

การพัฒนาการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA
เรื่อง "แรงและกฎการเคลื่อนที่" ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
Development of Physics Learning by Used PDCA Activities Learning
in Topic "Forces and Laws of Motion" for High School Students

ภาณุพัฒน์ ชัยวร^{1*}, วรัญญา ต่าใจ²
Panupat Chaiworn^{1*}, Warunya Tajai²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อหาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง "แรงและกฎการเคลื่อนที่" สำหรับพัฒนาในการเรียนวิชาฟิสิกส์ และหาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจอมทอง และโรงเรียนฮอดพิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ โรงเรียนละ 2 กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA, แผนการจัดการเรียนรู้ PDCA, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ประสิทธิภาพของสื่อ (80/80) และ F-test ในการหาประสิทธิภาพประสิทธิผลของชุดกิจกรรม พบว่าโรงเรียนจอมทอง 81.58/80.53, โรงเรียนฮอดพิทยาคม 80.58/80.10 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ทั้ง 2 โรงเรียน และผลการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ พบว่าผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีค่านัยสำคัญที่ระดับ .05 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อน-หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่ 1 มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA, แรงและกฎการเคลื่อนที่, ฟิสิกส์

Abstract

This research aims to find out the results of the PDCA Activities learning in topic "Forces and laws of Motion" for development in physics learning and the satisfaction for high school students with a series of activities of high school students. The samples were high students at four level of Chom Thong schools and Hotpittayakom school in Chiang Mai, The both schools were both samples. The instrument were activities learning PDCA, plan learning PDCA, achievement test and satisfaction. The data analysis effective and effectiveness used 80/80 and F-test. Found that Chom Thong school at 81.58/80.53, Hotpittayakom school at 80.58/80.10, which is effective on the both schools and the result learning were post-test at higher than pre-test by level of significance .05 respectively, at a statistically significant level 05. and the satisfaction of students to learn at more level of satisfaction

Keyword: PDCA Activities learning, Forces and laws of Motion, Physics

¹อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

²นักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

* Corresponding author, E-mail: p.chaiworn@gmail.com

บทนำ

การจัดการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่สำคัญทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทักษะ และเพื่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2555) ได้มุ่งเน้นการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญ 5 ด้าน คือ ความสามารถทางเทคโนโลยี ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ (กรมวิชาการ, 2551) สะท้อนให้เห็นถึงการขาดทักษะการวางแผน การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่ถือเป็นทักษะพื้นฐานด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ที่จำเป็นในยุคปัจจุบัน ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลของหลักสูตรมัธยมศึกษา ได้วัดและประเมินผลผู้เรียนเป็นรายวิชา จึงทำให้รูปแบบข้อสอบที่ใช้ทดสอบผู้เรียนไม่ได้เน้นการบูรณาการความรู้ของหลายๆแขนงวิชามาใช้ในการตอบคำถามที่ใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการบูรณาการความรู้ของหลากหลายวิชา ก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การวัดและประเมินผลที่มีการบูรณาการความรู้ของหลากหลายสาขาวิชามาใช้ในการตอบคำถาม ซึ่งวงจร PDCA เป็นกิจกรรมพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพและคุณภาพของการดำเนินงาน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือวางแผน-ปฏิบัติ-ตรวจสอบ-ปรับปรุง การดำเนินกิจกรรม PDCA อย่างเป็นระบบให้ครบวงจรอย่างต่อเนื่องหมุนเวียนไปเรื่อย ๆ ย่อมส่งผลให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพเพิ่มขึ้น ในด้านการจัดการเรียนการสอนจึงมีแนวคิดนำจุดเด่นของธรรมชาติในการทำงานจากวงจร PDCA นี้ มาเป็นขั้นตอนและวิธีสอนทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ มาผสมผสานกันโดยนำมาบูรณาการกับบริบทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน พบว่า ถ้านำวงจร PDCA มาปรับให้เป็นเป็นขั้นตอนโดยสร้าง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ที่สามารถยกระดับพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เพิ่มสูงขึ้น และการกำหนดสถานการณ์หรือการนำเรื่องใกล้ตัวมาให้ผู้เรียนทำกิจกรรมในโรงเรียน ผู้เรียนจะให้ความสนใจในการทำกิจกรรม และตื่นตัวกับการทำกิจกรรม นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ก็สามารถทำให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดที่ตรงประเด็นได้ และยังพบว่า สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ดี (ชารินา, 2553) จากการวิเคราะห์ผลการสอบของผู้เรียนวิชาฟิสิกส์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 พบว่าโดยเฉลี่ยนักเรียนทำข้อสอบได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์แบบเดิม (ปกติ) ที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่แยกเป็นรายวิชาตามแนวทางของหลักสูตรมัธยมศึกษา ยังไม่สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้เท่าที่ควร ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะใช้วงจร PDCA มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์ ซึ่งจะมีสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA มาพัฒนาการเรียนรู้ ในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อเป็นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง “แรงและกฎการเคลื่อนที่” สำหรับการพัฒนาการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

การพัฒนาการเรียนรู้ ทักษะการคิดโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ก็สามารถทำให้ผู้เรียนสร้างแนวคิดที่ตรงประเด็นได้ และยังพบว่า สามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ดี (ชารินา, 2553) ทำนองเดียวกันกับการศึกษาประสิทธิภาพการจัดการคลัง โดยปัญหาที่พบก่อนการปรับปรุงคือ ปัญหาระเบียบการจัดเก็บและการจัดวางสินค้าออกจากที่จัดเก็บล่าช้าและเกิดข้อผิดพลาดจากปัญหาข้างต้นได้มีการปรับปรุงโดยออกแบบแผนผังการจัดเก็บ การกำหนดตำแหน่งจัดเก็บ และจัดทำวิธีการปฏิบัติงาน โดยการออกแบบผังนั้นเพื่อให้มีการใช้พื้นที่และอุปกรณ์ขนถ่ายเกิดประโยชน์สูงสุด มีการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเพื่อช่วยในการกำหนดตำแหน่งจัดเก็บอย่างเป็นหมวดหมู่ ซึ่งผลการปรับปรุงคือ

อัตราส่วนจำนวนสินค้าที่หยิบได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น อัตราส่วนความผิดพลาดในการตรวจนับลดลงและเวลาเฉลี่ยในการนำสินค้าออกลดลง (ปณิกา ไชยตะมาตร์, 2543) ซึ่งการพัฒนาชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ PDCA เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน พบว่ามีประสิทธิภาพรวมเท่ากับ 80.56/81.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และพบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการประเมินการทำงานอย่างเป็นระบบด้านการปฏิบัติตามกระบวนการ PDCA ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มขณะใช้ชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแต่ละชุดมีคุณภาพระดับดีมาก (กันตวิชญ์ มะโนคำ, 2552)

ชาธรีนา พลสา, (2553) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

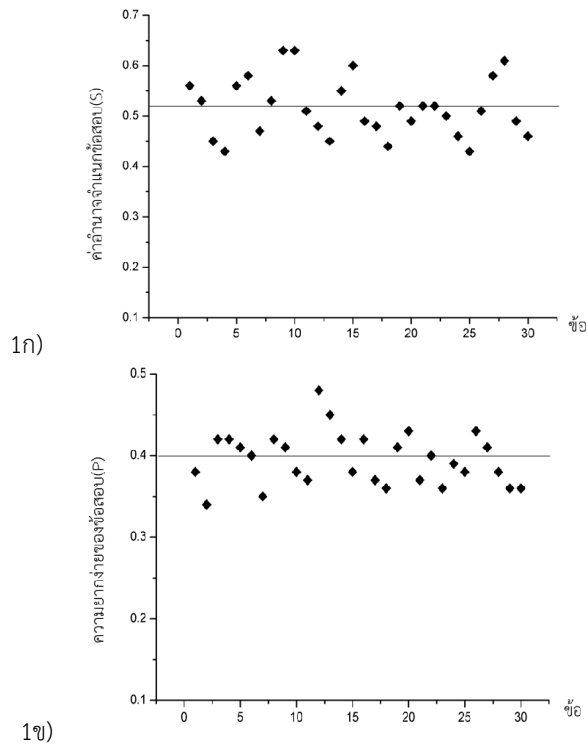
อรทัย น้อยญาโณ, (2554) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้อัตโนมัติ เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ได้แก่ การกำหนดกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนจอมทองและกลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนฮอดพิทยาคม จังหวัดเชียงใหม่ โดยทั้ง 2 โรงเรียนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ขอบเขตด้านเนื้อหาในวิชาฟิสิกส์ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีชุดกิจกรรมโดยใช้วงจร PDCA และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (มี 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นนำ-ชั้นสอน-ชั้นสรุป) เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ปีการศึกษา 2557 การวิจัยได้ออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงทดลองแบบสองกลุ่ม วัดผลก่อน- หลัง ดังแสดงดังตารางที่ 1 จากนั้นได้ดำเนินการออกแบบจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบ ทำการสอนและวัดผลประเมินผล ตามขั้นตอน และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากง่ายของข้อสอบ และค่า IOC เป็นต้น

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบก่อนทำการสอนมีการศึกษาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนก (S-Index) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนจอมทอง พบว่า จากภาพ 1ก) ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.34 – 0.48 หมายถึง ข้อสอบยาก ค่อนข้างยาก ดี จนถึงมีข้อสอบยากง่ายพอเหมาะ ดีมาก เนื่องจากข้อสอบในแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่แตกต่างกัน คือ ไม่ยากและไม่ง่ายเกินไปโดยกระจายล้อมรอบเส้นแนวโน้มไม่ห่างกันมาก ดังนั้น ข้อสอบชุดนี้มีความยากง่ายของข้อสอบที่เหมาะสมทุกข้อ และจากภาพ 1ข) ค่าอำนาจจำแนก (S-Index) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.45 – 0.63 หมายถึงในแต่ละข้อมีอำนาจจำแนกไม่แตกต่างกัน คือ ไม่ยากและไม่ง่ายเกินไป โดยกระจายรายล้อมเส้นแนวโน้มไม่ห่างกันมาก ดังนั้น ข้อสอบชุดนี้มีความยากง่ายของข้อสอบที่เหมาะสมทุกข้อ ซึ่งมีการกำหนดเกณฑ์ดังนี้ ระดับคะแนน 0.81 – 1.00 หมายถึงความว่าง่ายมาก ควรตัดทิ้ง, 0.61 – 0.80 หมายถึงความว่าง่ายพอใช้ได้, 0.51 – 0.60 หมายถึงความว่าง่ายดี, 0.50 หมายถึงความว่าง่ายพอเหมาะ ดีมาก, 0.40 – 0.49 หมายถึงความว่าง่ายดี, 0.20 – 0.39 หมายถึงความว่าง่ายพอใช้ได้ และ 0.00 – 0.19 หมายถึงความว่าง่ายมาก ควรตัดทิ้ง



ภาพ 1 แสดงการวิเคราะห์ข้อสอบ 1ก) ค่าความยากง่ายของข้อสอบ (P) 1ข) ค่าอำนาจจำแนก (S-Index)

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) ก่อนทำการสอนมีการศึกษาค่า IOC ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA จาก กลุ่มทดลองที่โรงเรียนจอมทอง แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีความสอดคล้องวัตถุประสงค์ (IOC)

เรื่อง	ค่า IOC	การแปลผล
แผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA	1.00	ใช้ได้
เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่		
แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่	0.67 – 1.00	ใช้ได้
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA	0.67 – 1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ ค่า IOC ที่รับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

จากตารางที่ 1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยผู้วิจัยสร้างแบ่งเป็น 11 แผน จำนวน 21 ชั่วโมง ซึ่งได้ผ่านการตรวจแก้ไขเกี่ยวกับความถูกต้องและความสอดคล้องทั้งหมด 11 แผน พร้อมมีปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลองได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่

เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.67 – 1.00 และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเรียนรู้ PDCA มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ จากนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 ของ โรงเรียนจอมทอง และ โรงเรียนฮอดพิทยาคม จำนวน 55 และ 70 คน ตามลำดับ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA โดยทำการวัดการเรียนรู้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนในแต่ละบทเรียนและวัดความรู้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามเกณฑ์ 80/80 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียน	คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ
จอมทอง	E ₁	140	114.21	2.48	81.58
	E ₂	30	24.16	2.41	80.53
ฮอดพิทยาคม	E ₁	140	112.82	2.48	80.58
	E ₂	30	25.40	2.54	80.10

จากตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจอมทอง และโรงเรียนฮอดพิทยาคม มีประสิทธิภาพ E₁/E₂ เท่ากับ 81.58/80.53 และ 80.58/80.10 ตามลำดับ ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามเกณฑ์และสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ จากนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนจอมทอง และ โรงเรียนฮอดพิทยาคม จำนวน 19 และ 33 คน ตามลำดับ และหาประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA จากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

โรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล E. I.	ร้อยละที่เพิ่มขึ้น
จอมทอง	19	204	459	0.6967	69.67
ฮอดพิทยาคม	33	321	793	0.7055	70.55

จากตารางที่ 3 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ของโรงเรียนจอมทองมีค่าเท่ากับ 0.6967 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 69.67 และโรงเรียนฮอดพิทยาคมมีค่าเท่ากับ 0.7055 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 70.55 โดยผู้วิจัยได้หา

ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชุดกิจกรรมทั้ง 2 โรงเรียน เนื่องจากหาความแตกต่างของค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ซึ่งพบว่า มีผลที่ไม่แตกต่างกันมาก จึงทำให้ทราบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA สามารถนำไปสอนไปใช้กับนักเรียนได้ทุกกลุ่มทุกโรงเรียนได้

ตารางที่ 4 คะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA กับ กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โรงเรียนจอมทอง โดยใช้สถิติ F-test Statistic

กลุ่มตัวอย่าง	N	ก่อนเรียน		หลังเรียน		F
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
กลุ่มทดลองที่ 1	19	10.74	3.03	24.16	2.41	0.73
กลุ่มทดลองที่ 2	36	7.50	2.51	10.33	2.82	

ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 (df=1,53)

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้วิจัยได้ใช้สถิติ F-test Statistic เนื่องจากมีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน และมีวิธีการสอน 2 แบบ ดังนั้น กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.74 และ 3.03 ตามลำดับ หลังเรียนคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 24.16 และ 2.41 ตามลำดับ นั่นคือ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.50 และ 2.51 ตามลำดับ หลังเรียนคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 10.33 และ 2.82 ตามลำดับ นั่นคือ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 5 คะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ก่อน-หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA จากโรงเรียนหอศุภพิทยาคม โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

ผลการทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	33	30	9.73	2.57	17.12*
หลังเรียน	33	30	24.03	3.99	

ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 (*df =32)

จากตารางที่ 5 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ PDCA ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.73 และ 2.57 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 24.03 และ 3.99 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test dependent ได้ว่า ค่า t จากการคำนวณเท่ากับ 17.12 ส่วนจากตาราง t โดยที่ df = N-1 = 32 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05/1-tailed, t=1.69 ดังนั้นค่า t จากการคำนวณสูงกว่าค่าจากตาราง t แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ทำให้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่า

คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน นอกจากนี้ในตารางที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.59 และ 2.20 หลังเรียนคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 12.16 และ 3.13 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test dependent ได้ว่า ค่า t จากการคำนวณเท่ากับ 4.60 ส่วนค่าจากตาราง t โดยที่ $df = N - 1 = 36$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05/1-tailed, $t=1.68$ ดังนั้นค่า t จากการคำนวณสูงกว่าค่าจากตาราง t แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ การสอนปกติ ทำให้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน

ตารางที่ 6 คะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน-หลังเรียน ของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากโรงเรียนฮอดพิทยาคม โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples

ผลการทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	37	9.59	2.20	4.60*
หลังเรียน	37	12.16	3.13	

ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 (*df =36)

ตารางที่ 7 คะแนนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ กับกลุ่มที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA กับกลุ่มที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ F-test Statistic โรงเรียนฮอดพิทยาคม

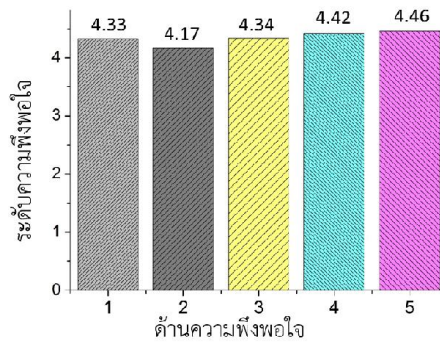
กลุ่มตัวอย่าง	N	ปกติ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		F
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
กลุ่มทดลองที่ 1	33	30	9.73	2.57	24.03	3.99	1.62
กลุ่มทดลองที่ 2	37	30	9.59	2.20	12.16	3.13	

ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (df=1,68)

จากตารางที่ 7 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.73 และ 2.57 ตามลำดับ และหลังเรียนคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 24.03 และ 3.99 ตามลำดับ นั่นคือ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 9.59 และ 2.20 ตามลำดับ นั่นคือ หลังเรียนคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 12.16 และ 3.13 ตามลำดับ นั่นคือ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีการวัดความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์ดังนี้ 5 คือ พอใจมากที่สุด 4 คือพอใจมาก 3 คือพอใจปานกลาง 2 คือพอใจน้อย และ 1 คือพอใจน้อยที่สุด พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ดังแสดงในภาพที่ 2 มีทั้งหมด 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านครูผู้สอนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 คะแนน 2) ด้านสถานที่ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 คะแนน 3) ด้านเนื้อหา สารการเรียนรู้ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34

คะแนน 4) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 คะแนน และ 5) ด้านการนำความรู้ไปใช้ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 คะแนน ซึ่งความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใจมาก



ภาพที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรม PDCA

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจอมทอง มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.58/80.53 โรงเรียนฮอดพิทยาคม มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 80.58/80.10 ค่าดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการจัดการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจอมทอง มีค่าเท่ากับ 0.4586 ซึ่งหมายความว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 45.86 โรงเรียนฮอดพิทยาคม มีค่าเท่ากับ 0.4785 ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 47.85

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ เปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากโรงเรียนจอมทอง โดยใช้สถิติ F-test Statistic สามารถสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากโรงเรียนฮอดพิทยาคม กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA และกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ F-test Statistic สามารถสรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 สูงกว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 จึงสามารถนำวงจร PDCA มาสร้างเป็นขั้นตอนการสอนเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนได้ ซึ่งผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ทั้ง 2 โรงเรียนโดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35

ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA นี้เป็นนวัตกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนต้องศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA และจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ในการเตรียมการสอนไว้ให้พร้อมจึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี
- ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ PDCA นี้เป็นเทคนิคการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนมีผลงานอย่างหลากหลายจึงควรให้นักเรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานและมีการวัดประเมินผลครบวงจร PDCA



โดยตามสภาพจริง และสามารถใช้จัดการเรียนการสอนในวิชาอื่น ได้ทุกกลุ่ม ทุกโรงเรียน โดยปรับตามความเหมาะสมกับนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กันตวิชญ์ มะโนคำ. (2552). **การพัฒนาชุดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ PDCA เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชารีนา พลลา. (2532). **การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบสื่อสารหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัฐภูมิ วงษ์วิทย์. (2550). **การปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานคลังพัสดุ: กรณีศึกษาหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- อรรถัย น้อยญาโณ. (2554). **การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. กรุงเทพฯ: ปริญญาโท แผนกประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.