



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม โดยมีเป้าหมายหลักคือการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเสริมสร้างให้ประเทศชาติมีความเจริญก้าวหน้าด้านอุตสาหกรรม มีความมั่นคงด้านเศรษฐกิจ และมีขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้ ซึ่งสุเมธชา วัฒนสินธุ์ (2535: 23) ได้กล่าวถึงการพัฒนาประเทศจากสังคมเกษตรกรรมไปสู่สังคมอุตสาหกรรมว่า “จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเสียก่อนเพราะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐานสำคัญของอุตสาหกรรม”

วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศเพราะเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในการศึกษาต่อในสาขาวิชาชีพต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นแพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ ก็ตาม ตลอดจนวิชาช่างต่างๆ เช่น ช่างอุตสาหกรรม ช่างเทคนิคดัดที่ โลหะ วงศ์ทองเหลือ และคณะ (2527: 113) ได้กล่าวว่า “ในการเรียนวิชาชีพประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมนั้น ควรจะต้องมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นวิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการศึกษาด้านช่างอุตสาหกรรม” นอกจากนี้ บุญญศักดิ์ โจจงกิจ (2517: 26) ยังได้กล่าวถึงวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “วิทยาศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานของวิชาชีพ ช่างที่ดีทุกคนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจวิทยาศาสตร์เป็นทุนเดิมดีพอสมควร จึงจะเรียนและเข้าใจในหลักวิชาช่างต่าง ๆ ได้ดี วิทยาศาสตร์กับวิชาช่างเป็นวิชาที่แยกกันไม่ออก ยิ่งเรียนสูงขึ้น ไปวิชาช่างต่าง ๆ รวมกับวิทยาศาสตร์เป็นวิชาเทคโนโลยี”

วิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 เป็นวิชาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมเป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ และทฤษฎีที่สัมพันธ์กับสิ่งที่เป็นจริงในธรรมชาติ ในด้านกายภาพ (Physical Science) และต้องอาศัยพื้นฐานการคำนวณนำไปสู่ความเข้าใจในกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ประกอบกัน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาในด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ดังที่ คิม

(Khim, 1978: 28-29) ได้กล่าวถึงความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ว่า “วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ไม่มีวิชาใดจะมีการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้มากไปกว่าวิชาฟิสิกส์ วิชาฟิสิกส์ให้ทฤษฎีที่อยู่เบื้องหลังเทคโนโลยีเป็นส่วนมาก เป็นรากฐานของความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี”

ถึงแม้ว่าวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 จะเป็นวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สายช่างอุตสาหกรรมก็ตาม แต่ก็ เป็นวิชาที่มีทฤษฎีมากมาย ซึ่งในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์นั้นต้องอาศัยพื้นฐานการคำนวณนำไปสู่ความเข้าใจกฎเกณฑ์ต่างๆ ทางฟิสิกส์ ซึ่งกฎเกณฑ์ดังกล่าวมักจะอยู่ในรูปของสูตรหรือสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่ารูปธรรม ทำให้เรียนรู้และเข้าใจได้ยากมีผลทำให้นักศึกษาประสบปัญหาเกี่ยวกับการเรียนเป็นอย่างมาก โดยที่เนื้อหาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 นั้นเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับหลักการขั้นพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่สำคัญ และการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้กับวิชาชีพ เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในแต่ละเรื่อง มีทั้งส่วนทฤษฎี คำนวณ และการปฏิบัติผสมผสานกันอยู่ ซึ่งถ้านักศึกษาเกิดปัญหาในการทำความเข้าใจในส่วนใดส่วนหนึ่งของเรื่อง หรือปัญหาใด ปัญหาหนึ่งก็จะเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการเรียนวิชาฟิสิกส์ในเรื่องนั้น และฟิสิกส์เรื่องอื่น ๆ ที่จะเรียนต่อไป จากการรายงานผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สายช่างอุตสาหกรรม ของวิทยาเขตต่าง ๆ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นักศึกษาสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดเป็นจำนวนมาก ทำให้ผู้เกี่ยวข้องพยายามศึกษาหาแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาให้สูงขึ้น โดยพยายามศึกษาค้นคว้า และทดลองวิธีการสอน นำเทคนิคการสอนใหม่ ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ปัญหาในการเรียนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาส่วนใหญ่ที่มักจะพบคือ นักศึกษาวิเคราะห์ และแก้ปัญหาโจทย์โดยไม่มีกระบวนการ และขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง และชัดเจน ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาโจทย์ ซึ่ง สิริมาส สิทธิหล่อ (2535: 23) กล่าวไว้ว่า “การทำโจทย์ปัญหานั้น นักศึกษาจะต้องมีขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหา ลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการคิดแก้ปัญหา นั้น นับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญมาก”

ในการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ประยุกต์ 1 นั้น เป็นกระบวนการที่ประยุกต์ความรู้ที่ได้รับมาก่อน หรือความรู้เดิมกับสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่คุ้นเคย ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ถ้า

หากครูผู้สอนมีความรู้ถึงขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ในวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ที่ถูกต้อง และทราบกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ของนักศึกษา พยายามช่วยเหลือให้นักศึกษาได้พัฒนาตามขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ที่ถูกต้องอย่างแท้จริง นักศึกษาน่าจะสามารถทำความเข้าใจ และเกิดทักษะการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่สมบูรณ์ ซึ่งทักษะนี้จะติดตัวนักศึกษา สามารถนำไปใช้ศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และช่วยเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 อีกด้วย ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 นั้น นักศึกษาต้องเข้าใจนิยาม หลักการ กฎ และทฤษฎีทางฟิสิกส์ ต้องมีความสามารถ ในการนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์

แอนเดอร์สัน และพิงกรี (Anderson and Pingry, 1973: 57) ได้ให้ความหมายของ โจทย์ ปัญหาไว้ว่า “เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ไขหรือหาคำตอบ ผู้แก้ปัญหาก็ทำได้ดีต้องมีกระบวนการที่เหมาะสมโดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจที่ถูกต้อง” ในส่วนโจทย์ปัญหาฟิสิกส์นั้น เบลีคอฟ (Belikov, 1989) ได้เสนอไว้ว่า “โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เป็นโจทย์ปัญหาที่ประกอบด้วยปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่มีปริมาณทางฟิสิกส์บางปริมาณที่ทราบค่าและมีบางปริมาณที่ไม่ทราบค่า การแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์มีจุดมุ่งหมาย เพื่อค้นหาหรือสร้างความสัมพันธ์ของปริมาณทางฟิสิกส์ที่ไม่ทราบนั้น” ดังนั้นการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์จึงหมายถึง กระบวนการสร้างสมการแสดงความสัมพันธ์ของปริมาณทางฟิสิกส์ จากสิ่ง ที่โจทย์กำหนดให้ แล้วค้นหาปริมาณที่ไม่ทราบค่าในความสัมพันธ์นั้น

ในเรื่องการแก้ปัญหาโจทย์นั้น ได้มีนักการศึกษาได้ศึกษาวิจัยและเสนอแนวคิดไว้หลายคนดังต่อไปนี้

เฮลตัน (Helton 1958: 201) ได้ให้ข้อเสนอเกี่ยวกับขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจหรือหาว่าโจทย์ต้องการอะไร
2. กำหนดสัญลักษณ์เป็นตัวแทนของตัวไม่ทราบค่า
3. หาความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกันในโจทย์
4. เขียนสมการ
5. แก้สมการ
6. ให้ความหมายของคำตอบ เช่น บอกหน่วย บอกคุณภาพ
7. ตรวจสอบ คำตอบ

นิพนธ์ จิตต์ภักดี (2517: 7-10) ได้เสนอแนวลำดับขั้นในการแก้โจทย์ปัญหาดังนี้

โจทย์

1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจเป็นตอน ๆ และพยายามใช้อุปกรณ์ประกอบเรื่องราวความ
2. ทหาว่าโจทย์ถามอะไร
3. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง
4. เลือกกระบวนการที่ใช้กับโจทย์ข้อนี้
5. แปลโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์
6. กะประมาณคำตอบ
7. คิดคำนวณ และเปรียบเทียบกับที่คาดคะเนคำตอบได้
8. ตรวจสอบ คำตอบ
9. ใส่คำตอบ

จรูญ จิยโชค (2531: 10) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาโจทย์ ดังนี้

1. ขั้นการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
2. ขั้นของการกำหนดทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหา
3. ขั้นการคิดคำนวณ
4. ขั้นการตรวจสอบคำตอบ

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533: 37) เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาโจทย์ 5 ขั้นดังนี้

1. ขั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าส่วนใดของโจทย์ คือ สิ่งที่ต้องการ ส่วนใดของโจทย์ คือสิ่งที่กำหนด
2. ขั้นหาวิธีการแก้ปัญหาโจทย์
3. ขั้นคิดคำนวณ
4. ขั้นพิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบ
5. ขั้นตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

จากที่กล่าวข้างต้นของขั้นตอนต่างๆในกระบวนการคิดแก้ปัญหาโจทย์พอจะสรุปเป็นขั้นตอนในกระบวนการคิดแก้ปัญหาโจทย์พีสิกส์ประยุกต์ 1 ได้ 6 ขั้นตอนคือ
 ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่อยู่ในโจทย์ว่าสิ่งใดที่โจทย์ต้องการ

- ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ว่าสิ่งใดที่โจทย์กำหนดให้
- ขั้นตอนที่ 3 การใช้ข้อมูลในโจทย์ปัญหาสร้างความสัมพันธ์ของปริมาณทางฟิสิกส์ที่ไม่ทราบค่า กับกฎ หรือทฤษฎีทางฟิสิกส์ เช่น การเขียนสูตรสมการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น
- ขั้นตอนที่ 4 การใช้ข้อมูลในโจทย์ปัญหาแทนปริมาณความสัมพันธ์ของปริมาณทางฟิสิกส์ที่ไม่ทราบค่าลงในกฎ หรือทฤษฎีทางฟิสิกส์
- ขั้นตอนที่ 5 การคิดคำนวณหาคำตอบ
- ขั้นตอนที่ 6 การระบุหน่วยของคำตอบ

ขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ประเภทที่ 1 นั้นต่างจากขั้นตอน ในการแก้ปัญหาทั่ว ๆ ไปแต่คล้ายๆกับขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ประเภทที่ 1 ที่พอสรุปได้ทั้ง 6 ขั้น นั้นสอดคล้องกับโจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่ เบลีคอฟ (Belikov, 1989: 256-257) เสนอไว้ว่า “ในโจทย์ปัญหานั้นประกอบด้วยปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่มีปริมาณทางฟิสิกส์บางปริมาณที่ทราบค่าและมีบางปริมาณที่ไม่ทราบค่า” ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนที่ 1 และ 2 ที่สรุปไว้ และ ในการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์นั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหา หรือ สร้างความสัมพันธ์ของปริมาณทางฟิสิกส์ที่ไม่ทราบค่า นั้น ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนที่ 3, 4, 5 และ 6 ที่สรุปขึ้นมาเป็นขั้นตอนในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ประเภทที่ 1

เนื่องจากการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ประเภทที่ 1 ในปัจจุบันมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นนอกจากครูจะสอนดีแล้วจะต้องมีความสามารถในการวัดผลเป็นอย่างดีด้วย เพื่อจะได้ตรวจสอบดูว่านักศึกษาได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการแล้วหรือยัง ด้วยเหตุที่นักศึกษาแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าหรือ จดก่อนในการเรียนรู้ของนักศึกษาจึงเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่การให้ความช่วยเหลือ การซ่อมเสริมแก้ไขข้อบกพร่องซึ่งจะทำให้นักศึกษาทุกคนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ ความจำเป็นที่จะต้องมีการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2523: 9) ให้เหตุผลว่า “.....หากครูดำเนินการสอนต่อไปเรื่อยๆ โดยไม่มีการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แล้วข้อบกพร่องเหล่านั้นก็จะทับถมทวีขึ้นไปเรื่อยๆ โดยเฉพาะเนื้อหาที่มีลำดับขั้นของเนื้อหา ข้อบกพร่องดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดความล้มเหลวในการเรียนวิชาอื่นแทบทุกวิชา”

อีเบล (Ebel ,1965: 449) ได้ให้ทรรศนะเกี่ยวกับการค้นหาข้อบกพร่องไว้ว่า “ การที่จะค้นหาข้อบกพร่อง หรือความไม่สำเร็จในการเรียนนั้นจำเป็นต้องใช้เทคนิคการวัดผล และการทดสอบด้วยแบบทดสอบเข้าช่วย”

ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องพบว่าการศึกษาข้อบกพร่องในการเรียนนั้นมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของการศึกษาข้อบกพร่องไว้ดังนี้

ลินควิสท์ (Lindquist, 1956: 37) ได้กล่าวถึงข้อดีของการศึกษาข้อบกพร่องในการเรียนพอสรุปได้ว่า

1. สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ละเอียด
2. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหาวิชา ลำดับขั้นของกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนจุดบกพร่องของกระบวนการนั้น
3. ช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครู
4. ช่วยทำให้นักเรียนทราบถึงจุดบกพร่องของตนเองและสามารถนำมาใช้ปรับปรุงการเรียนได้ตรงจุด

ทองหล่อ วิภาวิน (2521: 49 - 52) กล่าวถึง การใช้แบบทดสอบเพื่อศึกษาข้อบกพร่องของการเรียนให้ประโยชน์ทั้งครูและนักเรียนหลายประการ สรุปได้ดังนี้คือ

ประโยชน์สำหรับครู

1. ช่วยปรับปรุงการสอนของครู เพื่อให้ครูรู้ว่าครูควรสอนเรื่องอะไรและหัวข้อใดที่นักเรียนมีข้อบกพร่อง
2. ช่วยให้ครูเตรียมบทเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคได้เหมาะสมกับผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละตอน

ประโยชน์สำหรับนักเรียน

1. เมื่อผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่าบทเรียนจะมีการทดสอบผู้เรียนจะกลัวความล้มเหลวซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจทั้งยังมีผลทางด้านจิตวิทยาทำให้ผู้เรียนเรียนดีขึ้น
2. ผลการสอบจะทำให้ผู้เรียนประเมินตัวเองได้ว่าเขาได้เรียนรู้เรื่องนี้มาน้อยเพียงใดและควรปรับปรุงอะไรบ้างทำให้นักเรียนรู้จักความสามารถของตนเองซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญอย่างหนึ่งของหลักสูตร
3. แบบทดสอบจะเป็นเครื่องช่วยตัดสินใจว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาหรือทักษะในเรื่องเหล่านั้น ตลอดจนมีความพร้อมที่จะเรียนบทต่อไปหรือไม่

นอกจากนี้ ทองห่อ วิภาวิน (2521: 53) ยังให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอีกว่า “... หลังจากที่ได้ทำการทดสอบหาข้อบกพร่องแล้วครูควรเฉลยตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียนและส่งกลับคืนให้ผู้เรียนทราบผลอย่างรวดเร็ว เพราะความคิดที่ถูกจะได้ลบล้างความคิดที่ผิดทันที ถ้าทิ้งไว้นานจะทำให้ลืม”

จากประสบการณ์ด้านการสอนของผู้วิจัยที่สอนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ก่อนข้างต่ำ และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ทั้ง ๆ ที่วิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อการเรียนในสาขาช่างอุตสาหกรรมอย่างมาก ผู้วิจัยปรารถนาที่จะให้นักศึกษาที่เรียนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ประสบความสำเร็จในการเรียน เพื่อที่จะนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาเหล่านั้นว่ามีความบกพร่องในขั้นตอนใดบ้างในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ประยุกต์ 1 และสนใจที่จะศึกษาความบกพร่องในขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการคิดแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมแตกต่างกันว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมแตกต่างกันนั้น มีความบกพร่องในกระบวนการคิดแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนแตกต่างกันหรือไม่อย่างไรจะทำให้สามารถรู้ได้ว่า เด็กที่เรียนเก่งหรืออ่อนนั้นบกพร่องในขั้นตอนใด คิดผิดพลาดในขั้นตอนใด เพื่อจะได้เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอน ในการช่วยเหลือและแก้ไขจุดบกพร่องต่าง ๆ ในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กรุงเทพมหานคร และจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม ของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ในกรุงเทพมหานครซึ่งมีทั้งหมด 3 วิทยาเขต ได้แก่

- 1.1 วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
- 1.2 วิทยาเขตพระนครเหนือ
- 1.3 วิทยาเขตชุมชนพระนครอุดมศักดิ์

2. ขอบเขตเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่
พลังงานความร้อนและการเปลี่ยนสถานะ
ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ
เทอร์โมไดนามิกส์เบื้องต้น

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลในวัน เวลา และสถานที่ที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้การแก้
ปัญหาโจทย์ของนักศึกษาแตกต่างกัน
2. คณะณวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรมที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็น
กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน นั้นผู้วิจัยถือว่าอาจารย์ผู้สอนวิชา
วิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม ที่ทำการสอนในวิทยาเขตต่าง ๆ ทั้ง 3 วิทยาเขตมีมาตรฐานเดียว
กัน ในการให้คะแนนเนื่องจากใช้ระเบียบการวัดผลเดียวกัน
3. ในการพิจารณาความบกพร่องจะพิจารณาในแต่ละขั้นตอนเป็นอิสระจากกัน ไม่ขึ้น
อยู่กับการผิดหรือบกพร่อง ในขั้นตอนที่มาก่อน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

กระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ หมายถึง ลำดับขั้นตอนของพฤติกรรมที่นักศึกษาใช้
ในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ซึ่งในการวิจัยนี้มี 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่อยู่ในโจทย์ว่าสิ่งใดที่โจทย์
ต้องการทราบ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ว่า สิ่งใดที่โจทย์กำหนดให้

ขั้นตอนที่ 3 การใช้ข้อมูลในโจทย์ปัญหาสร้างความสัมพันธ์ของปริมาณทางฟิสิกส์ที่
ไม่ทราบค่ากับ กฎ หรือทฤษฎีทางฟิสิกส์ เช่น การเขียนสูตร สมการที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 การใช้ข้อมูลในโจทย์ปัญหาแทนปริมาณความสัมพันธ์ ของปริมาณทางฟิสิกส์ที่ไม่ทราบค่าลงในกฎ หรือทฤษฎีทางฟิสิกส์

ขั้นตอนที่ 5 การคิดคำนวณ หาคำตอบ

ขั้นตอนที่ 6 การระบุหน่วยของคำตอบ

โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ หมายถึง สถานการณ์ของปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่ต้องการค้นหาปริมาณที่ไม่ทราบค่า

ความบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ หมายถึง การที่นักศึกษาทำแบบทดสอบผิดพลาดหรือไม่ครบ ในขั้นตอนต่างๆ 6 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ ประยุกต์ 1 ตามที่ผู้วิจัยกำหนด

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาที่เรียนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอุตสาหกรรม ทั้ง 3 วิทยาเขตในกรุงเทพมหานคร ได้แก่

1. วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ
2. วิทยาเขตพระนครเหนือ
3. วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนในการช่วยเหลือหรือแก้ไขข้อบกพร่องในกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับต่าง ๆ กัน
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 โดยเฉพาะในเรื่องกระบวนการแก้ปัญหาโจทย์
3. เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ 1 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น