระหว่างกลุ่ม	.28	2	.14	2.09	.144
	ภายในกลุ่ม	1.79	27	.07		
	รวม	2.06	29			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และด้านเจตคติต่อวิชาภาษาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบว่ามีค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe¹ ผลปรากฏดังตาราง 5-6

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีทดสอบของ Scheffe¹

ความสามารถทางการเรียน ของนักเรียน	\bar{X}	ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน		
		สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		24.44	18.67	16.11
สูง	24.44	-	5.78**	8.33**
ปานกลาง	18.67		-	2.56**
ต่ำ	16.11			-

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบร่วมนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันเป็นรายคู่

โดยใช้วิธีทดสอบของ Scheffe¹

ความสามารถทางการเรียน ของนักเรียน	\bar{X}	ความสามารถทางการเรียนของนักเรียน		
		สูง	ปานกลาง	ต่ำ
		14.78	12.33	11.89
สูง	14.78	-	2.44**	2.89**
ปานกลาง	12.33		-	.44
ต่ำ	11.89			-

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบร่วมนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แตกต่างกัน โดย ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ด้านความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนปานกลางและต่ำ สำหรับนักเรียนปานกลางและต่ำจะมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน ส่วน ด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เหมือนกัน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ เป็นกิจกรรมการสอนหนึ่งที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หมายรวมกับกระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบัน ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทของนักเรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งผลที่เกิดกับผู้เรียน จะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด การสื่อสาร ฝึกการเป็นผู้ฟังที่ดี กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้นกว่าเดิม มีความคิดที่แตกต่าง และได้ฟังความคิดเห็นที่ต่างออกไปมากขึ้น (สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์. 2545 : 22) และการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์มุ่งเน้นการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการในการสร้างองค์ความรู้เนื่องจากการคิดเชิงวิเคราะห์เป็นการคิดในระดับพื้นฐาน ที่จำเป็น การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นไปของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบใดบ้าง รู้ว่าอะไรเป็นอะไร ทำให้รู้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและ

การตัดสินใจในเรื่องต่างๆ สอดคล้องกับแนวคิดของเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 42) ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและจำเป็นมากต่อทุกๆ คนตลอดมาตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน และจะจำเป็นมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต และผู้วิจัยเห็นว่าการปรับปรุงการเรียนรู้ของเด็กโดยมุ่งเน้นว่าเด็กควรจะเรียนอย่างไรมีความจำเป็นอย่างยิ่งเด็กเรียนรู้ในแบบที่มีความหมายต่อตัวเขาว่าย่างไร การฝึกให้นักเรียนเป็นคนที่ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะและรู้จักการแก้ปัญหา ที่ถูกต้องรวมทั้งการดำเนินการตามที่ต้องการและจิตรกรรมที่ดึงจิตใจเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคุณสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบบูรณาการ มีจุดเด่นที่นักเรียนสามารถพัฒนาให้นักเรียนบรรลุคุณลักษณะดังกล่าวได้ เพราะเป็นกิจกรรมการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเข้ามายื่นอุปกรณ์ที่ต้องการและร่วมกันทำงาน ที่สำคัญคือ น้ำมาน่าผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ที่ผู้เรียนสร้างสรรค์สร้างขึ้นเอง สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาต่างๆ ได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคุณสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบบูรณาการ มีผลต่อการเรียนรู้ทางการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากขึ้นไปดังนั้นครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ควรนำผลการวิจัยไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีรับบทของโรงเรียนใกล้เคียงกัน รวมถึงกลุ่มโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคุณสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบบูรณาการ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อจะได้ข้อสรุปที่ครอบคลุมและชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้กิจกรรมรู้การเรียนรู้ตามทฤษฎีคุณสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบบูรณาการ ในกลุ่มสาระอื่นๆ ว่าจะได้ผลประการใด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3 ควรศึกษาในตัวและตามอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คิดสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. การสังเคราะห์วิธีสอนวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภากาดพร้าว, 2544.

. คู่มือครูแนวทางจัดทำแผนการสอนพัฒนาศักยภาพ โครงการทดลองพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา, 2542.

. แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พงค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.

. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครุสภากาดพร้าว, 2546.

. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครุสภากาดพร้าว, 2542.

. ชุดฝึกอบรมการปรับกระบวนการทัศน์และพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา. (สำเนา). ม.ป.ท., 2546. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครุสภากาดพร้าว, 2545.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงวิเคราะห์ พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ชั้นเชิญเดีย, 2546.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. การเรียนการสอนที่เน้นน้ำเรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปແນเนเจอร์เม้นท์. 2544.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชั้นเรียนเด็ก, 2539.

. การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชูวิริยาสาสน์, 2543.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET).

(ออนไลน์). เข้าถึงจาก : http://www.onetresult.niets.or.th/Announcement_Web/School/Stat_Values_By_School.aspx?mi=38smi=1 (30 เมษายน 2553)

สมบัติ กาญจนารักษ์. คู่มือการประเมินทักษะการคิดตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ :

ธารอักษร, 2549.

สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กพสินธุ : ประสานการพิมพ์, 2546.

บ้านหนองเทา, โรงเรียน. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประจำปีการศึกษา 2553. นครพนม :โรงเรียนบ้านหนองเทา, 2553.

อัญชลี ศิรินทร์วรรณ์. สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรในระดับ มัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw – Hill Book Co.,

1976.

Driver and Oldham. 1986. Students Thinking and the Learning of Science : A Constructivist View. School

Science Review, 26 (240) : 443 – 456.