

การพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ
เรื่องสมมูลของแรง ในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษาระดับปวส.1
แผนกวิชาช่างยนต์วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน

ผู้วิจัย

นายภาณุ ศิริธรรม

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน

ชื่อผู้วิจัย: นายภาณุ ศิริธรรม

การพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระเรื่องสมมูลของ
ชื่อเรื่อง: แรงในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างยนต์วิทยาลัยการอาชีพ
ปะเหลียน

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา: 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิดคำนวณ โดยฝึกการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล มีลำดับขั้นตอน ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียน มีคะแนนการพัฒนาเพิ่มขึ้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม เรื่อง สมมูลของแรง หลังการเรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ โดยกลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาระดับปวส 1 แผนกช่างยนต์ จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยร้อยละ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม เรื่อง สมมูลของแรง ของนักศึกษาระดับปวส 1 หลังการเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ มีคะแนนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 85.71 โดยก่อนการพัฒนา มีคะแนนสูงกว่าครึ่งของคะแนนเต็ม จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และคะแนนต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็มจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ซึ่งหลังจากได้รับการพัฒนาแล้ว ผู้เรียนมีคะแนนสูงกว่าครึ่งของคะแนนเต็มจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 และคะแนนต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็มจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ข้อค้นพบจากการวิจัยคือการสอนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกการเขียนแผนภาพอิสระ จากง่ายไปยาก เน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ให้ผู้เรียนพัฒนาประสิทธิภาพการเรียน รายวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การทำกรวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง ในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษาระดับ ปวส.1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัย การอาชีพปะเหลียนในครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความกรุณาและช่วยเหลือเป็นอย่างดี จากผู้บริหารและเพื่อนครูทุกท่านที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำและปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง งานวิจัย และแบบฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ของทุกท่านและขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นายภาณุ ศิริธรรม
ผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
บทที่1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	
ขอบเขตของการวิจัย	
นิยามศัพท์เฉพาะ	
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
บทที่2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
งานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย	
แบบแผนการวิจัย	
ประชากร	
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท	
การดำเนินการวิจัย/การเก็บรวบรวมข้อมูล	
การวิเคราะห์ข้อมูล	
บทที่4 ผลการวิจัย	
การวิเคราะห์ข้อมูล	
ตารางวิเคราะห์ข้อมูล	

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง

หน้า

บทที่5 สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

บรรณานุกรม

ภาคผนวก

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ..2542 แก้ไขปรับปรุง(ฉบับที่2)พ.ศ. 2545 มาตรา 22 และ มาตรา 24 ซึ่งระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพโดยมุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้านความรู้ ความคิดความสามารถ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุลซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันโดยให้ดำเนินการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้ทำได้คิดเป็น ทำเป็น(กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 : 11) ดังนั้น ผู้สอนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานทั่วไปฝึกปฏิบัติการเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และทักษะกระบวนการและเจตคติจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น และทำได้กลศาสตร์เป็นวิชาในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในกลุ่ม ประสบการณ์อื่น ๆ และการเรียนในระดับสูง เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักคิดและคิดเป็นคือคิดอย่างมี เหตุผลมีระเบียบขั้นตอนในการคิด สามารถแก้โจทย์ปัญหาได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันจึงต้องใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์เกือบตลอดเวลาเช่นรประมาณค่าการซื้อขายการดูเวลาการชั่งและอื่นๆอีกมากที่เกี่ยวกับจนวนและตัวเลขอาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะที่สำคัญและสัมพันธ์กับ ชีวิตประจำวันอย่างแยกกันไม่ได้ด้วยความสำคัญดังกล่าวการสอนกลศาสตร์นั้นเพียงเพื่อให้ผู้เรียนเกิด ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาหลักของกลศาสตร์เท่านั้นยังไม่เพียงพอแต่ผู้สอนเป็นต้องสอนให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าและเกิดทักษะในการคิดคำนวณจนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับ การแก้โจทย์ปัญหา ดังนั้นการเรียนการสอนกลศาสตร์จำเป็นต้องเน้นการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน ในการแก้โจทย์ปัญหา(สถาบันคณิตศาสตร์ Sense Math, 2010 : Web Site) การเรียน แก้โจทย์ปัญหาเป็นจุดประสงค์หลักของการเรียนวิชากลศาสตร์ และวิชาคำนวณต่างๆ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาลักษณะเป็นระบบขั้นตอน และเป็นเหตุเป็นผลอย่างถูกต้องตาม หลักวิชาการฉะนั้นเทคนิควิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาเป็นอย่างยิ่งที่จะฝึกให้ คำนวณเกี่ยวกับองค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณต้องมีทักษะการบวก ลบ คูณหาร จำนวนต่างๆตลอดจนการแก้สมการได้อย่างรวดเร็วและ แม่นยำองค์ประกอบเกี่ยวกับการแสดงวิธีทำต้องฝึกให้สรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ทั้งหมดมาเป็น ความรู้ใหม่และองค์ประกอบในการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและต้องเริ่มฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาจาก ระดับง่ายไปหาระดับยาก คือเริ่มฝึกทักษะตามตัวอย่างหรือเลียนแบบตัวอย่างจากหนังสือเรียนก่อนและ พัฒนาเป็นการฝึกทักษะด้านการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระเรื่องสมดุลของแรง ในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม

ของนักศึกษาระดับปวส.1 แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียนโดยใช้วิธีการสอนด้วยชุดฝึกทักษะ การเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมดุลของแรง ในรายวิชาการศาสตร์วิศวกรรม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ ในรายวิชาการศาสตร์วิศวกรรม
2. ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของผู้เรียนมีคะแนนการพัฒนาในเรื่องสมดุลของแรงหน่วยเพิ่มขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษากับนักศึกษาในระดับปวส 1 แผนกช่างยนต์ ที่ศึกษาเรื่อง สมดุลของแรง จำนวน 14 คน
2. การวิจัยครั้งนี้ทำเพื่อที่จะศึกษาถึงแนวทางพัฒนาความสามารถการคิดคำนวณด้วยชุดฝึกทักษะการ เขียนแผนภาพอิสระ ในวิชาการศาสตร์วิศวกรรม ได้อย่างถูกต้องตามหลักการภายในเวลาที่กำหนด
3. ตัวแปรที่ศึกษา
ตัวแปรต้น แบบฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมดุลของแรง
ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ปวส 1 แผนกช่างยนต์

นิยามศัพท์เฉพาะ

สมดุลของแรง หมายถึง การที่วัตถุสามารถรักษาสภาพการเคลื่อนที่ให้คงเดิมอยู่ได้ สภาพการเคลื่อนที่ ในที่นี้อาจจะหมายถึง ความเร็วคงที่ในสมดุลจลน์ (Kinetic Equilibrium) หรือวัตถุหยุดอยู่นิ่ง ความเร็วเป็น ศูนย์ ในสมดุลสถิต (Static Equilibrium) ซึ่งไม่ว่าจะเป็นสมดุลจลน์หรือสมดุลสถิตก็ล้วนเกิดขึ้นกับวัตถุที่มีแรง ลัพธ์ ซึ่งกระทำกับวัตถุในทุกทิศทางเป็นศูนย์ ($\Sigma F = 0$)

ชุดฝึกทักษะ หมายถึง กิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นโดยมีรูปแบบกิจกรรมหลากหลาย มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึกให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ ให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง อาจให้นักเรียนทำชุดฝึกทักษะขณะเรียนหรือหลังจากจบบทเรียนไปแล้วก็ได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถของนักเรียนในด้านการเปลี่ยนหน่วยซึ่งเกิดจาก นักเรียน ได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครูโดยที่ครูได้ศึกษาและสร้างเครื่องมือวัด และ ประเมินผล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้สอนทราบถึงแนวทางที่จะพัฒนาความสามารถการคิดคำนวณด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพ อิสระ เรื่องสมดุลของแรง ในวิชาการศาสตร์วิศวกรรม
2. ผู้เรียนเกิดทักษะและแนวทางในการคิดคำนวณสมดุลของแรง อย่างถูกต้องในเวลาที่กำหนด

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อการพัฒนาความสามารถการคิดคำนวณสมมูลของแรงด้วยการเขียนแผนภาพอิสระในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษา ระดับปวส 1 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพพะเยา ในครั้งนี้พบว่า มีเอกสารและงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาทักษะกระบวนการคิด

การจัดการเรียนการสอนเพื่อ พัฒนาระบวนการคิด เป็นการจัดการประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาสาระวิชา ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาระบบจะประกอบด้วยารคิดองค์ความรู้ที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์แก่ผู้เรียน 3 ด้านคือ

1. ด้านความรู้ Knowledge (: K) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 เนื้อหาสาระของวิชานักคิด คือ สาระวิชาที่ผู้เรียนต้องรู้ประกอบด้วยเครื่องมือช่วยให้เกิดกระบวนการคิด ทักษะการคิด

1.2 ความรู้บูรณาการ คือ สาระเรื่องราวต่างๆ ที่เป็นสภาพการณ์ที่กำหนดสภาพแวดล้อมรอบตัว ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ถูกนำมาคิดซึ่งเนื้อหาเป็นสาระของวิชาใดก็ได้ จึงเป็นความรู้ในเชิงแบบ บูรณาการ

2. ด้านกระบวนการ (Process : P) คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาระบบการคิด ที่เน้นการฝึกปฏิบัติจริง ได้สร้างผู้เรียนให้เกิดทักษะชีวิตพื้นฐาน 7 ประการได้แก่

2.1 ทักษะการรู้จักตนเอง

2.2 ทักษะการคิด การตัดสินใจและการแก้ปัญหา

2.3 ทักษะการแสวงหาข้อมูล ข่าวสาร ความรู้

2.4 ทักษะการปรับตัว

2.5 ทักษะการสื่อสารและสร้างสัมพันธภาพ

2.6 ทักษะการวางแผน และการจัดการ

2.7 ทักษะการทำงานเป็นทีม

3. เจตคติ Attitude (: A) คือ คุณลักษณะที่ปลูกฝังของรายวิชา ได้แก่ ใจกว้าง ขยัน ใฝ่เรียน กระตือรือร้น ช่างคิดผสมผสาน ขยัน ต่อสู้ อดทน เป็นธรรม มั่นใจในตนเอง ช่างคิดวิเคราะห์ กล้าคิดกล้าเสี่ยง มีน้ำใจ น่ารักน่าคบ เป็นต้น

จากองค์ความรู้ของการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดดังกล่าว ได้เป็นแนวทางให้ ผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดการประสบการณ์และสภาพการณ์ หรือสิ่งเร้ามากระตุ้นให้ผู้เรียน ได้เกิดการคิดตามองค์ประกอบของความคิดประกอบด้วย เครื่องมือช่วยคิด ทักษะการคิด คุณสมบัติที่มีการเอื้อต่อการคิด เพื่อให้ผู้เรียนมีทางด้านความรู้ Knowledge (: K) กระบวนการ (Process : P) และเจตคติ (Attitude : A) มีการแก้ปัญหาอย่างมีระบบมีประสิทธิภาพมีการตัดสินใจอย่างไตร่ตรอง รอบคอบ และพร้อมในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่โลกอนาคตซึ่งเป็นเป้าหมายของหลักสูตร

ผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความคิดของผู้เรียน องค์ประกอบที่จะพัฒนาตัวผู้เรียนอยู่ที่ เทคนิคและวิธีการสอนของผู้สอนที่จะช่วยกระตุ้น ส่งเสริม และพัฒนาความคิด

ของผู้เรียนให้ องค์กรงานขึ้นผู้สอนก็ควรจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับความเหมาะสมความต้องการของผู้เรียน โดยหาเทคนิค วิธีการสอนใหม่ๆ แปลกๆ มุ่งให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง คอยติดตามให้กำลังใจ พร้อมทั้ง ผู้เรียนได้มีอิสระในการแสดงออก ด้วยการพูด หรือการกระทำตามจินตนาการ และความพึงพอใจของผู้ ก็จะช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

ผู้ศึกษาคณิตศาสตร์ควรเรียนรู้และเข้าใจในระบบคณิตศาสตร์ซึ่งจะเป็นพื้นฐานให้ผู้ศึกษานำไปประยุกต์ในการเรียนรู้ได้ง่ายยิ่งขึ้นธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ซึ่งเกี่ยวกับความคิดกระบวนการและเหตุผล คณิตศาสตร์เป็นความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิตและมุ่งให้ผู้เรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวันธรรมชาติของคณิตศาสตร์มี 2 ลักษณะ คือลักษณะเป็นนามธรรมเนื้อหาบางเรื่องก็ยากที่จะอธิบายให้เข้าใจได้แต่ปัจจุบันเราสามารถใช้นเทคโนโลยีเข้าช่วยและเนื้อหาที่มีลักษณะเหมือนบันไดเวียนจะต่อเนื่อง การเรียนรู้และเข้าใจเรื่องใดผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการเรียน กลศาสตร์ เป็นวิชาหนึ่งที่สำคัญต่อมนุษย์มากในแง่ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันนับตั้งแต่ตื่นนอนตอนเช้าไปกระทั่งเข้านอนในตอนกลางคืนบุคคลต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ตลอดเวลา

กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาใดๆ ไม่ว่าจะ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ปัญหาสังคมและ ปัญหาเศรษฐกิจ ล้วนต้องใช้ความคิดทั้งนั้น และต้องคิดให้เป็น คิดให้ได้คิดเป็น กระบวนการและมียุทธวิธีในการคิดอย่างหลากหลายโดยเฉพาะการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมียุทธวิธีในการแก้ปัญหา โดยเริ่มศึกษาลักษณะของปัญหาว่า ปัญหานี้เคยพบเห็นมาก่อนเหมือนหรือคล้ายกับวิธีแก้ปัญหาที่เคยได้ แก่มาแล้วหรือไม่อย่างไรรูปแบบและหลักการสามารถใช้วิธีคิดแบบย้อนกลับใช้ยุทธวิธีในการตรวจสอบ คำตอบได้หรือไม่ นอกจากนี้ยังมียุทธวิธีอื่นๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถ แก้ปัญหานั้นได้ง่ายขึ้น เช่น การอ่านปัญหาช้าๆ การบอกโจทย์ปัญหานั้นด้วยคำการมองหา พูด ของตนเอง คำ หรือ ข้อความ ที่จะช่วย ในการ แก้ ปัญหา การเขียน ข้อมูล ต่างๆ ที่สำคัญลงบนกระดาษทดการขีดเส้นใต้ประโยคที่คิดว่าจะใช้เป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหาได้ การเขียนตารางหรือแผนภูมิ การเขียนกราฟ การวาดภาพ ลายเส้นการ วาดรูป และการใช้จำนวนที่มีค่าๆ แทน จำนวนที่มีค่ามากน้อยซึ่งยุทธวิธีและวิธีการต่างๆ เหล่านี้ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคน คิดได้คิดเป็นและคิดอย่างมีกระบวนการ

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา(George Polya) ได้เขียนไว้ในหนังสือชื่อ “Howto Solve It” ในปี ค.ศ.1957. เป็นหนังสือที่มีชื่อเสียงมาก โดยได้รับการแปลเป็นภาษาต่างๆ ทั่วโลกไม่น้อยกว่า 15 ภาษา กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่1การทำความเข้าใจปัญหา(Understanding the Problem) จะต้องเข้าใจว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้และเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหานั้นหรือไม่สามารถสรุปปัญหาออกมาเป็นภาษาของตนเองได้ถ้ายังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้การวาดรูปและแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขในโจทย์ออกเป็น ส่วนๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจปัญหามากขึ้น

ขั้นที่2การวางแผนการแก้ปัญหา(Devising a Plan) การวางแผนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ถามกับข้อมูลหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ถ้าหากไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้ ควรอาศัยหลักการของการวางแผนแก้ปัญหา ดังนี้

2.1 โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อนหรือไม่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาที่เคย ทำมาแล้วอย่างไร

2.2 เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไรและใช้วิธีการใดแก้ปัญหา

2.3 ถ้าอ่านโจทย์ปัญหาครั้งแรกแล้วไม่เข้าใจควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้งแล้ววิเคราะห์ความ แตกต่างของปัญหานี้กับปัญหาที่เคยทำมาก่อน

ขั้นที่3การดำเนินการตามแผน(Carrying Out the Plan) การดำเนินการตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาด้วยการรู้จักเลือกวิธีการคิดคำนวณหรือสูตรที่เหมาะสมมาใช้สมบัติกฎ

ขั้นที่4การตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์โดยการพิจารณาและตรวจดูว่าถูกต้อง และมีเหตุผลน่าเชื่อถือหรือไม่ ตลอดจนกระบวนการในแก้ปัญหาซึ่งอาจจะใช้วิธีการอีกวิธีหนึ่งตรวจสอบเพื่อตรวจดูว่าผลลัพธ์ที่ได้ตรงกันหรือไม่ หรืออาจการประมาณค่าของคำตอบอย่างคร่าวๆ (ก้าวทุกวินาที สหวิทยา.com).

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลัดดาบุรพากุลได้ทำการวิจัยในชั้นเรียนเรื่องการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาพีลิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4โรงเรียนสุนารีวิทยา อำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมา โดยใช้ผังกราฟิก 2530 กล่าวไว้ดังนี้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ..2542 แก้ไขปรับปรุง (ฉบับที่2)พ.ศ. 2545 มาตรา 22 และ มาตรา 24 ซึ่งระบุว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพโดยมุ่งเน้นความสำคัญทั้งด้าน ความรู้ความคิดความสามารถ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ และความรับผิดชอบต่อสังคมเพื่อพัฒนาคนให้มีความสมดุลซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันโดยให้ดำเนินการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้ ทำได้ คิดเป็นทำเป็น(กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ,2544 : 11) ครูพิลิกส์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับ กระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีและหลักการ พื้นฐานทั่วไปฝึกปฏิบัติการเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และทักษะกระบวนการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ จากประสบการณ์จริงฝึกปฏิบัติให้คิดเป็นและทำได้นับแต่เริ่มปฏิรูปการศึกษา ผู้วิจัยในฐานะครู เห็นความสำคัญดังกล่าวจึงได้ ปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนการสอนให้ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและ หลักการ ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาตามหนังสือแบบเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อแก้โจทย์ปัญหา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ เน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมย่อยๆ ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นกฎ หลักกระตุ้นให้นักเรียนเห็นารและทฤษฎี ความสำคัญของวิชาพิลิกส์เชื่อมโยงเนื้อหาวิชาพิลิกส์กับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำโดยนำ สถานการณ์ดังกล่าวตั้งเป็นโจทย์ปัญหาแทนโจทย์ปัญหาในหนังสือแบบเรียนที่พบหจัดกิจกรรมการรวไป เรียนรู้ที่หลากหลายโดยนำเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบต่างๆมาประยุกต์ใช้ในห้องเรียนเช่นการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือการจัดการเรียนรู้แบบตื่นตัวActiveLearning) จากรายงานผลการใช้แผนจัดการเรียนรู้ วิชาพิลิกส์41201ว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่4(ลัดดา บุรพากุล,2549) พบว่าประสิทธิภาพของแผนจัดการเรียนรู้ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้60:60 และนักเรียนส่วนใหญ่มี เจตคติต่อการเรียนวิชาพิลิกส์ในทางบวก

บทที่3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อการพัฒนาความสามารถการคิดคำนวณ สมดุลของแรง ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ ในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษา ระดับปวส 1 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้รูปแบบการทดลองในชั้นเรียน ซึ่งมี วัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อฝึกการคิดคำนวณ ด้วยการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมดุลของแรง ในรายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม
2. ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีคะแนนการพัฒนาในเรื่องการคิดคำนวณ สมดุลของแรง เพิ่มขึ้น

ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาระดับ. ปวส 1 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 566

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ประกอบในการวิจัยเพื่อการพัฒนาความสามารถการคิดคำนวณ ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมดุลของแรง ในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษา ระดับปวส 1 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพปะเหลียน ได้แก่

1. แบบทดสอบก่อนเรียน
2. ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมดุลของแรง
3. แบบทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท

1. แบบทดสอบก่อนเรียน มีขั้นตอนการสร้าง โดยสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ
2. ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมดุลของแรง สร้างโดยแบ่งตามเนื้อหาจากง่ายไปสู่ยากดังนี้
 - 2.1 เขียนแผนภาพอิสระ ของเวกเตอร์แทนแรง 1 แรง ที่กระทำต่อวัตถุ
 - 2.2 เขียนแผนภาพอิสระ ของเวกเตอร์แทนแรง 2 แรง ที่กระทำต่อวัตถุ
 - 2.3 เขียนแผนภาพอิสระ ของเวกเตอร์แทนแรง มากกว่า 2 แรง ที่กระทำต่อวัตถุ และไม่อยู่ในพิสัยฉากแบบทดสอบก่อนเรียน มีขั้นตอนการสร้าง โดยสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อ

การดำเนินการวิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูล/

1. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย 20 ข้อ
2. ดำเนินการจัดกระบวนการเรียนรู้ในเนื้อหา สมดุลของแรง ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ
3. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย 20 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่อง สมดุลของแรง
2. หาค่าร้อยละของการพัฒนา

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาและวิจัยเพื่อการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง รายวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษาระดับ ปวส 1 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพพะเยา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลคะแนนทดสอบที่ได้จากการประเมินผลเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
2. สรุปข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ร้อยละ
3. สังเกตการพัฒนาทักษะโดยเปรียบเทียบข้อมูลคะแนนก่อนใช้ชุดฝึกทักษะและหลังใช้ชุดฝึกทักษะ

ตารางวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบผลการประเมินก่อนจะใช้แบบฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง และหลังใช้แบบฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระเรื่องสมมูลของแรง

เลขที่	คะแนนก่อนใช้แบบฝึก	คะแนนหลังใช้แบบฝึก	เพิ่ม/ลด	หมายเหตุ
1	8	12	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
2	11	13	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
3	10	14	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
4	10	13	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
5	6	12	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
6	8	13	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
7	12	15	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
8	11	12	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
9	5	10	เพิ่ม	ร้อยละ 50 พอดี
10	8	13	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
11	11	15	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
12	8	13	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
13	10	13	เพิ่ม	มากกว่า ร้อยละ 50
14	5	10	เพิ่ม	ร้อยละ 50 พอดี

สรุปผลการประเมินการคิดคำนวณ โดยใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง ในวิชากลศาสตร์วิศวกรรม ก่อนจะใช้แบบฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง ซึ่งกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที จากข้อมูลนักศึกษา 14 คน ผลปรากฏว่า ก่อนการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการคิดคำนวณเรื่องสมมูลของแรง นักศึกษา ได้คะแนนเกินร้อยละ 50 เพียง 7 คน ได้คะแนนต่ำกว่า ร้อยละ 50 จำนวน 7 คน และหลังการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง

นักศึกษาได้คะแนนเกินร้อยละ 50 จำนวน 12 คน และได้คะแนน ร้อยละ 50 พอดี 2 คน แต่ในจำนวน 2 คน
ได้คะแนนสูงขึ้นกว่าการก่อนใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่องสมมูลของแรง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ ด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่อง สมดุลของแรง ในวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม ของนักศึกษา ระดับปวส 1 แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพพะเหลียน

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการประเมิน การคิดคำนวณด้วยชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่อง สมดุลของแรง ในวิชา กลศาสตร์วิศวกรรม ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่อง สมดุลของแรง ซึ่ง กำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที จากข้อมูลนักศึกษา 14 คน ปรากฏว่า ก่อนการเรียนด้วยชุดฝึก ทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่อง สมดุลของแรง นักศึกษา ได้คะแนนเกินร้อยละ 50 เพียง 7 คน คิดเป็นร้อยละ 50 ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 50 และหลังการเรียนด้วยชุดฝึกทักษะการเขียน แผนภาพอิสระ เรื่อง สมดุลของแรง นักศึกษา ได้คะแนนเกินร้อยละ 50 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 และได้คะแนนร้อยละ 50 พอดี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 แต่ในจำนวน 2 คน ได้คะแนนสูงขึ้นกว่า ก่อนการใช้ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่อง สมดุลของแรง

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

ควรปรับปรุง ชุดฝึกทักษะการเขียนแผนภาพอิสระ เรื่อง สมดุลของแรง ให้มีรูปแบบที่สร้างความสนใจ ของผู้เรียนเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์มากกว่าร้อยละ 50 ทุกคน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

หาแนวทางในการแก้ปัญหานักศึกษา จำนวน 2 คน ที่ได้คะแนนร้อยละ 50 พอดี

บรรณานุกรม

กรมวิชาการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์..กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว, 2538.

กมลพร จินดาหลวง. (2549). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยการสร้าง
ผังความคิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

จิราภรณ์ศิริทวีเอกสารประกอบการบรรยาย. เรื่อง เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้\
กรุงเทพมหานคร: โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์๒๕๔๐. (อัดสำเนา)

ชุดิมา ไทยวิรัชคณิตศาสตร์.2. พิมพ์ครั้งที่2.กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย
ญี่ปุ่น), 2542.

เพียงดาว ค มาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่. 6 สอนโดย
ใช้ผังมโนมติน .าเรื่องวิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่:มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.

มนัส ประสงค์คณิตศาสตร์.2. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

ลัดดา บุรพากุล.การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา4

ภาคผนวก