



งานวิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้สมการ

วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม

30100 -1014

นาย กิตติเดช เล่าวิเศษพิพัฒน์กุล

ครูแผนกวิชาช่างยนต์

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี

ก

ชื่อผู้วิจัย : นายกิตติเดช เล่าวิเศษพิพัฒน์กุล

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาความสามารถในการแก้สมการวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมของนักศึกษา

ระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี

ปีการศึกษา : 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้สมการวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมของนักศึกษา ระดับ ปวส.1 กลุ่ม 7, 9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีทักษะในการแก้สมการและการย้ายข้างสมการมากขึ้นหลังจากได้รับ ความรู้และฝึก ทักษะในการวางแผนการแก้ปัญหาโจทย์ ใช้เวลาในการแก้ปัญหาโจทย์สั้นลงและถูกต้องมากขึ้น ส่วน ผลสัมฤทธิ์ ก่อนการพัฒนา คะแนนเต็ม 10 คะแนน ได้สูงสุด 6 คะแนน ต่ำสุด 0 คะแนน เมื่อคิด คะแนนรวมทั้งหมดพบว่า นักศึกษาทั้ง 10 คน มีคะแนนเฉลี่ยใน คะแนนการพัฒนา คะแนนเต็ม 10 คะแนน ได้สูงสุด 10 คะแนน ต่ำสุด 5 คะแนน เมื่อคิดคะแนน รวมทั้งหมดพบว่า นักศึกษาทั้ง 10 คน มีคะแนนเฉลี่ยใน หลังจากผ่านการฝึกแก้ปัญหาโจทย์แล้ว นักศึกษา มีคะแนนการพัฒนาสูงขึ้นกว่าเดิมทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 โดยคะแนนพัฒนาเพิ่มขึ้นสูงสุด 10 ต่ำสุด 5 ดังนั้นจึงควรนำการพัฒนาความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคำนวณไปใช้กับทุกรายวิชาคำนวณ โดยสอดแทรกในทุก ๆ ตัวอย่างที่ให้กับนักศึกษา ในทุกๆภาคเรียน

กิตติกรรมประกาศ

การทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้สมการวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษา
ระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ในครั้งนี้บรรล
วัตถุประสงค์ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจากผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค
กาญจนาภิเษกอุดรธานี ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายต่างๆ ทุกท่านและผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาเสียสละเวลาให้
คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ของแบบประเมินทักษะการใช้สูตรคำนวณและการย้ายข้างสมการของ
งานวิจัย ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ของผู้ทรงคุณวุฒิและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

กิตติเดช เล่าวิเศษพิพัฒน์กุล

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
บทที่ 1 บทนำ	
1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3.ขอบเขตของการวิจัย	2
4.ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	3
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย แบบแผนการวิจัย	7
ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง	7
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	8
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ	8
การดำเนินการวิจัย/การเก็บรวบรวมข้อมูล	8
การวิเคราะห์ข้อมูล	8
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
ผลการวิจัย	9
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุปผลการวิจัย	12
ข้อเสนอแนะในการวิจัย	12
บรรณานุกรม	13

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการประเมินการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม ก่อนให้ความรู้การวางแผนการย้ายข้างสมการและการแก้โจทย์ปัญหา	9
ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการประเมินการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม หลังจากให้ความรู้การวางแผนการย้ายข้างสมการและการแก้โจทย์ปัญหา	10
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงความก้าวหน้าหรือคะแนนการพัฒนาของผลการประเมินการแก้โจทย์ ปัญหาและย้ายข้างสมการวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม ก่อนและหลังจากให้ความรู้ การวางแผนการแก้ โจทย์ปัญหา	11

บทที่ 1

บทนำ

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขปรับปรุง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 และ มาตรา 24 ซึ่งระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตาม ธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ โดยมุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความ แตกต่างกัน โดยให้ดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติ ให้ทำ ได้ คิดเป็นทำเป็น (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544:11) ครูจึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับกระบวนการ การเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานทั่วไป ฝึกปฏิบัติการเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และทักษะกระบวนการและเจตคติ จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้คิดเป็นและทำได้ การทำโจทย์ประเภทวิชาคำนวณทางด้านวิศวกรรมนั้น เมื่อ อ่านโจทย์แล้วจะต้องมีการวิเคราะห์ เลือกใช้สูตรที่จะนำมาคำนวณ แล้วดำเนินการตามขั้นตอน แต่จากการ สังเกตและจากประสบการณ์การสอน ผลปรากฏว่ามีนักศึกษา จำนวนหนึ่งไม่สามารถวิเคราะห์หรือเลือกใช้ สูตรที่จะนำมาคำนวณ ในการทำโจทย์ได้ การทำโจทย์จึงไร้ทิศทางผิดขั้นตอนหรือไม่สามารถคำนวณได้ ทันเวลาที่กำหนดแม้จะสามารถเลือกใช้สูตรและ แทนค่าได้ถูกต้องแต่ปัญหาหนึ่งที่เกิดกับนักศึกษาอยู่เสมอคือ นักศึกษาไม่สามารถย้ายข้างสมการจากสูตรได้ อย่างถูกต้อง จะเห็นว่าการลำดับขั้นตอนและวิเคราะห์ ขั้นตอนการแก้โจทย์และการย้ายข้างสมการนั้นมี ความสำคัญยิ่ง ผู้วิจัยจึงคิดค้นวิธีสอนการย้ายข้าง สมการสูตร เพื่อผลของการทำโจทย์อย่างถูกต้องตามทิศทาง และทันต่อเวลา โดยใช้กับวิชาคำนวณทางด้าน วิศวกรรม ได้แก่วิชาออกแบบเครื่องกล

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อฝึกการวิเคราะห์โจทย์ที่กำหนด ฝึกการเลือกใช้สูตรและ ฝึกการย้ายข้างสมการสูตร อย่างมีขั้นตอนก่อนการทำโจทย์

2.2 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของนักศึกษา มีคะแนนการพัฒนาเพิ่มขึ้น

2.3 เพิ่มผลสัมฤทธิ์ ในรายวิชาคำนวณโดยวิธีย้ายข้างสมการ ร้อยละ 80 ของนักศึกษามีผลคะแนนมากกว่า ร้อยละ 80

3.ขอบเขตของการวิจัย

3.1. การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาแก่นักศึกษาในระดับชั้นระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี จำนวน 10 คน

3.2. การศึกษาครั้งนี้ทำเพื่อศึกษาถึงแนวทางที่จะช่วยเพิ่มพัฒนาความสามารถในการย้ายข้างสมการ วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมของนักศึกษา ระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี ได้ ถูกต้องมากขึ้น

3.3.ตัวแปรที่ศึกษา

3.3.1 ตัวแปรต้น การฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการย้ายข้างสมการ

3.3.2 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ ในรายวิชาคำนวณ นิยามศัพท์เฉพาะ โจทย์คำนวณ หมายถึง โจทย์ที่กำหนดข้อมูลมาให้เพื่อใช้แทนค่าลงในสูตรคำนวณเพื่อหาคำตอบในเชิงตัวเลข ย้ายข้างสมการ หมายถึงการสลับสูตรเพื่อหาค่าที่ต้องการตามที่โจทย์กำหนด

4.ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1 ครูทราบถึงแนวทางที่จะเพิ่มความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคำนวณ

4.2 นักศึกษามีทักษะและแนวทางในการย้ายข้างสมการวิชาคำนวณได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

4.3 ผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาคำนวณสูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดต่างๆ ดังนี้ เอกสารที่เกี่ยวข้อง กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาใด ๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ปัญหาการเมือง ปัญหาสังคม ปัญหาเศรษฐกิจ ล้วนต้องใช้ความคิดทั้งนั้น และต้องคิดให้เป็น คิดให้ได้ คิดเป็นกระบวนการและมียุทธวิธีใน การคิดอย่างหลากหลาย โดยเฉพาะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องมียุทธวิธีในการแก้ปัญหา โดย เริ่มศึกษาลักษณะของปัญหาว่า ปัญหานี้เคยพบเห็นมาก่อน เหมือนหรือคล้ายกับวิธีแก้ปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว หรือไม่อย่างไร รูปแบบและหลักการสามารถใช้วิธีคิดแบบย้อนกลับใช้ยุทธวิธีในการเดาและตรวจสอบคำตอบ ได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังมียุทธวิธีอื่น ๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหานั้นได้ ง่ายขึ้น เช่น การอ่านปัญหาซ้ำ การบอกรายละเอียดปัญหานั้นด้วยคำพูดของตนเอง การมองหาคำหรือข้อความที่จะ ช่วยในการแก้ ปัญหาการเขียนข้อมูลต่าง ๆ ที่สำคัญลงบนกระดาษทาบ การขีดเส้นใต้ประโยคที่คิดว่าจะใช้เป็น ประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้ การเขียนตารางหรือแผนภูมิ การเขียนกราฟ การวาดภาพหลายเส้น การวาดรูป และการใช้จำนวนที่มีค่าน้อย ๆ แทนจำนวนที่มีค่ามาก ซึ่งยุทธวิธีและวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยส่งเสริมให้ นักเรียนเป็นคนคิดเป็น คิดได้และคิดอย่างมีกระบวนการ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (George Polya) ได้เขียนไว้ในหนังสือชื่อ “How to Solve It” ในปี ค.ศ.1957 เป็นหนังสือที่มีชื่อเสียงมาก โดยได้รับการแปล เป็นภาษาต่าง ๆ ทั่วโลก ไม่น้อยกว่า 15 ภาษา กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) ต้องเข้าใจว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้และเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่ สามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของ ตนเองได้ ถ้ายังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้การวาดรูปและแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจปัญหามากขึ้น ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) การวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ค้นหา ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ ก็ ควรอาศัยหลักการของการวางแผนแก้ปัญหา ดังนี้ 1) โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่ มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคยทำมาแล้ว อย่างไร 2) เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดแก้ปัญหา 3) ถ้าอ่านโจทย์ปัญหาครั้งแรกแล้วไม่เข้าใจควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ความแตกต่าง ของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อน ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) การดำเนินการตาม

แผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้ คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณ สมบัติ กฎ หรือสูตรที่เหมาะสม มาใช้ ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบ เพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้อง สมบูรณ์โดยการพิจารณาและตรวจสอบว่าถูกต้อง และมีเหตุผลน่าเชื่อถือหรือไม่ ตลอดจนกระบวนการในการ แก้ปัญหา ซึ่งอาจจะใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบ เพื่อตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่ หรืออาจจะใช้ การประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าว ๆ

กระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคม เพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุล ซึ่งนักเรียนแต่ละคน มีความแตกต่างกัน โดยให้ดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการ ประยุกต์ ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึก ปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็นทำเป็น (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544:11) ครูฟิสิกส์จึงมีความจำเป็นที่ จะต้องปรับกระบวนการ เรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีและ หลักการพื้นฐานทั่วไป ฝึกปฏิบัติการเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และทักษะกระบวนการและเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้คิดเป็นและทำได้ นับแต่เริ่ม ปฏิรูปการศึกษาผู้วิจัยในฐานะครูฟิสิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เห็นความสำคัญดังกล่าวจึงได้ ปรับเปลี่ยนกระบวนการ เรียนการสอนวิชาฟิสิกส์จากการสอนแบบบรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและ หลักการ ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา ตามหนังสือแบบเรียน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อแก้โจทย์ปัญหา ฟิสิกส์ มาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมย่อยๆด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุป เป็นกฎ หลักการและทฤษฎี กระตุ้นให้นักเรียนเห็น ความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยนำ สถานการณ์ดังกล่าวมาตั้งเป็นโจทย์ปัญหาแทนโจทย์ปัญหา ในหนังสือแบบเรียนที่พบทั่วไป จัดกิจกรรม การเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยนำเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในห้องเรียน เช่น การ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้แบบตื่นตัว (Active Learning) จากรายงานผลการใช้แผนจัดการ เรียนรู้วิชาฟิสิกส์ ว 41201 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ลัดดา บุรพาทกุล, 2549) พบว่า ประสิทธิภาพของแผนจัดการ เรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 60:60 และนักเรียนส่วนใหญ่มี เจตคติต่อการ เรียนวิชาฟิสิกส์ในทางบวก ผังกราฟิก หมายถึง แผนผังทางความคิดหรือข้อมูลสำคัญที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งทำให้เห็น โครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้นๆ ได้แก่ ผังความคิด (Mind Map) และผังมโนทัศน์ (Concept Map) การใช้ผังกราฟิก ในการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ หมายถึง การนำเอาผังกราฟิกมาใช้ในการ เรียน การสอนแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เพื่อประมวลความรู้ความเข้าใจในหลักการทางฟิสิกส์ เรื่องงานและ

พลังงาน และใช้ ควบคุมและตรวจสอบกระบวนการคิดในการวางแผนแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอน ในการแก้โจทย์ปัญหาเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) วางแผนการแก้โจทย์ปัญหา (Planning) เป็นทำความเข้าใจข้อมูล หรือเงื่อนไขในโจทย์ปัญหา พิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา กับหลักการทางฟิสิกส์ ก่อนทำการแก้โจทย์ปัญหาต่อไป ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

- 1.1) พิจารณาโจทย์ ปัญหาที่กำหนดให้ ทำความเข้าใจโจทย์ว่าเกี่ยวข้องกับหลักการทางฟิสิกส์เรื่องใด
 - 1.2) เขียนแผนภาพแสดง สถานการณ์ที่โจทย์กำหนด ระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
 - 1.3) วางแผนแก้ปัญหา เริ่มต้นด้วยหลักการทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับโดยพิจารณาจากผังความคิด (Mind Map) ที่นักเรียนเขียนด้วยตนเองหลังการเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ ทำงานแบบย้อนรอย (work backwards) โดยเริ่มจากสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา แล้วตรวจสอบข้อมูลที่มีอยู่ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรดังกล่าวโดยเขียนผังมโนทัศน์ (Concept Map) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ไปเรื่อยๆจนไม่พบข้อมูลที่ไม่ทราบค่า
- 2) ลงมือแก้โจทย์ปัญหาตามแผนที่วางไว้แบบไปข้างหน้า (work forwards)
- 2.1) เขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามผังมโนทัศน์ (Concept Map)
 - 2.2) แทนค่าตัวแปรที่ทราบค่าพร้อมหน่วยลงในสมการจนกระทั่งได้คำตอบ
 - 2.3) คำนวณหาค่าตัวแปรที่ต้องการ 3) การ ตรวจสอบผลที่ได้ พิจารณาคำตอบที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 ว่ามีความเป็นไปได้หรือไม่โดยพิจารณาจากขนาดและ หน่วยของปริมาณที่ได้ 3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ หมายถึง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน บ่งชี้ด้วย คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ฟิสิกส์ เรื่องงานพลังงาน ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์โดยใช้ผังกราฟิก

6

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาการย้ายข้าง สมการ ดังนี้

ตัวอย่าง จงแก้สมการ $12 + 5x = 26$ ในการแก้สมการเพื่อหาค่า x ต้องจัดสมการให้อยู่ในรูป $x =$ ค่าคงที่ ซึ่งมีวิธีจัดได้หลายแบบ แต่ที่ง่าย และรวดเร็วที่สุดคือ การย้ายข้างให้ตัวแปรมาอยู่ฝั่งเดียวกันทั้งหมด แล้วให้ค่าคงที่ไปอยู่รวมกันอีกฝั่งซึ่งการย้ายข้างนี้ต้องเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้ามกับของเดิม

วิธีทำ $12 + 5x = 26$ ย้าย 12 ให้มาฝั่ง 26 โดยเปลี่ยนเครื่องหมาย $5x = 26 - 12$ ย้าย 5 จากฝั่งซ้าย มาขวา เปลี่ยนคูณเป็นหาร $x = 2.8$ ตอบ

$$\begin{array}{l} 12+5x = 26 \\ \text{ย้ายครั้งที่ 1} \quad \longrightarrow \quad 5x = 26-12 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad 5x = 14 \\ \text{ย้ายครั้งที่ 2} \quad \longrightarrow \quad x = \frac{14}{5} \end{array}$$

ตอบ $x = 2.8$

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

แบบแผนการวิจัย การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองใช้รูปแบบการทดลองในชั้นเรียนโดยทดลองเป็นรายบุคคล มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทดสอบความรู้ของนักศึกษาในเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชากลศาสตร์วิศวกรรม

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี จำนวน 34 คน กลุ่มตัวอย่าง จะใช้ประชากรทั้งหมด คือ นักศึกษาระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี จำนวน 10 คน ในภาคเรียนที่ 1/2567

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบ โจทย์ปัญหาวิชากลศาสตร์วิศวกรรม
2. แบบฟอร์มการวิเคราะห์โจทย์
3. แบบประเมินผลการทำโจทย์ปัญหาวิชากลศาสตร์วิศวกรรม โดยผู้วิจัยจะทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและตำราในวิชากลศาสตร์วิศวกรรมเพื่อดู ขอบเขตเนื้อหา พร้อมออกแบบใบประเมินผลการทำโจทย์ปัญหาวิชากลศาสตร์วิศวกรรมให้ครอบคลุม

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท

1. สร้างแบบทดสอบ โจทย์ปัญหาวิชากลศาสตร์วิศวกรรมโดยการกำหนดโจทย์ให้นักศึกษา
2. สร้างแบบฟอร์มการวิเคราะห์โจทย์และการเลือกใช้สูตรในการคำนวณ
3. สร้างแบบประเมินผลการทำโจทย์ปัญหาและการย้ายข้างสมการวิชากลศาสตร์วิศวกรรม

การดำเนินการวิจัย / การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดให้นักศึกษาทำแบบทดสอบโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม การย้ายข้างสมการ จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
2. ประเมินผลการทำโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม จากแบบทดสอบ บันทึกในแบบประเมินผล ได้ผลการประเมินก่อนการสอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและย้ายข้างสมการ ดังตารางที่ 4.1
3. สอนการวางแผนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการย้ายข้างสมการ ฝึกวิเคราะห์การวางแผน และทำโจทย์
4. จัดให้นักศึกษาทำแบบทดสอบ โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม การย้ายข้างสมการ จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
5. ประเมินผลการทำโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม จากแบบทดสอบ บันทึกในแบบ ประเมินผล ได้ผลการประเมินหลังการสอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ดังตารางที่ 4.2
6. เปรียบเทียบคะแนนการพัฒนา ดังตารางที่ 4.3 .

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลคะแนนที่ได้จากการประเมินการปฏิบัติงานเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. บรรยายข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ร้อยละ (%)
3. ดูการพัฒนาโดยเปรียบเทียบคะแนนครั้งแรกและครั้งหลัง

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม ระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี โดยใช้แบบฝึกการวางแผนการย้ายข้าง สมการและการแก้โจทย์ปัญหา โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับ ในลักษณะตารางประกอบ คำบรรยายดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลการทำแบบฝึกหัด
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน
3. การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงผลการประเมินการแก้สมการวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม ก่อนให้ความรู้ การวางแผนการย้ายข้างสมการและการแก้โจทย์ปัญหา

ลำดับ	ชื่อ สกุล	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1	นายกิตตกร ากลาง	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	5
2	นายธนพล อินทริวิชา	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	4
3	นายธีรเดช จันทรเสนา	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	4
4	นายธีรพล บุญมี	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	5
5	นายพงศธร รักษาผล	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
6	นายภาคิน จันบุตดี	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	นายอานนท์ หงษาเล็ก	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	3
8	นายนพพร บาดาจันท์	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4
9	นายอภิชาติ ดวงเทพ	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
10	นายอภิสิทธิ์ ประเสริฐสังข์	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	6

หมายเหตุ

1 หมายถึง ถูกต้อง

0 หมายถึง ผิด

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงผลการประเมินการแก้สมการวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม

หลังจากให้ความรู้การวางแผนการย้ายข้างสมการและการแก้โจทย์ปัญหา

ตัวอย่าง จงแก้สมการ $12 + 5x = 26$ ในการแก้สมการเพื่อหาค่า x ต้องจัดสมการให้อยู่ในรูป

$x =$ ค่าคงที่ ซึ่งมีวิธีจัดได้หลายแบบ แต่ที่ง่าย และรวดเร็วที่สุดคือ การย้ายข้างให้ตัวแปรมาอยู่ฝั่งเดียวกันทั้งหมด แล้วให้ค่าคงที่ไปอยู่รวมกันอีกฝั่งซึ่งการย้าย ข้างนี้ต้องเปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงข้ามกับของเดิม

วิธีทำ $12 + 5x = 26$ ย้าย 12 ให้มาฝั่ง 26 โดยเปลี่ยนเครื่องหมาย $5x = 26 - 12$ ย้าย 5 จากฝั่งซ้ายมาขวา เปลี่ยนคุณเป็นหาร $x = 2.8$ ตอบ

$$12 + 5x = 26$$

ย้ายครั้งที่ 1 \longrightarrow $5x = 26 - 12$

$$5x = 14$$

ย้ายครั้งที่ 2 \longrightarrow $x = \frac{14}{5}$

ตอบ $x = 2.8$

ลำดับ	ชื่อ สกุล	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1	นายกิตตกร อกลาง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
2	นายธนพล อินทริวิชา	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	9
3	นายธีรเดช จันทรเสนา	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
4	นายธีรพล บุญมี	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
5	นายพงศธร รักษาผล	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8
6	นายภาคิน จันบุตดี	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5
7	นายอานนท์ หงชาล็ก	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	9
8	นายนพพร บาดาจันท์	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
9	นายอภิชาติ ดวงเทพ	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7
10	นายอภิสิทธิ์ ประเสริฐสังข์	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

หมายเหตุ

1 หมายถึง ถูกต้อง

0 หมายถึง ผิด

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงความก้าวหน้าหรือคะแนนการพัฒนาของผลการประเมินการแก้สมการและย้ายข้างสมการวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม ก่อนและหลังจากให้ความรู้การวางแผนการการแก้โจทย์ปัญหา

ลำดับ	ชื่อ สกุล	ก่อน	หลัง	ผลที่ได้ พัฒนาขึ้น-ลง
1	นายกิตตกร อกลาง	5	10	ขึ้น 5
2	นายธนพล อินทวิชา	4	9	ขึ้น 5
3	นายธีรเดช จันทระเสนา	4	10	ขึ้น 6
4	นายธีรพล บุญมี	5	10	ขึ้น 5
5	นายพงศธร รักษาผล	3	8	ขึ้น 5
6	นายภาคิน จันบุตดี	1	5	ขึ้น 4
7	นายอานนท์ หงษาลีก	3	9	ขึ้น 6
8	นายนพพร บาดาจันทร์	4	9	ขึ้น 5
9	นายอภิชาติ ดวงเทพ	3	7	ขึ้น 4
10	นายอภิสิทธิ์ ประเสริฐสังข์	6	10	ขึ้น 4

คะแนนพัฒนา เพิ่มขึ้นทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้สมการวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษา ระดับ ปวส. 1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี โดยสอนวิธีการวางแผนการ แก้ปัญหาโจทย์ ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ที่กำหนด การเลือกใช้สูตร การย้ายข้างสมการ ฝึกการคิดลำดับ ความคิดอย่างมีขั้นตอน ก่อนการทำโจทย์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาคำนวณ โดยฝึกและทดสอบในรายวิชา ความแข็งแรงของวัสดุ

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการประเมินความสามารถเบื้องต้น ในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรม ของ นักศึกษา ระดับปวส.1 กลุ่ม 7,9 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกอุดรธานี โดยใช้โจทย์ คำนวณ ให้ย้ายข้างสมการจำนวน 10 ข้อ ให้เวลาข้อละ 1 นาที จากจำนวนนักศึกษา 10 คน ได้ผลดังนี้ สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100

ข้อเสนอแนะในการวิจัย ควรนำการพัฒนาความสามารถในการแก้สมการวิชาคำนวณไปใช้กับทุกรายวิชา คำนวณ โดยสอดแทรกในทุก ๆ ตัวอย่างที่ให้กับนักศึกษา

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ. การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว, 2538.

เพียงดาว คำมา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ผังมโนมตินำเรื่อง. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.

ลัดดา บุรพากุล การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยใช้ผังกราฟิก งานวิจัยในชั้นเรียน ปี พ.ศ. 2550

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.