

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ 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

ณัฐนันท์ สำราญสุข*

ดร.อุบลศิลป์ โพธิ์พรม**

ดร.สุจิตรา แบบประเสริฐ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนกระหว่าง
ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัค
ติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการ
คิดวิเคราะห์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โรงเรียนบ้านหนองเทา จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ที่เรียนอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และ การสุ่มอย่างง่าย (Simple
Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ
เรียนแบบร่วมมือ จำนวน 10 แผน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนก 3) แบบวัด
ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนก 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการ
วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที่ t-test (Dependent Samples) การวิเคราะห์ความ
แปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One –Way MANOVA) และการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและการจำแนก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01 ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการจำแนก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียน
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ 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 Constructivists 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 และการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 92)

ปัจจุบันการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษายังไม่ประสบความสำเร็จ ปัญหาที่สำคัญได้แก่ กระบวนการสอนของครูไม่สามารถนำนักเรียนไปถึงเป้าหมายแห่งความสำเร็จของการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับนานาชาติได้ ผลสัมฤทธิ์ที่ปรากฏจากการประเมิน ชี้ให้เห็นความจำเป็นที่ต้องปฏิรูปการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างจริงจังโดยพัฒนาครูให้มีความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมให้ นักเรียนมีความเป็นเลิศทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อัญชลี สิรินทร์วรราช. 2543 : 14) แต่จากรายงานการทดสอบ ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ใน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) 3 ปีย้อนหลัง คือตั้งแต่ปีการศึกษา 2551–2553 ผลระดับชาติเป็น 33.52, 23.36 และ 26.81 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2553)

สำหรับสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ โรงเรียนบ้านหนองเทา พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ จากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ปีการศึกษา 2551–2553 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 65.91, 67.97 และ 68.05 ตามลำดับ (โรงเรียนบ้านหนองเทา. 2553 : 30) ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำร้อยละ 70 ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสารและการจำแนกในแต่ละเรื่องอาจมีทั้งภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติผสมผสานกันอยู่ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในรูปของสูตร และสมการเคมี เพื่อมาอธิบายความรู้ เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสารในสถานะต่างๆ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกใช้สารต่างๆ กระบวนการเก็บรักษาและการทำลายสารต่างๆให้มีความปลอดภัย และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง

การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำโดยเฉพาะในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง สารและการจำแนก ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา พบว่าสาเหตุของปัญหาที่สำคัญมาจาก 2 แหล่ง คือ ปัญหาด้านตัวผู้เรียนมีปัญหที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ นักเรียนขาดความเชื่อมั่นที่จะทำแบบทดสอบ นักเรียนที่เป็นกลุ่มเก่งไม่ให้ความช่วยเหลือเพื่อนกลุ่มอ่อน และนักเรียนบางคนขาดจิตวิทยาศาสตร์ ไม่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ไม่มีความขยันไม่มีความอดทน ไม่กระตือรือร้นในการเรียน ไม่มีแรงจูงใจ ไม่มีเป้าหมายของชีวิต ไม่เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ส่วนปัญหาด้านตัวครูมีปัญหที่สำคัญ 3 ประการ ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ขาดสื่อ วิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย และขาดการใช้คำพูดชักจูงให้นักเรียนมีความมั่นใจ มีกำลังใจที่จะแสดงพฤติกรรมเพื่อให้ เกิดผลสำเร็จ

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงศึกษาทฤษฎี หลักการ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องพบว่าวิธีการที่น่าจะได้ผลดีคือควรประยุกต์ใช้ กิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์บูรณาการร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เพราะการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นการเรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่ จากสถานการณ์ปัญหา สื่อมัลติมีเดีย สิ่งแวดล้อม

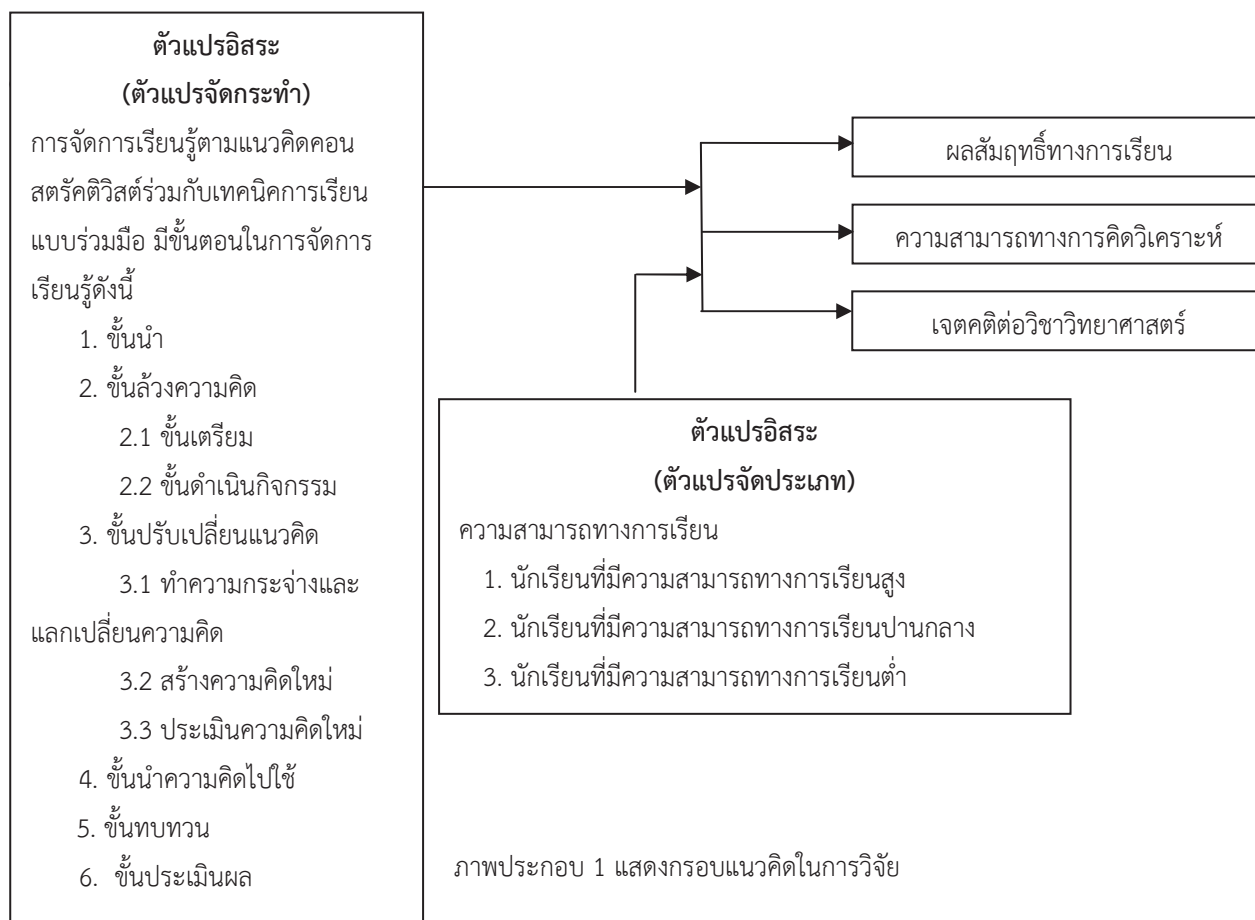
ทางการเรียนรู้ที่หลากหลาย นำมาผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ที่ผู้เรียนสร้างสรรค์สร้างขึ้นด้วยตนเอง ถือได้ว่าเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง เข้าใจหลักการอย่างแท้จริง ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการแสวงหาความรู้มีความกระตือรือร้น ใฝ่เรียนรู้ สามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ และการเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน อยู่ร่วมกัน เป็นวิธีการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลต่อผู้เรียนทันที ซึ่งเป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ส่งผลดีทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนกของนักเรียนสูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนกระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยเห็นว่าการปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียนโดยมุ่งเน้นให้นักเรียน เรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง การฝึกให้นักเรียนเป็นคนใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะและรู้จักการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง รวมทั้งการดำรงตนอยู่ในคุณธรรมและจริยธรรมที่พึงามเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ จะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและสามารถพัฒนาให้นักเรียนบรรลุคุณลักษณะดังกล่าวได้ เพราะเป็นกิจกรรมการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่ นำมาผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ที่ผู้เรียนสร้างสรรค์สร้างขึ้นเอง ซึ่งผู้วิจัยสรุปกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



จากภาพแสดงกรอบแนวคิดของการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องสารและการจำแนกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้ยึดตามทฤษฎีของเพียเจต์ และไวทสกี อาศัยกิจกรรมของ ไดเวอร์และโอลด์แฮม (Driver and Oldham, 1986) แล้วนำมาปรับให้เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ประกอบด้วยขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นล้างความคิด 3) ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด 4) ขั้นนำความคิดไปใช้ และ 5) ขั้นทบทวน สำหรับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วยขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นดำเนินกิจกรรม 3) ขั้นประเมินผล แล้วบูรณาการร่วมกันได้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วยขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ
2. ขั้นล้างความคิด
 - 2.1 ขั้นเตรียม
 - 2.2 ขั้นดำเนินกิจกรรม
3. ขั้นปรับเปลี่ยนแนวความคิด

- 3.1 ทำความกระจ่างและแลกเปลี่ยนความคิด
- 3.2 สร้างความคิดใหม่
- 3.3 ประเมินความคิดใหม่
4. ชี้นำความคิดไปใช้
5. ชื่นทบทวน
6. ชื่นประเมินผล

เพื่อวัดผลการเรียนรู้ ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยอาศัยกรอบแนวคิดของ บลูม (Bloom . 1976 : 63) วัดความรู้ตามที่จำแนกไว้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ ได้ยึดตามหลักการของ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 74-147) ซึ่ง สามารถวัดจากลักษณะ 3 ลักษณะ คือ การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือองค์ประกอบ การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์หลักการ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ได้อาศัยตามหลักการของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 90-95) ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์วัดตามองค์ประกอบ 5 ด้าน คือ ด้านความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสำคัญต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และด้านการนิยมชมชอบต่อวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครพนมเขต 2 จำนวน 42 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านหนองเทา จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และ การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเป็นห้องเรียนที่ทางโรงเรียนจัดนักเรียนเข้าห้องเรียนแบบคละความสามารถแล้วใช้ระดับผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ซึ่งเป็นผลการเรียนในทุกวิชาที่เรียนมาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และ ต่ำ โดยใช้เทคนิค 1/3 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 186)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล 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 และความยากอยู่ระหว่าง 0.47 – 0.63 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 – 0.88

3) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .90 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32-0.69

3. วิธีรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

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 คำนวนจากสูตร KR-20 การหาความเชื่อมั่นแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation)

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

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเพื่อหาคำตอบตามความมุ่งหมายของการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและการจำแนกระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยการทดสอบค่าที่ (t-test for Dependent Samples) ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและการจำแนกระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

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

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยการทดสอบค่าที่ (t-test for Dependent Samples) ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและการจำแนก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ

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

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One-Way MANOVA) ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติ ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One-Way MANOVA)

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

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ มีผลทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

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

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 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			
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	ระหว่างกลุ่ม	.28	2	.14	2.09	.144
	ภายในกลุ่ม	1.79	27	.07		
	รวม	2.06	29			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพื่อให้ทราบว่ามีค่าเฉลี่ยคู่ใดบ้างที่แตกต่างกันผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe / ผลปรากฏดังตาราง 5-6

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีทดสอบของ Scheffe /

ความสามารถทางการเรียน ของนักเรียน	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 พบว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกันเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีทดสอบของ Scheffe'

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 พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แตกต่างกัน โดย ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ด้านความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนปานกลางและต่ำ สำหรับนักเรียนปานกลางและต่ำจะมีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เหมือนกัน เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เป็นกิจกรรมการสอนหนึ่งที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทของนักเรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งผลที่เกิดกับผู้เรียน จะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด การสื่อสาร ฝึกการเป็นผู้ฟังที่ดี ถ้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้นกว่าเดิม มีความคิดที่แตกฉาน และได้ฟังความคิดเห็นที่ต่างออกไปมากขึ้น (สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์. 2545 : 22) และการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการในการสร้างองค์ความรู้เนื่องจากการคิดเชิงวิเคราะห์เป็นการคิดในระดับพื้นฐานที่จำเป็น การคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้รู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นไปของเหตุการณ์ต่างๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบใดบ้างรู้ว่าอะไรเป็นอะไร ทำให้รู้ข้อเท็จจริงที่เป็นพื้นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและ

การตัดสินใจในเรื่องต่างๆ สอดคล้องกับแนวคิดของเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 42) ว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและจำเป็นมากต่อทุกๆ คนตลอดมาตั้งแต่อดีตจนกระทั่งปัจจุบัน และจะจำเป็นมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต และผู้วิจัยเห็นว่าการปรับปรุงการเรียนรู้ของเด็กโดยมุ่งเน้นว่าเด็กควรจะเรียนอย่างไรมีความจำเป็นอย่างยิ่งเด็กเรียนรู้ในแง่ที่มีความหมายต่อตัวเขาอย่างไร การฝึกให้นักเรียนเป็นคนที่ไม่รู้ ใฝ่เรียน มีความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะและรู้จักการแก้ปัญหา ที่ถูกต้องรวมทั้งการดำรงตนอยู่ในคุณธรรมและจริยธรรมที่พึงงามจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ จะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและสามารถพัฒนาให้นักเรียนบรรลุคุณลักษณะดังกล่าวได้ เพราะเป็นกิจกรรมการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้วกับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่ นำมาผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ที่ผู้เรียนสรรค์สร้างขึ้นเอง สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาต่างๆ ได้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ เมื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา แล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถทางการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น และมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากขึ้นไป ดังนั้นครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ควรนำผลการวิจัยไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีบริบทของโรงเรียนใกล้เคียงกัน รวมถึงกลุ่มโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้อตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ กับนักเรียนชั้นอื่นๆ เพื่อจะได้ข้อสรุปที่ครอบคลุมและชัดเจนยิ่งขึ้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้อตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ในกลุ่มสาระอื่นๆ ว่าจะได้ผลประการใด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.3 ควรศึกษาในตัวแปรตามอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คิดสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ. การสังเคราะห์วิธีสอนวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- _____. คู่มือครูแนวทางจัดทำแผนการสอนพัฒนาศักยภาพ โครงการทดลองพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา, 2542.
- _____. แนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- _____. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2546.
- _____. การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.
- _____. ชุดฝึกอบรมการปรับกระบวนการทัศน์และพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา. (สำเนา). ม.ป.ท., 2546. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2545.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การคิดเชิงวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ชัคเชสมิเดีย, 2546.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนเจอร์เม้นท์. 2544.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 2539.
- _____. การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ขุวิริยาสาน, 2543.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET). (ออนไลน์). เข้าถึงจาก : <http://www.onetresult.niets.or.th/Announcement Web/School/Stat Values By School.aspx?mi=38&mi=1> (30 เมษายน 2553)
- สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์. คู่มือการประเมินทักษะการคิดตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : ธารอักษร, 2549.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2546.
- บ้านหนองเทา, โรงเรียน. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประจำปีการศึกษา 2553. นครพนม : โรงเรียนบ้านหนองเทา, 2553.
- อัญชลี สิริพันธ์วรารงค์. 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.