

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมยุคปัจจุบันและอนาคต ถือได้ว่าเป็นความจำเป็นต่อวิถีชีวิตของเราทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ นับตั้งแต่การคมนาคม การขนส่ง การติดต่อสื่อสาร อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลิตผลต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลมาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ที่เป็นทั้งเหตุและผล คิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2542 : 2) จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นต่อวิถีชีวิตของมนุษย์ ทั้งในปัจจุบัน และ อนาคต

ความจำเป็นของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อวิถีชีวิตของมนุษย์นั้น จะได้รับประโยชน์มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับการจัดการศึกษาเพื่อให้ประชาชนได้มีความรู้ และสามารถที่จะนำเอาวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้อย่างจริงจัง ก็คือ การจัดให้มีการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในฐานะผู้เกี่ยวข้องโดยตรง ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้าอย่างมีระบบ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การทำโครงงาน วิทยาศาสตร์ หรือจากการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นได้โดยตรงในระหว่างที่นักเรียนมีส่วน

ร่วมในการทำกิจกรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2542 : 145) จึงอาจกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีความสำคัญอย่างยิ่งในการทำให้เกิดการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนสามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรมจริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

จากผลของการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่า การศึกษาของไทยไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากนักเรียนไม่มีความสามารถที่จะคิดแก้ปัญหาที่นอกเหนือจากที่ได้ศึกษามา หรือไม่สามารถที่จะนำความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบันได้ (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 38) ในด้านคุณภาพการศึกษาพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนไทยในวิชาพื้นฐาน คือ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มลดต่ำลง (ลีปนันท เกตุทัต. 2537 : 27) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสมาคมนานาชาติเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของนักเรียนไทย ในรายวิชาเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ อยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยต่ำ (สุนีย์ คล้ายนิล. 2535 : 3 – 10) ประเทศไทยได้ส่งนักเรียนเข้าร่วมการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 เป็นต้นมา และในปี พ.ศ. 2543 ได้เข้าร่วมการแข่งขันที่เมืองเลสเตอร์ ประเทศอังกฤษ ผลของการแข่งขันพบว่า ในรายวิชาฟิสิกส์ประเทศไทยได้อันดับที่ 42 จาก 42 ประเทศ ได้ค่าคะแนนเฉลี่ย 20.5 (รุ่ง แก้วแดง. 2543 : 30 – 33) และสถิติคะแนนสอบวัดความรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเข้าศึกษาต่อ

ระดับอุดมศึกษาทั่วประเทศ จากเว็บไซต์ของทบวงมหาวิทยาลัย ประจำเดือนมีนาคม 2545 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544) ผลปรากฏว่าวิชาฟิสิกส์มีผู้เข้าสอบ 97,807 คน ได้คะแนนต่ำสุด 2.50 คะแนน คะแนนสูงสุด 97.50 คะแนนค่าเฉลี่ย 25.85 คะแนน ซึ่งเป็นวิชาที่ได้คะแนนเฉลี่ยต่ำมากเป็นอันดับที่ 35 จากทั้งหมด 38 วิชา ที่จัดสอบ และพบอีกว่าผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนครสวรรค์ ประจำปีภาคเรียนที่ 1/2545 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว 4401) ที่มีผลการสอบไม่ถึง 50% มีจำนวนมากถึง 68 คน จากจำนวนนักเรียนที่เรียนทั้งสิ้น 586 คน คิดเป็นร้อยละ 11.61 และพบอีกว่าผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนครสวรรค์ ประจำปีภาคเรียนที่ 2/2545 ที่เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว 4402) ที่มีผลการสอบไม่ถึง 50% มีจำนวนมากถึง 72 คน จากจำนวนนักเรียนที่เรียนทั้งสิ้น 586 คน คิด

เป็นร้อยละ 12.29 ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ให้ได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนโรงเรียนนครสวรรค์ อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (โรงเรียนนครสวรรค์. 2545)

การที่ผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนไม่ดีนั้น มาจากสาเหตุหลายประการด้วยกัน จากรายงานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า เนื้อหาในแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหามากเกินไป ทำให้ผู้สอนต้องรีบสอนเนื้อหาให้จบ มีผลทำให้นักเรียนไม่สนใจฝึกคิด และไม่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เท่าที่ควร ประกอบกับการสอนของครูมุ่งเน้นแต่เนื้อหาวิชา และเทคนิคการแก้ปัญหามากเกินไป ทำให้นักเรียนต้องท่องจำสูตรหรือคร่อมักเน้นการคิดลัด และเทคนิคต่าง ๆ จนนักเรียนบางคนไม่สามารถเรียนได้ทันเพื่อน จึงเกิดความเบื่อหน่าย อันเป็นผลให้คะแนนในการสอบตกต่ำ และทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียน จนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้รับผลไม่เป็นที่น่าพอใจ (วินัย เลิศเกษมสันต์. 2542 : 2) จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ยังไม่ประสบผลสัมฤทธิ์เท่าที่ควร

จากประสบการณ์ในการสอนวิชาฟิสิกส์ ผู้วิจัยพบว่า บรรยากาศในการเรียนการสอนขาดการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เมื่อมีการป้อนคำถามก็ไม่ได้รับการตอบสนองจากนักเรียนเท่าที่ควร นักเรียนที่เรียนเก่งมักจะเป็นผู้ตอบคำถามเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อพบโจทย์ปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบในชั้นเรียน นักเรียนก็ไม่สามารถที่จะแก้ปัญหานั้นได้ จึงเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ เนื่องมาจากนักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ มีผลทำให้นักเรียนไม่สามารถนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหามานานในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ทำงานร่วมกันในกลุ่มที่ความสามารถ มีการช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ง่ายและดียิ่งขึ้น (สุมณฑา พรหมบุญ และคณะ. 2541 : 38 – 39) นักเรียนที่เรียนเก่งจะช่วยอธิบายบทเรียน หรือปัญหาจากโจทย์ให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน อันจะทำให้ให้นักเรียนที่เรียนเก่งมีความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เพราะต้องศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจเพื่อที่จะอธิบายให้เพื่อนฟัง ส่วนนักเรียนที่เรียนอ่อนจะตั้งใจฟังคำอธิบายมากขึ้นและกล้าซักถามในสิ่งที่ไม่เข้าใจ ทำให้เข้าใจคำอธิบายจากเพื่อนได้ดียิ่งขึ้น เพราะเป็นนักเรียนวัยเดียวกัน เข้าใจและใช้ภาษาพูดที่คล้ายคลึงกัน จึงทำให้สามารถสื่อสารกันได้ดีกว่า ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ได้ร่วมมือกันทำงานอย่างเต็มความสามารถ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการทำการสอนโดยการจัดการเรียนแบบ

ร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลประโยชน์ซึ่งจะสามารถช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และช่วยพัฒนาเจตคติของนักเรียนให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 แผนการเรียนคณิตศาสตร์ – วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนครสวรรค์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัด นครสวรรค์ ให้ดียิ่งขึ้น

จากสภาพปัญหาที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ และมีเจตคติที่ไม่ดี ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จึงสมควรได้มีการปรับปรุงแก้ไข โดยการเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนของครู และนำวิธีสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลประโยชน์ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เหมาะสมนำมาใช้ทดลอง ปรับปรุง การเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เพื่อให้ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลประโยชน์และที่ได้รับการสอนตามปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลประโยชน์และที่ได้รับการสอนตามปกติ

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัย ครั้งนี้ผู้วิจัยจึงกำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

ขอบเขตด้านเนื้อหา และระยะเวลา

เนื้อหา

เนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษา-
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 จัดทำโดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โรงเรียนนครสวรรค์
อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

1. ตำแหน่ง และการกระจัด

2. ความเร็ว
3. อัตราเร็ว
4. ความเร่ง
5. ความเร่งคงตัว และความเร่งสม่ำเสมอ

ระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ จะทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546
ใช้เวลารวม 18 คาบ สัปดาห์ละ 4 คาบ ๆ ละ 50 นาที

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนนครสวรรค์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 624 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนนครสวรรค์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 87 คน เป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 41 คน นักเรียนกลุ่มควบคุม 46 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งตามขั้นตอนการวิจัยได้ดังนี้

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ดังนี้
 - 1.1 การสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่ม
ผลลัพธ์สัมฤทธิ์
 - 1.2 การสอนตามปกติ
2. ตัวแปรตาม มี 2 ตัวแปร ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
 - 2.2 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

การสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลประโยชน์ หมายถึง การสอนโดยการแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4–5 คน ที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน ตามรายชื่อที่ครูจัดแบ่งไว้ สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะมีหน้าที่หมุนเวียนกัน ดังนี้ อ่านคำสั่งหรือโจทย์ ในแบบฝึกจดบันทึก หาคำตอบ ตรวจสอบคำตอบ และสรุปบทวน การสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลประโยชน์ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอเนื้อหา ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบย่อย ขั้นที่ 5 ขั้นตรวจสอบคะแนนพัฒนาการและรับรองผลงาน

การสอนตามปกติ หมายถึง การสอนที่ยึดแนวการสอนตามคู่มือของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 3 ขั้นตอนคือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และ ขั้นสรุป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ข้อสอบวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 26 ข้อ

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึกลึก ด้านพฤติกรรม ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนนครสวรรค์ อำเภอเมืองนครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 624 คน

กลุ่มทดลอง หมายถึง นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 41 คน ที่ได้รับการสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลประโยชน์

กลุ่มควบคุม หมายถึง นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 46 คน ที่ได้รับการสอนตามปกติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยครั้งนี้คาดว่าจะได้รับประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. ได้แผนการสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มคณะ
ผลสัมฤทธิ์ ในรายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนแล้วจะทำให้
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงขึ้น และมีเจตคติที่ดี
ต่อวิชาวิทยาศาสตร์
2. ช่วยให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์เนื้อหาอื่นๆ ได้สูงขึ้น
3. เป็นแนวทางในการทำการสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม
คณะผลสัมฤทธิ์ไปใช้ในการสอนวิชาฟิสิกส์เนื้อหาอื่นๆ ต่อไป
4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในนำการสอนโดยการจัดการเรียนแบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์ไปใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป