

**การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ระหว่างพุทธศักราช 2550-2555 ด้วยการวิเคราะห์อภิมาน**
Synthesis of the Researches about Instructional Model Affecting Achievement
in Physics Study AD 2550-2555 : A Meta-Analysis

อนานิการ์ บุญเจียม¹

ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน²

อรัญ ชูกระเดื่อง³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ด้วยการวิเคราะห์อภิมาน งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ คือ การศึกษาค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์ จากสถาบันอุดมศึกษา 14 แห่ง ที่พิมพ์เผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2555 จำนวน 52 เรื่อง คำนวณค่าขนาดอิทธิพลด้วยการวิเคราะห์อภิมานตามวิธีการของกลาส แม็คกรอ และสมิธ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ แบบบันทึกข้อมูลคุณลักษณะงานวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมดมีจำนวน 52 เรื่อง เป็นงานวิจัยประเภทวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นสถาบันที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด ที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2550 -2555 รวม 6 ปี พบว่า ปีที่จัดพิมพ์งานวิจัยมากที่สุด คือ พ.ศ. 2553 สาขาที่ทำวิจัยมากที่สุด คือ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง แบบแผนการวิจัย Randomized One Group Pretest-Posttest Design เป็นงานวิจัยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด แหล่งข้อมูลของงานวิจัยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม เป็นการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง งานวิจัยส่วนใหญ่มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มทดลอง 40 คน ขึ้นไป เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองมากที่สุด คือ แสงและทัศนอุปกรณ์ ระยะเวลา 10-20 ชั่วโมง งานวิจัยส่วนใหญ่มีการตั้งสมมุติฐานแบบมีทิศทาง วิธีการจัดการเรียนการสอน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มากที่สุด คือ แบบใช้เทคโนโลยี ส่วนใหญ่ใช้ตัวแปรอิสระ 1 ตัว คือ วิธีการจัดการเรียนการสอน ตัวแปรตาม 2 ตัว เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย ใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบ

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

วัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ สถิติพื้นฐานที่ใช้มากที่สุด คือ การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบสมมุติฐานใช้ t-test มากที่สุด

2. ผลการสังเคราะห์เพื่อตอบจุดมุ่งหมายของการวิจัย วิธีจัดการเรียนการสอนทั้ง 3 วิธี คือ แบบกลุ่มร่วมมือ แบบใช้เทคโนโลยีและแบบแนวทฤษฎี Constructivism ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ไม่แตกต่างกัน แต่ตัวแปรที่เป็นคุณลักษณะของงานวิจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ คือ แบบแผนการวิจัยและจำนวนกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ การสังเคราะห์งานวิจัย การวิเคราะห์ห่อภิมาณ

Abstract

The purpose of this research were to in investigate the researches about learning methods which affect to the achievement of learning Physics of the upper secondary grades by using Meta – Analysis. The research work to be synthesized in this study were 52 theses at the graduate studies level from 14 universities which published since 2007-2012. Effect size of the research works were calculated by the use of a meta – analysis based on Glass, Mckor and Smiths. The research instruments were using characteristics recording form. The data were analysed by One-way ANOVA.

The results of the study were as follow :

1. From the 52 researches works involving learning method which affect to the achievement of learning Physics. Ubonratchatane University produced most research works. 2007 was the year of most publication during 2007-2012. The subjects areas was studies the most in Science. The most study were experimental design under the Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design. The studies were conduced with Mattayomsueksa 5 student the most. A group of population or sample with 40 subject. The most experimental contents were light and Visual instrument for 10-20 hours. Directional hypothesis were used. Technology method were affected to learning Physics. One dependent variable was learning methods. Two dependent variable was achievement of learning and learning satisfaction. The instrument used for gathering data was learning achievement and satisfaction. The statistics used most for testing hypotheses were mean and standard deviation. The statistics used most for testing hypotheses was t-test.

2. The results of synthesis

theory Constructivism. Affect the achievement of physics are not different. The pattern research and the independent variable of sample affected to achievement of learning Physics at the 0.1 level of significance.

Keywords : Synthesis of Research, Meta-Analysis

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษา ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ประกอบกับนโยบายรัฐบาลด้านการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ (สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สป, 2555) ที่จะเร่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาและคุณภาพผู้ศึกษา ปฏิรูปหลักสูตรการศึกษาทุกระดับ นอกจากนั้นเพื่อต่อยอดในการผลิตนักวิทยาศาสตร์และกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กำหนดนโยบายให้มีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องกำหนดอนาคตและพัฒนาประเทศให้เป็นสังคมที่อยู่บนพื้นฐานขององค์ความรู้ (Knowledge-Based Country) และใช้วิทยาศาสตร์ในวิถีชีวิตประจำวัน (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพิจารณาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำรงชีวิตอยู่ในสังคมโลกอย่างมีความสุขวิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ซึ่งคุณภาพที่จะเกิดกับผู้เรียน คือ ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์

ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจ ตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมตามความสนใจ ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ทำงานและยอมรับฟังความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่นได้

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาขาของวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6) แบ่งเป็นสาขาวิชาฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้จะศึกษาเกี่ยวกับสาขาวิชาฟิสิกส์ คำว่า “ฟิสิกส์”(physics) มาจากภาษากรีก ที่มีความหมายว่า “ธรรมชาติ” (nature) ดังนั้น ฟิสิกส์จึงควรจะหมายถึง เรื่องราวที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติทั้งหลาย ปัจจุบันความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติได้ขยายขึ้นอย่างมากทั้งในเชิงรายละเอียดและสาขาของความรู้ โดยเฉพาะความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์จึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์ (science) ฟิสิกส์จัดอยู่ในส่วนของวิทยาศาสตร์ กายภาพ วิชาฟิสิกส์นับเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากวิชาฟิสิกส์ยังคงไว้ซึ่งส่วนที่เป็นพื้นฐานของความเข้าใจต่อธรรมชาติ เช่น เรื่องแรงการเคลื่อนที่ พลังงาน สมบัติต่างๆ ของสสาร เช่น การนำไฟฟ้า ฯลฯ และเป็นพื้นฐานวิชาให้สาขาอื่นนำไปประยุกต์ เพราะฉะนั้นหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผล และประเมินผลการเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้ต่อเนื่อง เชื่อมโยง เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า ผู้สอนต้องจัดกระบวนการที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เช่น กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติกระบวนการจัดการกระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ของตนเองและกระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย เป็นต้น ทั้งนี้ต้องให้ความสำคัญกับการใช้สื่อ การพัฒนาสื่อ การใช้แหล่งเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นและการวัดผลประเมินผลอย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการพัฒนาผู้เรียนอย่างแท้จริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 4)

จากการศึกษาเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ ตามแนวทางการยกระดับคุณภาพวิทยาศาสตร์ศึกษาพบว่า สภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาในปัจจุบันมีส่วนที่เหมาะสมน้อย คือ พื้นฐานความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนและครูใช้เทคนิคการสอนบางอย่างน้อย ได้แก่ การสาธิต การให้นักเรียนค้นคว้าการทำรายงาน และการนิเทศภายในเพื่อช่วยเหลือครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังทำได้น้อยเช่นกัน (สถาบันวิจัยพุทธธรรมศาสตร์, 2544 : บทคัดย่อ) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2553 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ 30.90 แยกตามสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์มี 2 สาระ คือ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่และสาระที่ 5 พลังงานที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 30.48 และ 31.56 ตามลำดับ ปีการศึกษา 2554 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เท่ากับ

27.90 แยกตามสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์มี 2 สาระ คือ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่และสาระที่ 5 พลังงาน มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 22.58 และ 27.40 ตามลำดับ ระบบการสอบเข้ามหาวิทยาลัยที่จัดการสอบโดยสำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) มีการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพและวิชาการ (PAT : Professional and Academic Aptitude Test) คือ ความรู้พื้นฐานที่จะเรียน ต่อในวิชาชีพนั้น ๆ กับศักยภาพที่จะเรียนในวิชาชีพนั้น ๆ ให้ประสบความสำเร็จ ซึ่ง PAT 2 ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ เป็นการทดสอบความรู้ในเรื่องเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ มีคะแนนเต็ม 300 คะแนน จากการทดสอบครั้งที่ 2/2555 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 88.27 (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2555) จากข้อมูลดังกล่าวยังคงเป็นปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่ำ ครูผู้สอนได้พยายามแก้ปัญหา โดยใช้วิธีสอน ใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถดูได้จากรายชื่องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาฟิสิกส์ที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบวิธีการสอนหรือวิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรมการสอนที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งงานวิจัยที่ผ่านมาแต่ละเรื่องมีลักษณะที่คล้ายหรือแตกต่างกัน มีการเปลี่ยนเนื้อหา เปลี่ยนระดับชั้น ที่ทำการวิจัย เปลี่ยนพื้นที่ของกลุ่มตัวอย่าง แต่งานวิจัยยังขาดการเชื่อมโยง เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่เป็นองค์ความรู้ใหม่และเป็นคำตอบของปัญหาวิจัยที่ต้องการ เป็นแนวทางนำไปใช้หรือปฏิบัติที่ก่อให้เกิดประโยชน์ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และหาแนวทางการจัดทำข้อสรุปดังกล่าว โดยการวิจัยในครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยที่เรียกว่า การสังเคราะห์งานวิจัย (Research Synthesis)

การสังเคราะห์งานวิจัย (Research Synthesis) เป็นการพรรณนาสรุปสาระจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาในประเด็นหรือปัญหาด้านเดียวกัน โดยมาทำการแยกแยะ (วิเคราะห์) แล้วสรุปรวม(สังเคราะห์) โดยอาศัยระเบียบวิธีการทางการวิจัย แล้วนำเสนอข้อสรุปใหม่ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542 : 26 อ้างอิงมาจาก อารมณ เพชรชื่น, 2548 : 82) ซึ่งการสังเคราะห์งานวิจัยแบ่งออกเป็นการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ โดยใช้การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ บรรยายให้เห็นถึงความสัมพันธ์และความขัดแย้งกันของงานวิจัยเหล่านั้น และการสังเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้ระเบียบวิธีการทางสถิติวิเคราะห์ผลงานวิจัย เพื่อหาข้อสรุปที่เป็นวัตถุประสงค์หรือข้อยุติการหาคำตอบ ซึ่งก็คือ การวิเคราะห์อภิมาน (Meta Analysis)

การวิเคราะห์อภิมาน (Meta Analysis) เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ ที่ใช้วิธีการทางสถิติมาสังเคราะห์งานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาภายใต้ปัญหาเดียวกัน เพื่อหาข้อสรุปอย่างมีระบบจากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษา ซึ่ง นงลักษณ์ วิรัชชัย ได้ประมวลสรุปเป็น 6 วิธี ได้แก่ 1) วิธีของกลาสและคณะ (Glass and Others, 1981) เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จุดเด่นของวิธีนี้คือมีสูตรในการคำนวณค่าดัชนีมาตรฐานจากงานวิจัยหลายแบบที่แตกต่างกันตามแบบแผนการวิจัย 2) วิธีการของฮันเตอร์และคณะ (Hunter and Others, 1982) เป็นวิธีปรับลดความแปรปรวนจากความคลาดเคลื่อนให้เหลือแต่ความแปรปรวนอย่างมีระบบ แล้วจึงแบ่งกลุ่มงานวิจัยตามตัวแปรปรับ (moderator variable) และสังเคราะห์สรุปผลเมื่อไม่มีความแปรปรวนของดัชนีมาตรฐาน 3) วิธีของโรเซนทาล (Rosent, 1991) จุดเด่นของวิธีนี้คือ การนำค่าระดับนัยสำคัญมาใช้ในการสังเคราะห์และคำนวณค่าขนาดอิทธิพลสองแบบ คือ คำนวณจากขนาดกลุ่มตัวอย่างและค่าสถิติในการทดสอบสมมุติฐาน และคำนวณจากขนาดกลุ่มตัวอย่างและระดับนัยสำคัญ 4) วิธีของเฮดจ์และฮอลคิน (Hedges and

Olkin, 1985) วิธีนี้อธิบายว่าการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องจะต้องยึดลักษณะการแจกแจงของค่าประมาณดัชนีมาตรฐานขนาดอิทธิพล ซึ่งมีสูตรเฉพาะตัว 5) วิธีของสลาบิน (Slavin, 1998) เป็นวิธีการสังเคราะห์จากหลักฐานที่ดีที่สุด (best evidence synthesis) โดยมีการประเมินคุณภาพงานวิจัยและคัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่มีคุณภาพมาสังเคราะห์ 6) วิธีของมุลเลน (Mullen, 1989) จุดเด่น คือ มีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ห่อภิมาณโดยตรง ชื่อ BASIC Meta-analysis ซึ่งแต่ละวิธีมีวิธีการดำเนินการวิจัยเหมือนกัน มีหลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกัน แต่แตกต่างกันที่วิธีการวิเคราะห์นั้น สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ใช้วิธีของ กลาสและคณะ (Glass and Others, 1981) เป็นวิธีที่เน้นความถูกต้องในการประมาณค่าดัชนีมาตรฐานทั้งในรูปค่าขนาดอิทธิพลและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากงานวิจัยที่มีแบบแผนต่างกัน โดยมีสูตรการประมาณค่าทั้งจากคำนวณโดยตรง และการคำนวณจากค่าสถิติ วิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณการสังเคราะห์งานวิจัยที่ใช้หลักการเดียวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทั่ว ๆ ไป โดยใช้ค่าขนาดอิทธิพลและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นตัวแปรตาม มีคุณลักษณะงานวิจัยเป็นตัวแปรต้น

จากการสำรวจงานวิจัยพบ ว่ามีงานวิจัยที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปีการศึกษา 2550 – 2555 ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปข้อค้นพบหรือองค์ความรู้ใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้ข้อมูลสารสนเทศไปพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนต่อไปนั้น ยังไม่มีผู้ใดรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์งานวิจัยในวิชาฟิสิกส์ มีงานวิจัยของศิวิลย์ โนนคำ ที่สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระหว่างปี พ.ศ. 2546 – 2550 พบว่าการจัดการเรียนการสอนโดย การเปรียบเทียบการสอน การใช้บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย โครงงานและแบบฝึก ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1-3 ไม่แตกต่างกัน (ศิวิลย์ โนนคำ, 2552) งานวิจัยของสุรางค์ เชิดจิระพงษ์ ที่สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ โดยใช้การวิเคราะห์แบบเมทต้า พบว่าการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนโปรแกรมมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์มากกว่าการสอนแบบปกติ (สุรางค์ เชิดจิระพงษ์, 2530)

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบวิธีการสอนและการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์และคาดหวังว่าผลการวิจัยครั้งนี้จะนำไปสู่การปรับปรุงหรือพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ที่จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยจะได้รูปแบบวิธีสอนและนวัตกรรมที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่จะเสริมประสิทธิภาพในการสอน ที่มีความสอดคล้องกับสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน จนเกิดเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์ที่จะนำสารสนเทศในการสังเคราะห์งานวิจัย โดยวิธีวิเคราะห์ห่อภิมาณ ที่จะให้มีการเผยแพร่ผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาด้านการจัดการเรียนการสอนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับบริหารจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ระหว่างพุทธศักราช 2550-2555 ด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ โดยมีรายละเอียดความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับบริหารจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
2. เพื่อเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลของบริหารจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ การศึกษาค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับบริหารจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ จากการสืบค้นข้อมูลผ่านโครงการเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ระหว่าง พ.ศ. 2550-2555 ซึ่งเป็นช่วงของการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไปเป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีการกำหนดตัวชี้วัดและการจัดทำสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ ในแต่ละระดับชั้นไว้อย่างชัดเจน เป็นกรอบและแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้
2. งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง จะต้องมีการจัดการเรียนการสอนหรือรูปแบบการสอนเป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์จะต้องมีการรายงานค่าสถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมหรือกลุ่มเปรียบเทียบ หรือระบุค่าสถิติทดสอบ เช่น ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ค่าสถิติทดสอบเอฟ (F-test) ซึ่งค่าสถิติดังกล่าวมีความจำเป็นสำหรับการแปลงค่าให้เป็นค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัย (Effect Size) ที่ใช้สัญลักษณ์ d โดยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (Meta Analysis) ตามแนวทางของกลาส แม็คกรอ และสมิท (Glass, McGaw, & Smith)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่
 - 1.1 วิธีการเรียนการสอน จำแนกได้ดังนี้
 - 1.1.1 แบบกลุ่มร่วมมือ ได้แก่ เทคนิค TGT และเทคนิค STAD
 - 1.1.2 แบบใช้เทคโนโลยี ได้แก่ คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้เว็บเพจ/การใช้เว็บเป็นฐาน e-learning
 - 1.1.3 แบบแนวทฤษฎี Constructivism ได้แก่ การเรียนรู้แบบ 5E (Inquiry Cycle) แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E Cycle) แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) แบบซิปปา (CIPPA Method) แบบ

การใช้ปัญหาเป็นฐาน/การใช้ปัญหาเป็นหลัก แบบแก้ปัญหา แบบทดลอง/ชุดการทดลอง/ชุดการสอน/ชุดกิจกรรม/ชุดปฏิบัติการ/อุปกรณ์การทดลอง/แบบเสาะหาความรู้ด้วยการทดลอง

1.2 คุณลักษณะของงานวิจัย ได้แก่ สถาบันที่ผลิตงานวิจัย สาขาที่ทำวิจัย ปีที่พิมพ์
การจัดการเรียนรู้ ระดับชั้นของประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ทำวิจัย แหล่งข้อมูลของงานวิจัย การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ลักษณะการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง การตั้งสมมติฐานของงานวิจัย แบบแผนการวิจัย จำนวนกลุ่มประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย จำนวนประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย จำนวนตัวแปรอิสระที่ใช้ในงานวิจัย จำนวนตัวแปรตามที่ใช้ในงานวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล สถิติทดสอบสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัย (Effect Size)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่เป็นการศึกษาค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา ที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2550 - 2555 จำนวน 88 เรื่อง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ในระดับบัณฑิตศึกษา ที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2550 - 2555 รวม 6 ปี จากสถาบันอุดมศึกษาจำนวน 14 แห่ง จำนวน 52 เรื่อง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกข้อมูลคุณลักษณะงานวิจัย ประกอบด้วยข้อมูล 4 ตอน คือ ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาสาระของงานวิจัย ข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยและข้อมูลเกี่ยวกับผลการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัยเพื่อการสังเคราะห์งานวิจัยในครั้งนี้
2. สืบค้นงานวิจัย ประเภทการศึกษาค้นคว้าอิสระ วิทยานิพนธ์ งานวิจัยส่วนบุคคลและคณะบุคคล ที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ระหว่าง พ.ศ. 2550 - 2555 โดยสำรวจและสืบค้นรายชื่องานวิจัยจากฐานข้อมูลที่จัดเก็บเอกสารฉบับเต็มในรูปอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Collection) ภายใต้โครงการพัฒนาเครือข่ายห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS) ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ใช้คำสำคัญในการสืบค้น คือ *ฟิสิกส์* และจากการสำรวจพบว่ามีงานวิจัยอยู่ในเกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัยจำนวน 52 เรื่อง จาก 14 สถาบัน

3. ศึกษางานวิจัยที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยบันทึกรายละเอียดข้อมูลงานวิจัยลงในแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย
4. ลงรหัสข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ สำหรับการบันทึกผลการวิจัยในรูปของค่าขนาดอิทธิพล (d)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการนำแบบบันทึกข้อมูลคุณลักษณะงานวิจัยที่ทำการเก็บรวบรวมจากงานวิจัย ทุกเล่มที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกมาวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัย โดยใช้วิธีการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ของข้อมูลตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย ผลการวิเคราะห์นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง
2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบความมุ่งหมายของการวิจัย
 - 2.1 การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบวิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยคำนวณค่าขนาดอิทธิพล ตามวิธีการของกลาส แม็คกรอ และสมิธ (Glass, McGraw and Smith, 1981 : 118) การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบวิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และคุณลักษณะงานวิจัย โดยใช้วิธีการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และคุณลักษณะงานวิจัยเป็นตัวแปรอิสระ ค่าขนาดอิทธิพลเป็นตัวแปรตาม

ผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีจำนวน 52 เรื่อง เป็นงานวิจัยประเภทวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นสถาบันที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด ที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2550-2555 รวม 6 ปี พบว่า ปีที่จัดพิมพ์งานวิจัยมากที่สุด คือ พ.ศ. 2553 สาขาที่ท้าววิจัยมากที่สุด คือ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง แบบแผนการวิจัย Randomized One Group Pretest-Posttest Design เป็นงานวิจัยในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด แหล่งข้อมูลของงานวิจัยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม เป็นการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง งานวิจัยส่วนใหญ่มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มทดลอง 40 คน ขึ้นไป เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองมากที่สุด คือ แสงและทัศนอุปกรณ์ ระยะเวลา 10-20 ชั่วโมง งานวิจัยส่วนใหญ่มีการตั้งสมมุติฐานแบบมีทิศทาง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มากที่สุด คือ วิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี Constructivism ส่วนใหญ่ใช้ตัวแปรอิสระ 1 ตัว คือ วิธีการจัดการเรียนการสอน ตัวแปรตาม 2 ตัว เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย ใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แผนการสอน/แผนจัดการเรียนรู้ แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ชุดทดลอง/ชุดปฏิบัติการ/ชุดกิจกรรม แบบวัดเจตคติ

และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติพื้นฐานที่ใช้มากที่สุด คือ การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบสมมุติฐานใช้ t-test มากที่สุด

2. วิธีจัดการเรียนการสอนทั้ง 3 วิธี คือ แบบกลุ่มร่วมมือ แบบใช้เทคโนโลยีและแบบแนวทฤษฎี Constructivism ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ไม่แตกต่างกัน แต่ตัวแปรที่เป็นคุณลักษณะของงานวิจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ คือ แบบแผนการวิจัยและจำนวนกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า แบบแผนการวิจัยแบบแผน Randomized One Group Pretest Posttest Design ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงกว่าแบบแผน Randomized Control Group Pretest-Posttest Design และแบบแผน Randomized Control Group Posttest Only Design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบแผนการวิจัยคู่อื่น ๆ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

1. จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เป็นประเภทวิทยานิพนธ์ จำนวน 52 เรื่อง ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ในปี พ.ศ. 2553 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสถาบันดังกล่าวมีการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษาทั้งในภาคปกติและภาคพิเศษ โดยเฉพาะสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา เป็นสาขาที่มีงานวิจัยมากที่สุด อาจเนื่องมาจากเป็นสาขาที่มีเนื้อหาและรูปแบบการสอน ตลอดจนหลักสูตรเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่จะใช้จัดการเรียนการสอนในระดับชั้นเรียนได้ จึงทำให้ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา รวมถึงผู้ที่มีความสนใจในสาขาดังกล่าว เลือกศึกษาต่อเพิ่มเพื่อพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพสู่การเลื่อนวิทยฐานะที่สูงขึ้นด้วย งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ใช้วิธีจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎี Constructivism อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนตามวิธีดังกล่าว เป็นวิธีที่นักเรียนต้องสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ด้วยการเชื่อมประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ มีการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งเหมาะสมกับวิชาฟิสิกส์ที่มีการทำกิจกรรมการทดลอง ใช้ชุดการทดลอง ใช้ชุดกิจกรรม การสืบเสาะหาความรู้ด้วยการทดลอง การเรียนแบบแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีอิสระในการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (จตุพร พงศ์พิระ, 2554 : 123) ที่แสดงให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนได้เรียนตามรูปแบบทฤษฎี Constructivism แล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 75 และเมื่อใช้ในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ พบว่านักเรียนมีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แหล่งข้อมูลของงานวิจัยมาจากกลุ่มตัวอย่าง ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเอง เนื่องมาจากความสะดวกในการวิจัย สะดวกในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดเอง และการใช้กลุ่มตัวอย่างแสดงถึงการเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร หากเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อาจเกิดปัญหาขึ้นในระหว่างการวิจัย เพราะผู้เรียนอยู่ในช่วงของการจบการศึกษา เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองมากที่สุด คือ แสงและทัศนอุปกรณ์ สอดคล้องกับเป็นเนื้อหาที่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นระดับที่มีการศึกษามากที่สุด ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 10-20 ชั่วโมง อาจ

เป็นเพราะจำนวนชั่วโมงดังกล่าว ไม่มากไม่น้อยจนเกินไป เหมาะสมสำหรับเนื้อหาที่มีการทำกิจกรรมการทดลองของวิชาฟิสิกส์ แบบแผนการวิจัยโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นแบบแผน Randomized One Group Pretest-Posttest Design เป็นแบบแผนที่ทำให้ทราบประสิทธิภาพของผู้เรียน คือ มีการเปรียบเทียบก่อนเรียน – หลังเรียน ของผู้เรียนกลุ่มเดียว กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม จำนวนกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบ 1 กลุ่ม มีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง อาจเนื่องมาจากจำนวนประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย งานวิจัยส่วนใหญ่จึงใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มทดลอง 40 คน ขึ้นไป ตัวแปรอิสระมี 1 ตัว คือ วิธีจัดการเรียนการสอน ส่วนตัวแปรตามที่ใช้จะมี 2 ตัว คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ เนื่องมาจากการสังเคราะห์งานวิจัยในครั้งนี้นี้ศึกษาเกี่ยวกับวิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติพื้นฐานที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล โดยส่วนใหญ่จะใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบสมมุติฐานใช้ t-test มากที่สุด เนื่องจากงานวิจัยโดยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ต้องการทดสอบว่ากลุ่มใดมีผลการเรียนรู้ที่สูงกว่ากัน จึงต้องใช้การทดสอบ t-test สอดคล้องกับงานวิจัยของ (จิรศักดิ์ ยาโน, 2553 : 97) ที่สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน : การวิเคราะห์ห่อภิมาณ ที่พบว่าโดยส่วนใหญ่ใช้สถิติทดสอบสมมุติฐาน t-test

2. ค่าขนาดอิทธิพลของวิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ พบว่า ค่าขนาดอิทธิพลของวิธีจัดการเรียนการสอนทั้ง 3 วิธี คือ แบบกลุ่มร่วมมือ แบบใช้เทคโนโลยีและแบบแนวทฤษฎี Constructivism ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ไม่แตกต่างกัน แต่ทั้ง 3 วิธีนี้ มีวิธีจัดการเรียนการสอนแบบใช้เทคโนโลยีที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงที่สุด เท่ากับ 6.380 วิธีจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือและแบบแนวทฤษฎี Constructivism ให้ค่าขนาดอิทธิพลที่ใกล้เคียงกัน คือ 4.335 และ 4.057 ตามลำดับ ซึ่งวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือและแบบแนวทฤษฎี Constructivism มีลักษณะรูปแบบ วิธีการจัดการเรียนการสอนที่คล้ายหรือใกล้เคียงกัน คือ แบบกลุ่มร่วมมือ จะมีการกำหนดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันให้บรรลุเป้าหมาย ซึ่งภายในกลุ่มจะต้องประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน ที่ทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน แก้ปัญหาร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดกับสมาชิกในกลุ่ม เป็นการนำความสำเร็จของสมาชิกแต่ละคนสู่ความสำเร็จของสมาชิกในกลุ่ม แบบแนวทฤษฎี Constructivism เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติให้ได้มาซึ่งความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากความรู้เดิมหรือประสบการณ์ของแต่ละคน วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบนี้จึงเป็นแบบที่ให้นักเรียนสร้างความรู้จากการแก้ปัญหา อาจจะเป็นปัญหาจากตัวเองหรือปัญหาระหว่างบุคคลระหว่างสมาชิกในกลุ่มก็ได้ ได้ลองผิดลองถูก ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ทำความเข้าใจต่อเหตุการณ์ ซึ่งปัญหาหรือประสบการณ์ที่แตกต่างของแต่ละบุคคลจะนำไปสู่การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อาจจะผ่านกระบวนการกลุ่ม ที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในการทำงาน ซึ่งวิธีการจัดการเรียนการสอน 2 วิธีดังกล่าวมีกระบวนการที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนวิชาฟิสิกส์ สำหรับวิธีจัดการเรียนการสอนแบบใช้เทคโนโลยีที่ให้ค่าขนาดอิทธิพลสูงที่สุด เท่ากับ 6.380 อาจจะเป็นเพราะ ระบบการศึกษาในปัจจุบันเทคโนโลยี

ได้ถูกนำมาใช้หรือถูกเป็นตัวเลือกหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ เช่น คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้เว็บเพจ การใช้เว็บเป็นฐาน และ e-learning เป็นต้น ซึ่งวิธีจัดการเรียนการสอนแบบใช้เทคโนโลยี โรงเรียนจะต้องมีการสนับสนุนหรือแนวทางวิธีการให้ได้มาซึ่งอุปกรณ์การเรียนที่เป็นผลผลิตทางเทคโนโลยี คือ เครื่องคอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ต กิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายออกมาทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ จำพวกข้อความ กราฟฟิกต่าง ๆ ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมถึงวีดิทัศน์ มีการนำเสนอหาที่ต้องการสอนบรรจุเตรียมไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนที่จะมีการเรียนการสอน ซึ่งนักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนดังกล่าวผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงตามความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนจะเรียนรู้หรือทำกิจกรรมดังกล่าว รวมไปถึงการดูสื่อต่าง ๆ ได้ด้วยตัวเอง มีภาพ เสียง วีดิทัศน์ที่น่าสนใจ ช่วยเพิ่มความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนมากขึ้น ซึ่งวิชาฟิสิกส์เมื่อสืบค้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะพบการทดลองที่มีผู้สร้างขึ้นและนำมาแขวนไว้บนเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เช่น การแทรกสอดของคลื่น จะมีภาพเคลื่อนที่ของคลื่นสองขบวนเคลื่อนที่มาชนกันแล้วเกิดการแทรกสอดกัน มองเห็นตำแหน่งที่เรียกว่า การแทรกสอดแบบเสริมกันหรือแบบหักล้างการทดลองในเรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ สามารถเปลี่ยนมุมมองของการยิงปืนใหญ่ได้ ทำให้มองเห็นภาพระยะการตกของวัตถุในแนวราบได้ว่ามีระยะเท่าใดเมื่อมุมเปลี่ยนไป เป็นต้น ซึ่งวิธีจัดการเรียนการสอนแบบใช้เทคโนโลยี เหมาะสมกับนักเรียนได้มีการศึกษาด้วยตนเอง ไม่จำเป็นต้องใช้กิจกรรมกลุ่มในการเข้าศึกษาเนื้อหาต่าง ๆ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบกับบทเรียนได้ตลอด จนมีผลป้อนกลับเพื่อให้นักเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนนั้น สำหรับตัวแปรที่เป็นคุณลักษณะของงานวิจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ คือ แบบแผนการวิจัยและจำนวนกลุ่มของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า แบบแผนการวิจัยแบบแผน Randomized One Group Pretest Posttest Design ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงกว่าแบบแผน Randomized Control Group Pretest-Posttest Design และแบบแผน Randomized Control Group Posttest Only Design อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนแบบแผนการวิจัยคู่อื่น ๆ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากรูปแบบ ขั้นตอน หรือกระบวนการในการทดลอง ที่ใช้ในการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามแตกต่างกันออกไปตามงานวิจัยแต่ละเรื่อง ซึ่งแบบแผนการวิจัยในแต่ละแบบยังเป็นแนวทางในการออกแบบเครื่องมือ เก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงการแบ่งกลุ่มตัวอย่างอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ด้วยรูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายครูผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนตามการสังเคราะห์งานวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งได้จำแนกรูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอน 3 รูปแบบ คือ แบบกลุ่มร่วมมือ แบบใช้เทคโนโลยีและแบบตามแนวทฤษฎี

Constructivism หรือวิธีการสอนแบบอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนากระบวนการคิด พัฒนาความรู้และทักษะ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื้อหาการสอนเหมาะสมกับระดับชั้น

1.2 ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ควรมีการจัดบรรยากาศ สื่อการสอน มีกิจกรรมที่หลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหา มีการสำรวจปัญหาของผู้เรียน เพื่อที่จะมีแนวทางและวิธีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์เป็นที่น่าพอใจ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น ดังนั้นในการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านอื่นๆ เช่น เจตคติ ความคงทนในการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดด้านต่างๆ เป็นต้น

2.2 จากค่าขนาดอิทธิพลที่สูงที่สุดของวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบใช้เทคโนโลยี เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ควรศึกษาในเชิงคุณภาพต่อไปว่าเมื่อใช้รูปแบบหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์หรือวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้เทคโนโลยีแล้ว จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้จริง

เอกสารอ้างอิง

- จิรศักดิ์ ยาโน. (2553). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน : การวิเคราะห์ห่อภิมาน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นงลักษณ์ วิรัชชัยและสุวิมล ว่องวานิช. (2542). *การสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมานและการวิเคราะห์เนื้อหา*. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Glass, G.V. (1976). "Secondary and Meta – Analysis of Research," *Educational Research*. 3-8 ; February.
- Glass, G.V., B. McGraw and M.L. Smith. (1981). *Meta – Analysis in Social Research*. New York : California Sage Publication, Ltd.