

การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ **4MAT** และแบบ **PBL**
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
**THE COMPARISON STUDY OF ACHIEVEMENT LEARNING
IN PHYSICS BY USING PROCEDURES 4MAT AND PBL
FOR HIGH SCHOOL STUDENTS**

ภาณุพัฒน์ ชัยวร* และนันทรัตน์ สุภาวงศ์
Panupat Chaiworn*, and Nantharat Suphawong

Faculty of Science, Chiangmai Rajabhat University
*corresponding author e-mail: p.chaiworn@gmail.com

บทคัดย่อ

วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแบบ PBL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสองแคววิทยาคม และศึกษาผลความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้จากการสำรวจความต้องการของนักเรียน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ 1 เลือกรูปแบบ 4MAT ร้อยละ 65 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เลือกรูปแบบ PBL ร้อยละ 60 ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ทั้งสองกับกลุ่มตัวอย่างเปรียบเทียบกัน โดยเครื่องมือที่ใช้มีค่าความยากตั้งแต่ 0.35-0.50 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.42-0.65 และความเชื่อมั่น 0.72 ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามรูปแบบ 4MAT และตามรูปแบบ PBL หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความพึงพอใจของนักเรียนหลังได้รับการเรียนแบบ 4MAT และแบบ PBL มีความพึงพอใจของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 4.19 แสดงว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบ 4MAT และแบบ PBL มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: ฟิสิกส์ รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBL ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

Abstract

This research aimed to compare the study of achievement learning in physics by using procedures 4MAT and PBL for Mattayom 4 students in Songkaew Wittayakhom school and studied the satisfaction of the students learning physics. Procedures of the student learning physics were surveyed. According to a study of the first representative sample was alternative in 4MAT procedure at 65 percent, second representative samples was alternative in PBL procedure at 60 percent, respectively. So, the two learning plans were conducted in accordance with the lesson plans for

learning of the treatment of both groups. The tool used to compare the difficulty at 0.35-0.50, discriminate at 0.42-0.65, and the reliability 0.72. As a result, the achievement of students procedured between 4MAT and PBL after exposure to post-test was higher than pre-test, the difference was a significance level of 0.05. Then satisfaction of students who took part in 4MAT and PBL at satisfaction in learning physics student was equal to 4.19, indicating that students who took part in 4MAT and PBL levels were good.

Keywords: Physics, 4MAT procedured, PBL procedured, achievement of physics

บทนำ

การเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยกำหนดให้ความมุ่งหมายและหลักการของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม จริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้น การศึกษาหาแนวทางการสอนที่เป็นต้นแบบการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขและมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์, 2555) โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กรมประชาสัมพันธ์, 2556) ซึ่งในการเรียนวิชาฟิสิกส์เป็นอีกหนึ่งวิชาที่มีความสำคัญที่เป็นพื้นฐานของการศึกษาในปัจจุบัน และเนื่องจากในปัจจุบันได้มีการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ผู้วิจัยจึงได้มีการค้นหาแนวปฏิบัติที่ดีซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จากการสำรวจความต้องการของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสองแคววิทยาคม มีความต้องการให้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT (กันติกาน, 2551) และแบบ PBL (กอบวิทย์, 2554) ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งส่งเสริมความถนัดของผู้เรียนและส่งเสริมการใช้สมอง 2 ซีกอย่างสมดุลกัน อันจะส่งผลให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ และผู้เรียนเกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ พร้อมทั้งรู้จักและสามารถนำวิธีการของเพื่อนคนอื่นมาปรับปรุงลักษณะการเรียนรู้ของตน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนให้ดีขึ้น (ทิศนา, 2548) การเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่เป็นบริบท (context) ของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด วิเคราะห์และการแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่มสาระที่ตนศึกษาด้วยการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นฐาน (มณฑรา, 2545) และการจัดการเรียนแบบ PBL เป็นการเรียนแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะไม่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหาและข้อสงสัย โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาและรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีม โดยผู้สอนคอยเป็นผู้ชี้แนะ (เฉลิม อ่างถึงใน อุดม, 2544) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ 4MAT และ PBL ซึ่งเป็นความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนมาจัดในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

การเรียนรู้ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแบบ PBL ของนักเรียนและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ในด้านความรู้และทักษะการเรียนรู้ที่ได้รับตามรูปแบบการเรียนรู้ทั้งสอง ตลอดจนเป็นแนวทางในการค้นพบวิธีแก้ปัญหาและพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัย โดยการกำหนดประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสองแคววิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ เป็นกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ที่มีระดับผลการเรียนโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกันและมีการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มทดลองที่โรงเรียนจอมทองวิทยาคม มีขอบเขตด้านเนื้อหาในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน และระยะเวลาที่ใช้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยออกแบบเครื่องมือที่ใช้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT จำนวน 6 แผนต่อ 15 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้แบบ PBL จำนวน 6 แผนต่อ 15 ชั่วโมง การวิจัยเชิงทดลองแบบสองกลุ่มตัวอย่าง วัดผลก่อน-หลัง มีการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง R_1 คือ กลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 20 คน R_2 คือ กลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 20 คน O_1 คือ การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test), O_2 คือ การทดสอบหลังเรียน (Pos-test), X_1 คือ การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบ 4MAT, X_2 คือ การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบ PBL ดังแสดงดังตารางที่ 1 (ศรีพรรณ, 2542) โดยสำรวจความต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องการทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นได้ดำเนินการออกแบบจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มต้องการ และนำไปใช้สอนและวัดผลประเมินตามขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (index of item objective congruence; IOC) เป็นต้น

ตารางที่ 1 การศึกษาวิจัยเชิงทดลองแบบสองกลุ่มตัวอย่างมีการวัดประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง ก่อนเรียนกระบวนการเรียนรู้หลังเรียน			
R_1	O_1	X_1	O_2
R_2	O_1	X_2	O_2

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

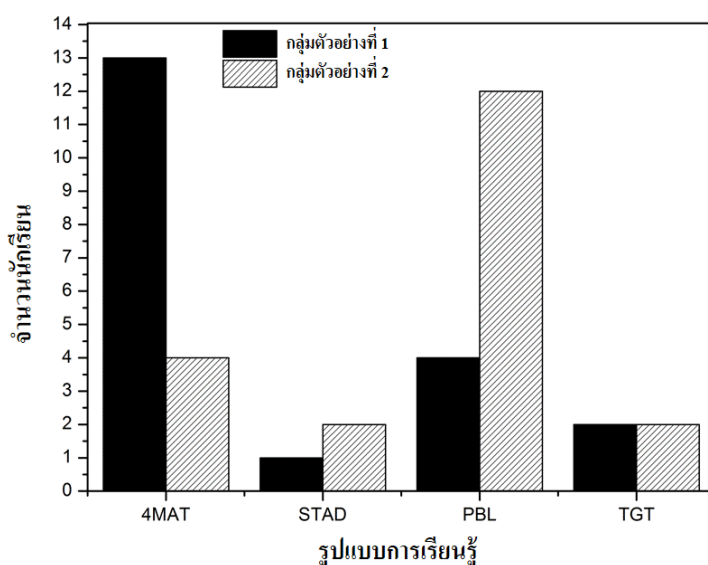
ผู้วิจัยได้สำรวจความต้องการรูปแบบการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ดังแสดงในภาพที่ 1 พบว่า นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1 มีความต้องการเรียนรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT 13 คน STAD 1 คน PBL 4 คน และ TGT 2 คน และนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ 2 มีความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้แบบ 4MAT 4 คน STAD 2 คน PBL 12 คน และ TGT 2 คน ดังนั้นความต้องการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 คือ การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และความต้องการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 คือ การจัดการเรียนรู้แบบ PBL จากนั้นนำรูปแบบในการจัดการเรียนการสอนทั้ง 2 รูปแบบ ในวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน เพื่อทดลองสอนในกลุ่มทดลองที่โรงเรียนจอมทองวิทยาคมก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองดังกล่าวที่โรงเรียนสองแคววิทยาคม นอกจากนี้ผู้วิจัยมีการศึกษาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนก (S-Index) และค่า IOC ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

แผนการจัดการเรียนรู้แบบ PBL แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ (สุรพงษ์ และ ธีรชาติ, 2551) และแบบสอบถามความต้องการ เรื่องรูปแบบการเรียนวิชาฟิสิกส์ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงใน (ภาพที่ 2ก) พบว่า ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.35-0.50 หมายถึง ข้อสอบค่อนข้างยาก (ดี) จนถึงมีข้อสอบยากง่ายพอเหมาะ (ดีมาก) เนื่องจากข้อสอบในแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่แตกต่างกัน คือ ไม่ยากและไม่ง่ายเกินไป โดยกระจายล้อมรอบเส้นแนวนอนไม่ห่างกัน มาก ดังนั้นข้อสอบชุดนี้มีความยากง่ายของข้อสอบที่เหมาะสมทุกข้อ

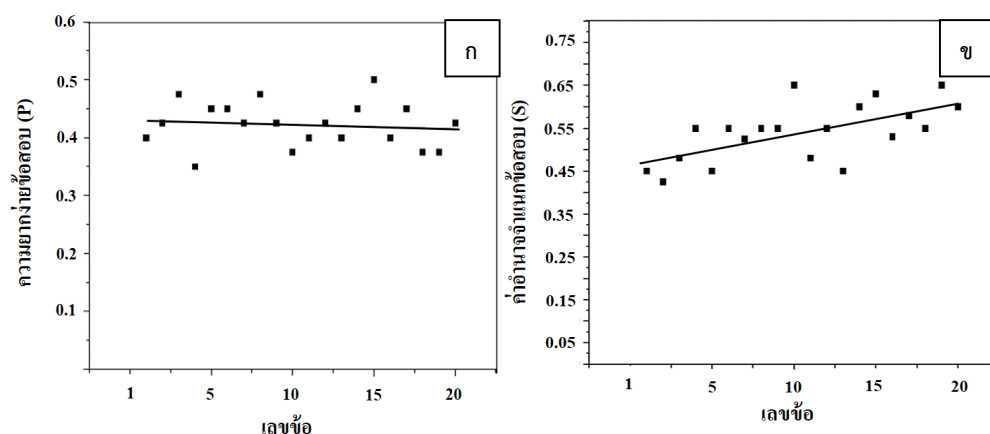
จากผลการวัดกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสองแคววิทยาคม โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากของข้อสอบ กรณีตอบถูกมีเกณฑ์ดังนี้ ระดับคะแนน 0.81-1.00 หมายความว่าง่ายมาก ควรตัดทิ้ง 0.61-0.80 หมายความว่าง่ายพอใช้ได้ 0.51-0.60 หมายความว่าค่อนข้างง่าย ดี 0.50 หมายความว่ายากง่ายพอเหมาะ ดีมาก 0.40-0.49 หมายความว่าค่อนข้างยาก ดี 0.20-0.39 หมายความว่ายาก พอใช้ได้ และ 0.00-0.19 หมายความว่ายากมากควรตัดทิ้ง

จากศึกษาค่าอำนาจจำแนก (S-Index) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.42-0.65 หมายถึงมีประสิทธิภาพการเรียนการสอนปานกลาง จนถึงมีประสิทธิภาพการเรียนการสอนดี เนื่องจากข้อสอบในแต่ละข้ออำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน คือ ไม่ยากและไม่ง่ายเกินไป โดยกระจายล้อมรอบเส้นแนวนอนไม่ห่างกัน มาก ดังนั้น ข้อสอบชุดนี้มีความยากง่ายของข้อสอบที่เหมาะสมทุกข้อ

จากการผลการวัดกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสองแคววิทยาคม ดังแสดงใน (ภาพที่ 2ข) โดยการแปลความหมายค่าอำนาจจำแนกกรณีตัวถูกมีเกณฑ์ดังนี้ระดับคะแนน 0.80-1.00 หมายความว่าประสิทธิภาพการเรียนการสอนดีมาก 0.60-0.79 หมายความว่าประสิทธิภาพการเรียนการสอนดี 0.40-0.59 หมายความว่าประสิทธิภาพการเรียนการสอนปานกลาง 0.20-0.39 หมายความว่า ประสิทธิภาพการเรียนการสอนค่อนข้างต่ำ 0.00-0.19 หมายความว่าประสิทธิภาพการเรียนการสอนไม่ดีและค่าระดับคะแนนเป็นลบ หมายความว่าประสิทธิภาพการเรียนการสอนใช้ไม่ได้



ภาพที่ 1 ความต้องการรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โรงเรียนสองแคววิทยาคม



ภาพที่ 2 การวิเคราะห์ข้อสอบ

ก) ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) ข) ค่าอำนาจจำแนก (S-Index)

ค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง งานและพลังงาน โดยผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งเป็น 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง ซึ่งได้ผ่านการตรวจแก้ไขเกี่ยวกับความถูกต้อง และความสอดคล้องทั้ง 6 แผน พร้อมทั้งได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ PBL เรื่อง งานและพลังงาน โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นแบ่งเป็น 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง ซึ่งได้ผ่านการตรวจแก้ไขเกี่ยวกับความถูกต้องและความ สอดคล้องทั้ง 6 แผน พร้อมทั้งได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้ศึกษาค้นคว้าสร้างขึ้นมีค่า IOC เท่ากับ 0.67-1.00 และแบบสอบถามความ ต้องการเรื่องรูปแบบการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (ค่า IOC)

เรื่อง	ค่า IOC	การแปลผล
แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT	1.00	ใช้ได้
แผนการจัดการเรียนรู้แบบ PBL	1.00	ใช้ได้
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์	0.67-1.00	ใช้ได้
แบบสอบถามความต้องการเรื่อง รูปแบบการเรียนวิชาฟิสิกส์	0.67-1.00	ใช้ได้

ผลการสำรวจความต้องการรูปแบบการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากกลุ่มตัวอย่างที่ 1 เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เลือกรูปแบบ การจัดการเรียนรู้แบบ PBL ซึ่งนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแบบ PBL ไปทดลองใช้กับ โรงเรียนกลุ่มทดลอง ที่โรงเรียนจอมทองดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กับ การจัดการเรียนรู้แบบ PBL โดยใช้สถิติ F-test Statistic ซึ่งจะเทียบค่า F-test จาก ตารางการแจกแจง F โดยทดสอบจากกลุ่มทดลอง ที่โรงเรียนจอมทอง

กลุ่มทดลอง	N	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		F
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1	20	20	4.63	1.68	14.75	1.63	1.3
กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2	20	20	4.42	1.08	13.25	1.34	

หมายเหตุ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าในทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่างของความแปรปรวนของ สองกลุ่มทดลอง (F-test) ผู้วิจัยมีการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย โดยมีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระจากกัน โดยแต่ละกลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนต่างกัน กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนเรียนคะแนน เฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.63 และ 1.68 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 14.75 และ 1.63 แสดงว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 4.42 และ 1.08 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 13.25 และ 1.34 แสดงว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์แตกต่างกัน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากนั้นผู้วิจัยได้มีการปรับปรุงในแผนการเรียนรู้ เพื่อนำไปทดสอบจริง กับกลุ่มตัวอย่างที่โรงเรียนสองแคววิทยาคม ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples ซึ่งจะเทียบค่า t-test จากตารางแจกแจง Chi-square Distribution ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.85 และ 1.72 หลังเรียน คะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 15.80 และ 1.73 แสดงว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบ 4MAT ที่โรงเรียนสองแคววิทยาคม

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	20	4.85	1.72	34.21
หลังเรียน	20	20	15.80	1.73	

หมายเหตุ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่โรงเรียนสองแคววิทยาคม โดยใช้สถิติ *t-test for Dependent Samples* ซึ่งจะเทียบค่า *t-test* จากตารางแจกแจง *Chi-square Distribution* ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.60 และ 1.14 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 14.75 และ 1.44 แสดงว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่โรงเรียนสองแคววิทยาคม

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	20	4.60	1.14	26.31
หลังเรียน	20	20	14.75	1.44	

หมายเหตุ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL จากโรงเรียนสองแคววิทยาคม โดยใช้สถิติ *F-test Statistic* ซึ่งจะเทียบค่า *F-test* จากตารางการแจกแจง *F* ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่โรงเรียนสองแคววิทยาคม

กลุ่มทดลอง	N	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		F
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	20	20	4.85	1.72	15.80	1.73	1.44
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	20	20	4.60	1.14	14.75	1.44	

หมายเหตุ ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตารางที่ 6 พบว่าก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.85 และ 1.72 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 15.80 และ 1.73 แสดงว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ใช้วิธีสอนแบบ PBL พบว่าก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.60 และ 1.14 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 14.75 และ 1.44 แสดงว่าหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลสำรวจความพึงพอใจของนักเรียน ในด้านความรู้และทักษะการเรียนรู้ที่ได้รับ จากรูปแบบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ รวมถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ซึ่งความพึงพอใจของนักเรียน พบว่าจากรูปแบบการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ความพึงพอใจของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 อยู่ในระดับดี

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้อยู่แบบ 4MAT และแบบ PBL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสองแคววิทยาคม โดยสรุปผลการศึกษาค้นคว้าเครื่องมือ และผลการศึกษาด้านสำรวจความต้องการรูปแบบการเรียนการสอน ดังนี้ ความต้องการรูปแบบการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแบบ PBL หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PBL มีผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งความพึงพอใจของนักเรียนในด้านรูปแบบการเรียนรู้อยู่ทั้ง 2 แบบที่ได้รับความนิยมความพึงพอใจของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนฟิสิกส์อยู่ในระดับดี

งานวิจัยนี้สามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ในหัวข้อหรือวิชาอื่น ๆ ได้ เพราะรูปแบบการเรียนทั้งสองแบบสามารถช่วยพัฒนาการเรียนของผู้เรียนทั้งด้านการคิดแก้ปัญหา และสามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนได้ ผู้สอนได้จัดกระบวนการเรียนรู้โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT และแบบ PBL ต้องมีความเตรียมพร้อม โดยต้องศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เนื้อหาที่ใช้สอนให้ละเอียดทุกขั้นตอน และงานวิจัยนี้สามารถสร้างรูปแบบการเรียนรู้อยู่ของผู้เรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจะช่วยให้มีผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น และสามารถนำไปพัฒนาใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมประชาสัมพันธ์. (2556). ปัญหาการศึกษาของเด็กไทย. จาก <http://education.kapook.com/view17424.html>. เข้าถึงวันที่ 19 พฤศจิกายน 2558.
- กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคognition ในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์. วารสารสิ่งแวดล้อม-สังคม, 4, 117-127.
- กันติกาน สืบสิน. (2551). ผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทิตนา แคมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. จาก http://www.qa.kmutnb.ac.th/qa_news/2545/QANEWS32_25450916.pdf. เข้าถึงวันที่ 19 พฤศจิกายน 2558.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. จาก https://www.scbfoundation.com/publishing.php?project_id=292#publishing/292/5466. เข้าถึงวันที่ 22 ธันวาคม 2557.
- ศรีพรรณ สิทธิพงศ์. (2542). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย. เชียงใหม่: สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.
- สุรพงษ์ คงสัตย์ และธีรชาติ ธรรมวงศ์. (2551). การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC). จาก http://www.mcu.ac.th/site/articlecontent_desc.php?article_id=656&articlegroup_id=146. เข้าถึงวันที่ 17 มกราคม 2558.
- อุดม รัตนอัมพรโสภณ. (2544). การแก้ปัญหาเป็นฐาน. จาก https://www.afaps.ac.th/edbsci/pdf/km/pys1_pb1001.pdf. เข้าถึงวันที่ 14 ธันวาคม 2558.