

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” มีลำดับขั้นตอนโดยสรุป ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เรียนในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 ในจังหวัดลพบุรี จำนวน 26 โรงเรียน มีนักเรียน 1,917 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 ซึ่งเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 383 คน จากนั้นใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่ม

แบบห้องเรียน (cluster random sampling) โดยการจับฉลากได้ 2 ห้องเรียน ได้แก่ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 40 คน และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการวิเคราะห์
4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนชัยบาดาลวิทยาที่ทำการทดลองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการวิเคราะห์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จากนั้นอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการเรียนการปฏิบัติตัวของนักเรียน
3. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากันใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มทดลอง และการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม จำนวน 6 แผน รวม 18 ชั่วโมง
4. หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน
5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one-way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตาม โครงสร้าง ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตาม สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

2.1 หาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตามโครงสร้างซึ่งใช้ค่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจาก ผู้เชี่ยวชาญตามสูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มผู้ได้ คะแนนสูง 33% และกลุ่มได้คะแนนต่ำ 33%

2.3 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทั้งฉบับ ตามสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson method)

3. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

3.1 หาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตามโครงสร้างซึ่งใช้ค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

3.2 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยการหา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมข้อ (item-total correlation) ตาม สูตรของเพียร์สัน

3.3 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ตามสูตรคำนวณ สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจต คติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 2 กลุ่ม ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one-way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนสืบค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ รวมทั้งการทดสอบ ทดลอง เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาตามสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม และสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม หน้าที่ของกลุ่มจากการใช้ปัญหาเป็นฐานจะต้องระดมความคิดและการแบ่งหน้าที่ให้เหมาะสม มีการกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาที่จะดำเนินการค้นหาทางเลือกของวิธีการแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล เกี่ยวกับการจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เพื่อการตัดสินใจหรือสรุปอย่างสมเหตุสมผล การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์สามารถวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่ง

ครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ 2) ด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 3) ด้านการวิเคราะห์หลักการ ซึ่งสอดคล้องกับ มนสภรณ์ วิฑูรเมธา (2544, หน้า 67) กล่าวไว้ว่า ข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยตรง ทำให้พัฒนาทักษะ กระบวนการแก้ปัญหา สามารถถ่ายโยงไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้ พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้ยังพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ ช่วยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ซึ่งในหลักสูตรไม่ได้เปิดโอกาสให้ และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้อย่างมีโครงสร้างง่ายต่อการระลึกได้และการนำมาใช้ ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่ เรียนรู้ ได้ค้นคว้าหาความรู้โดยวิธีการที่ผู้เรียนคิดขึ้นมาเอง ได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน ซึ่งสอดคล้องกับสุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2545, หน้า 1) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้น ขบวนการที่แสวงหาความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและเจตคติ จากสถานการณ์ (ปัญหา) ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน เป็นการรวบรวมข้อมูลการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์นั้นๆ เป็นกระบวนการทางการศึกษาที่ออกแบบอย่างเหมาะสม และกระตุ้นเร้าให้เกิดการเรียนรู้ แต่ควรให้โอกาสผู้เรียนในการฝึกวิเคราะห์ที่ใช้เหตุผลอย่างต่อเนื่อง และสร้างโครงความคิดของผู้เรียนอย่างมีแบบแผน จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของนักการศึกษาในช่วงแรกของศตวรรษที่ 20 จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักการศึกษาชาวอเมริกันที่เป็นผู้คิดค้นวิธีสอนแบบแก้ปัญหา และเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (learning by doing) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดตาม ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม ซึ่งในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ จากแนวคิดดังกล่าวจึงนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิธีเรียน วิธีสอน แนวใหม่ ครูไม่ใช่ผู้จัดการทุกสิ่งทุกอย่าง ผู้เรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง มีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554, บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิกซ์ขึ้นในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิกซ์ขึ้นในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณภา ชื่นนอก (2554, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สุภัทราภรณ์ เบญจวรรณ (2554, บทคัดย่อ) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาและการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ มลิวลย์ สกุลโพธิ์ (2556, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วิชาเคมี เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา และการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและแบบปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความคงทนในการเรียนรู้

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาฟิสิกส์พื้นฐาน เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่งซึ่งมีลักษณะของการสอนโดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนอาจพบเห็นมาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และให้รู้จักการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม สอดคล้องกับ รัชนิกร หงส์พันธ์ (2547, หน้า 46) ที่ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่เป็นการบูรณาการความรู้ ทั้งนี้เป็นการเรียนการสอนที่เริ่มด้วยปัญหา เพื่อกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ อยากแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และพัฒนาการคิดด้วยทักษะการแก้ปัญหา รวมถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองและการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา(2550ข, หน้า 6-8) ได้ระบุถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้ 1) ขั้นตอนการกำหนดปัญหา 2) ขั้นตอนการทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นตอนการสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นตอนสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ 6) ขั้นตอนการนำเสนอและประเมินผลงาน ลักษณะเด่นของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิด (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) 2554, หน้า 1) และยังสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2548, หน้า 137) ที่ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาโดยตรง ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา สามารถถ่ายโยงไปสู่การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในวิชาชีพและชีวิตประจำวันได้ พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ฝึกคิดแก้ปัญหา ครูผู้สอนมีบทบาทในการออกแบบและกระตุ้นความสนใจ เป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหาและสนับสนุนสื่อ

อุปกรณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมและแนะนำแหล่งเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา ส่วนนักเรียนมีบทบาทดำเนินการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพฤติกรรมนิยม โดยกลุ่มนี้เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม และยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม ซึ่งในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมา จากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ จากแนวคิดดังกล่าวจึงนำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิธีเรียน วิธีสอน แนวใหม่ครูไม่ใช่ผู้จัดการทุกสิ่งทุกอย่าง ผู้เรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติเอง สร้างความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง และมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น รูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดนี้มีอยู่หลายรูปแบบ ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (collaborative learning) การเรียนรู้โดยการค้นคว้าอย่างอิสระ (independent investigation method) รวมทั้งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem based learning) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนวัฒน์ คำเบาเมือง (2553, บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการศึกษาวินิจฉัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงาน วิจัยของ ปาริยา พักอินทร์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวินิจฉัยเรื่องการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครูหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก ส่วนเจตคติของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามคู่มือครูอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อมร เรืองไพศาล, ประวิต เอราวรรณ, และมณูญ ศิวารมย์ (2553, บทคัดย่อ) ทำวิจัยการประยุกต์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้กับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้าง องค์ความรู้กับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานศึกษาวิจัยของ กริฟฟิทซ์ (Griffith, 2005, p.2170-B) ซึ่งได้ศึกษาการแข่งขัน FIRST Robotics รูปแบบของการเรียนรู้โดย ใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยศึกษาเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนและความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการศึกษา พบว่า การเปลี่ยนแปลงทางด้านเจตคติของนักเรียนก่อนทดลองและหลังทดลองของทั้งสองกลุ่ม คล้ายคลึงกันและเจตคติของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน โดยกลุ่ม ทดลองมีเจตคติค่อนข้างสูง

ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัย เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ" ผู้วิจัย ได้สรุปข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมของสื่อประกอบการเรียนการสอน และเตรียม รับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ล่วงหน้าเสมอ เพราะการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรูปแบบการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย และมีขั้นตอนการเรียนรู้หลาย ขั้นตอน ครูจึงควรเตรียมความพร้อมล่วงหน้า เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการจัดกิจกรรม ได้อย่างต่อเนื่อง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการพัฒนาความรู้ ความคิดและทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเองของผู้เรียน อีกทั้งยัง สร้างทักษะทางสังคมที่ดี ทำให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือกัน โดยผู้ที่จะนำไปใช้จะต้องศึกษาแนวคิด หลักการ ขั้นตอน วิธีการจัดกิจกรรมและจัดกิจกรรมให้สอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียนและ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน

1.3 ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะด้านการคิด และการใช้เหตุผลให้นักเรียน อย่างเหมาะสม ทำทนาย น่าสนใจ โดยจัดสถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลาย ทำทนายและ สอดคล้องกับความต้องการ ความสามารถของผู้เรียน ไม่ยากหรือซับซ้อนเกินไป รวมทั้งการจัด เวลาให้เหมาะสมกับการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.4 วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ การค้นหาคำตอบด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน ครูผู้สอนควรดูแลและส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบ มีความสามัคคีในหมู่คณะรู้จักเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

1.5 ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอ และควรมีการเสริมแรงเป็นระยะอย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

2.2 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาผสมผสานกับเทคนิคการสอนอื่นๆ เพื่อนำไปทำการศึกษาวิจัยกับนักเรียนระดับต่างๆ ต่อไป

2.3 ควรมีการวิจัยพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับเนื้อหาเรื่องอื่นๆ

2.4 ควรมีการศึกษาและนำผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา เป็นต้น