



การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
ของเครื่องยนต์ดีเซล



ประเสริฐ วิโรจน์ชีวัน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ 2549
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



**Creating and Evaluating the Effectiveness of Computer Assisted
Instruction Programme for Course of Practice on Disassembly
and Assembly Fuel Injection Nozzles of Diesel Engine**

PRASERT WIROTCHEEWAN

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

This Report is Funded by Rajamangala University of Technology Phra Nakhon ,

Fiscal Year 2006

ชื่อเรื่อง : การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล

ผู้วิจัย : ประเสริฐ วิโรจน์ชีวัน

พ.ศ. : 2549

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร จำนวน 11 คน ผู้วิจัยทำการทดลอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วให้ทำการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยครั้งนี้ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 และหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

Title : Creating and Evaluating the Effectiveness of Computer Assisted Instruction Programme for Course of Practice on Disassembly and Assembly Fuel Injection Nozzles of Diesel Engine

Researcher : Prasert Wirotcheewan

Year : 2006

Abstract

The purposes of the research were to create and efficiency validation of computer assisted for the courses of practiced disassembly and assembly fuel injection nozzles of Diesel Engine, based standard 90/90 and analyse the learning achievement of the student after by using computer assisted instruction .

The subjects in the study were 11 second year diploma students enrolled in Mechanical Power Department, Rajamangala University of Technology Phra Nakhon. The Researcher using the experiment by let the students do until test before class, and then study by using computer assisted instruction focused on practiced disassembly and assembly fuel injection nozzles of Diesel Engine. After that let students do the unit test again at the class and calculate to find out the efficiency of the computer assisted instruction and analyse the learning achievement of students after study .

The research result revealed that the efficiency of the computer assisted instruction was efficient in standard 90/90. Moreover, after learning achievement at significant level of 0.01.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
สารบัญตาราง	ง
สารบัญรูป	จ
บทที่	
1 บทนำ	1
- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
- สมมุติฐานการวิจัย	2
- ขอบเขตของการวิจัย	3
- ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	3
- คำจำกัดความของการวิจัย	4
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
- การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา	6
- การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
- การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	9
- ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
- การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
3 วิธีดำเนินการวิจัย	14
- ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้	14
- กลุ่มตัวอย่าง	15
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	15
- การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	18
- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	19
4 ผลของการวิจัย	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
- ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	23
- สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	25
5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	26
- สรุปผลการวิจัย	26
- อภิปรายผล	27
- ข้อเสนอแนะ	28
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	32
- เกณฑ์การประเมินสื่อการสอน	33
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา	34
- แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	36
- แบบทดสอบ เรื่อง การถอดประกอบหัวฉีดเครื่องยนต์ดีเซล	38
- เฉลยแบบทดสอบ เรื่อง การถอดประกอบหัวฉีดเครื่องยนต์ดีเซล	43
- หัวฉีด	44

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจากอาจารย์ผู้สอนโดยตรง หรือจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการมีสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ โดยการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ นั้นก็เพื่อจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชานั้นดีขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้สามารถติดต่อข่าวสารกันได้แทบทุกหนทุกแห่งในโลก มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์สื่อสารและสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และได้มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์ใหม่ ๆ ออกสู่ท้องตลาดมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ คอมพิวเตอร์ และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษากันอย่างแพร่หลาย (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2541 : 2) คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ด้านการเรียนการสอน (Computer-Based Instruction) สามารถแบ่งออกได้เป็นสองประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction : CMI) ซึ่งจะแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ในกิจกรรมของการเรียนการสอนทั้งหมด (กฤษมันต์, 2536 : 136)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา มีเป้าหมายคือการได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และต้องการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการอยากเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะ และเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือสอนทบทวนการเรียนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทัน หรือจัดการสอนเพิ่มเติมโดยผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ใน

เวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก สามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ตามที่ต้องการ และยังคงใจผู้เรียน (Motivated) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน ตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เรียกว่า Learning is Fun ซึ่งหมายถึงการเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก (ถนอมพร, 2541 : 7 – 12)

ปัญหาของผู้ทำวิจัย คือ การสอนนักศึกษาที่มีจำนวนมาก ลักษณะเนื้อหาวิชาจะเน้นทางด้านปฏิบัติมาก ดังนั้นการสอนวิชาดังกล่าวจำเป็นต้องสอนสาธิตและมีทฤษฎีเข้ามาเกี่ยวข้องบ้าง การสอนสาธิตเพียงครั้งเดียวไม่สามารถทำให้นักศึกษาทั้งห้องเข้าใจและปฏิบัติงานได้ตามที่ต้องการ ทำให้อาจารย์ผู้สอนจำเป็นต้องแบ่งกลุ่มนักศึกษาออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ แล้วอาจารย์ผู้สอนจะต้องสอนสาธิตหลาย ๆ ครั้งจึงจะทำให้นักศึกษาเข้าใจได้ทั่วถึง ผลที่ได้จากการสอนดังกล่าวอาจารย์ผู้สอนต้องเหนื่อยมากกว่าปกติ เพราะต้องสอนในเนื้อหาเดียวกันซ้ำแล้วซ้ำอีกหลายครั้ง และถ้าการสอนนั้นอาจจะมีนักศึกษาบางคนที่ยังไม่เข้าใจหรือไม่กล้าถามก็ทำให้นักศึกษาดังกล่าว ไม่มีความรู้ทฤษฎีและไม่สามารถปฏิบัติตามวัตถุประสงค์การสอนได้ อาจารย์ผู้สอนจะสอนทบทวนให้อีกครั้ง ก็ไม่สามารถปฏิบัติได้เพราะนักศึกษาส่วนมากเข้าใจ ถ้าสอนใหม่อาจทำให้การเรียนการสอนนักศึกษาทั้งห้องล่าช้า ดังนั้นนักศึกษาที่ไม่เข้าใจในเนื้อหาทฤษฎีและการปฏิบัติงาน นักศึกษาดังกล่าวจะต้องศึกษาด้วยตนเองโดยดูจากเพื่อนนักศึกษาที่เข้าฝึกปฏิบัติงานก่อน ถ้ามีโอกาสนี้เครื่องจักรที่ใช้ฝึกทักษะนั้นว่าง ไม่มีผู้ใช้ นักศึกษาที่ไม่เข้าใจก็จะไม่กล้าฝึกปฏิบัติงานก่อน เพราะกลัวว่างานที่ฝึกปฏิบัติออกมาไม่ดี จากเหตุผลที่กล่าวทำให้การฝึกปฏิบัติงานของนักศึกษา ทั้งห้องดำเนินไปอย่างล่าช้า ผลงานฝึกปฏิบัติหรือผลสัมฤทธิ์ในการสอนนักศึกษาทั้งห้องยังไม่ดีพอด้วยเหตุนี้ทำให้ผู้วิจัยสนใจใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอน เพื่อใช้ประกอบการสอนเป็นกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มเล็กก็ได้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล

1.2.2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น

1.2.3. เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล

1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน

1.3.2 หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาวิชาที่ผู้วิจัยสอน มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและปฏิบัติ ลักษณะเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์จะเป็นภาพเคลื่อนไหว เช่น แสดงการสาธิตการปฏิบัติงาน หรือลักษณะการบรรยายการสอนหน้าห้องเรียนหรือสถานที่ฝึกปฏิบัติงาน

1.4.2 เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในวิชาที่ผู้วิจัยอ้างถึง โดยจะจัดทำขึ้นใช้เป็นสื่อในการสอนนี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อหาบางส่วนของวิชา 04-311-204 ปฏิบัติงานทดสอบป้อนและหัวฉีด ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนของหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 รอบเช้า ที่ได้ลงทะเบียนเรียนวิชา 04-311-204 ปฏิบัติงานทดสอบป้อนและหัวฉีด ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

1.4.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองนี้จะต้องมีคุณสมบัติของเครื่องขั้นต่ำเป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์รุ่น Pentium-II หรือเทียบเท่า หน่วยความจำ 128 MB มี CD-ROM การ์ดเสียง (Sound Card) พร้อมลำโพง

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.5.1 นักศึกษาทุกคนตั้งใจทำแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย และผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจึงสามารถใช้เป็นเครื่องชี้ถึงผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของกลุ่มตัวอย่างนี้ได้

1.5.2 การวิจัยครั้งนี้ความแตกต่างทางด้านพื้นฐานเศรษฐกิจ สังคม และอายุของนักศึกษาไม่มีผลต่อการวิจัย

1.5.3 ช่วงเวลาการทดลองไม่มีผลต่อการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยไม่มีอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง จะต้องขอยืมจากหน่วยงานอื่น ๆ ที่ว่างจากการใช้งานประจำ

1.5.4 สถานที่เรียนไม่มีผลต่อการวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยต้องขอความอนุเคราะห์จากแผนกสาขาอื่นในการขอยืมห้องเรียนในการทดลอง

1.6 คำจำกัดความของการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร โดยในขั้นตอนการออกแบบบทเรียนวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การสอน ออกแบบทดสอบ และการแสดงการสอนสาธิตทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติที่ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการ ส่วนในขั้นตอนการถ่ายทำวีดีโอ และนำวีดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ว่าจ้างผู้ชำนาญจากภายนอกที่ได้รับอนุมัติแล้วดำเนินการให้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นบรรจุข้อมูลเนื้อหาเรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ลงในแผ่นซีดีรอมนำเสนอภาพนิ่งประกอบ คำบรรยาย ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ เสียงบรรยายของผู้วิจัย โดยผู้ใช้บทเรียนสามารถนำแผ่นซีดีรอมที่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าวไปเปิดกับเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างจะเปิดไฟล์แบบอัตโนมัติให้ผู้ใช้สามารถเลือกบทเรียนตามที่ต้องการได้ โดยมีลักษณะเป็นเมนูรายการสอน เมื่อเลือกเมนูรายการสอนใด โปรแกรมจะแสดงหัวข้อเนื้อหาที่จะนำเสนอ แล้วบทเรียนจะนำเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนเรื่องนั้น ๆ จนจบ ขณะดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ใช้สามารถหยุดภาพหรือเลือกช่วงเนื้อหา ช่วงใดช่วงหนึ่งของบทเรียน และสามารถออกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งการสื่อสารจะเป็นแบบทางเดียว ไม่มีแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในบทเรียน

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 รอบเช้า ปีการศึกษา 1/2549 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน จากการใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีย์, 2528 : 284)

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

M_1 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre-test)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post-test)

P = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินผลก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.7.1 เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบ หัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว และสามารถใช้ในการประกอบการเรียนในชั้นเรียนได้

1.7.2 นักศึกษาสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นศึกษาก่อนเรียนในชั้นหรือ ทบทวนนอกเวลาได้

1.7.3 เพื่อแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย หรืออาจารย์ท่านอื่น ๆ ที่นำ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งแยก รายละเอียดเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหา คือ การนำเอาเนื้อหาวิชาจากหลักสูตรมาแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ หรือ หน่วยย่อย ๆ ตามสมควร การแบ่งเนื้อหานี้พยายามแบ่งให้แต่ละตอนมีเนื้อหาใกล้เคียงกัน อาจจะมี สลับหัวข้อบ้างก็ได้ เพื่อให้มีความต่อเนื่อง หรือเห็นว่าเนื้อหาตอนใดควรเพิ่มเติมก็ทำได้ ข้อสำคัญคือไม่ควรมีการตัดทอนเนื้อหาของหลักสูตรให้น้อยลงไป (เสาวนีย์, 2528 : 105)

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา คือ การคัดเลือกเนื้อหาวิชา เพื่อให้ได้เนื้อหาวิชาที่เหมาะสมและ สมบูรณ์ที่สุด เป็นการวิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหา เพื่อจะนำมาใช้สอนในบทเรียนนั้น ๆ (กฤษมันต์, 2540 : 17-23) ประกอบด้วย

1 ขอบเขตหรือความสมบูรณ์ของเนื้อหาวิชา เป็นการศึกษารวบรวมขอบเขตหรือ เนื้อหาวิชาเกี่ยวข้องกันที่มีอยู่ในตำราหลาย ๆ เล่ม และตำราที่นำมาใช้เลือกเพื่อศึกษานั้น ควรเป็น ตำราที่ใหม่และทันสมัยเพื่อนำมาเปรียบเทียบและคัดเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม

2 ความถูกต้องและความทันสมัยของเนื้อหาวิชา คือ การคัดเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความ เหมาะสมและถูกต้องมากที่สุด โดยพิจารณาลักษณะของเนื้อหาออกเป็นอันดับแรก

3 การจัดลำดับของเนื้อหาวิชา คือ เนื้อหาวิชา ความรู้ หรือประสบการณ์ที่ส่งมาจากผู้ส่งไปถึงผู้รับอาจไม่เป็นที่เข้าใจของผู้รับได้หรือเข้าใจได้อย่างยากลำบาก จึงต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขในการเข้าใจเนื้อหาวิชา ดังนี้

3.1 เนื้อหาวิชาหรือประสบการณ์ต้องถูกย่อยหรือแยกเป็นส่วน ๆ ได้ โดยที่ผู้เรียนต้องเข้าใจเนื้อหาแต่ละส่วนนั้น

3.2 เนื้อหาวิชาหรือประสบการณ์ที่ย่อยแล้วนั้น จะต้องเรียงลำดับอย่างเหมาะสมซึ่งอาจถือหลักปฏิบัติได้ดังนี้ คือ

3.2.1 สอนจากง่ายไปหายาก

3.2.2 สอนจากสิ่งที่มองเห็นง่ายเป็นขั้นไปสู่ขั้นประกอบหลาย ๆ ส่วนที่ยาก

3.2.3 สอนจากสิ่งที่พบเห็นทั่ว ๆ ไปไปสู่สิ่งเฉพาะพิเศษหรือไปหาเหตุผล

3.2.4 สอนจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้

3.2.5 สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ไปสู่สิ่งที่อยู่ไกล

3.2.6 สอนจากสิ่งที่มีทรงชัดเจนไปสู่สิ่งที่เป็นมโนภาพ

3.2.7 สอนให้เป็นไปตามธรรมชาติของเด็ก

3.2.8 สอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า

2.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา แบ่งขั้นตอนได้ดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาหรือหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ ที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1.2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการสอนในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยของผู้วิจัยทางด้านความรู้ (knowledge) ที่จำเป็น แล้วนำมาแบ่งบทเรียนและเขียนวัตถุประสงค์การสอน

1.3 วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 เตรียมเนื้อหาบทเรียนตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัย

2.2 นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา มาจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ

2.3 นำเนื้อหาบทเรียนมาทำบทเรื่อง (scrip) ด้วยลักษณะคำบรรยายด้วยอักษร

2.4 นักผู้ถ่ายทำวิดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตาม
บทเรื่อง

2.5 ผู้ถ่ายทำวิดีโอที่ผู้วิจัยเป็นผู้จัดจ้างให้ดำเนินการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนของผู้วิจัย นำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

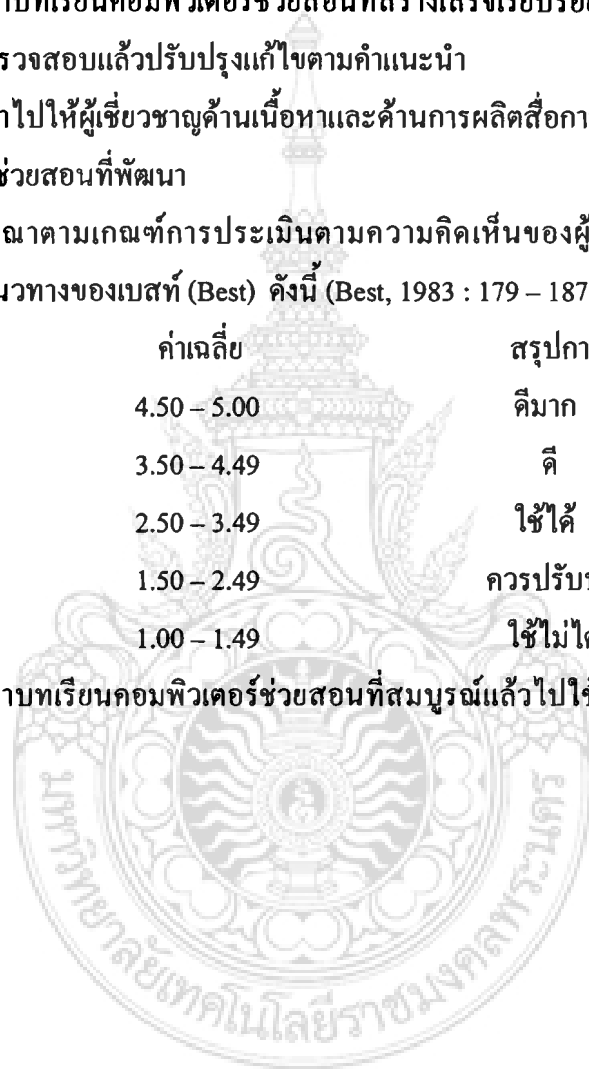
2.6 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้าน
สื่อ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

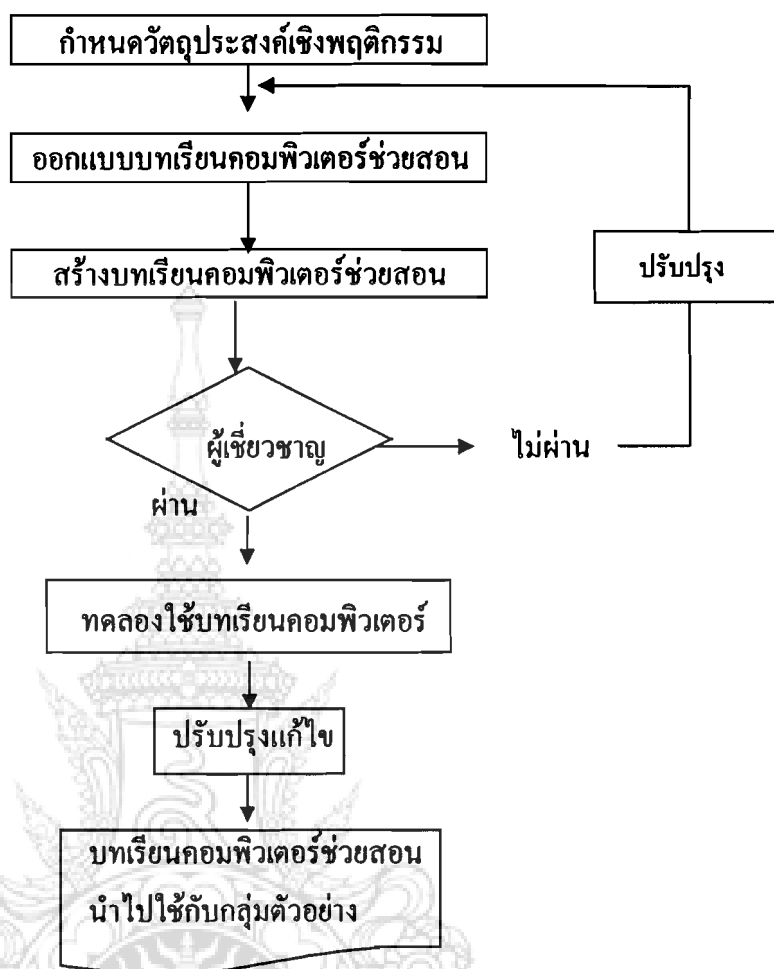
2.7 นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ประเมินคุณภาพ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา

พิจารณาตามเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากผลของ
ค่าเฉลี่ยที่ได้รับตามแนวทางของเบสต์ (Best) ดังนี้ (Best, 1983 : 179 – 187)

ค่าเฉลี่ย	สรุปการประเมิน
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ใช้ได้
1.50 – 2.49	ควรปรับปรุง
1.00 – 1.49	ใช้ไม่ได้

2.8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่ม
ทดลอง





รูปที่ 2.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลำดับขั้นตอนดังนี้

- 1 วิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย
- 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้งหมด
- 3 ศึกษาตำราและเอกสารที่เกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างข้อสอบและเขียนข้อสอบ
- 4 สร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

6 นำแบบทดสอบที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (tryout) กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เปิดสอน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวนประมาณ 11 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (level of difficult) และค่าอำนาจจำแนก (discrimination power) โดยถือเกณฑ์พิจารณา ดังนี้ ให้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และการหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ กลุ่มผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability) โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์สัน (Kuder Richardson Formula 20) (ล้วนและอังคณา, 2538 : 198) เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นแล้วนำมาดำเนินการเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้งเมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นที่ต้องการแล้ว จึงนำข้อสอบชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและชุดที่สองเป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ทั้งหมด แล้วนำแบบทดสอบชุดที่สองมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง

2.4 ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา มีเป้าหมาย คือการได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และต้องการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนอื่นได้ ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียนที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งผู้เรียนสะดวก สามารถเรียนในเวลาใดก็ได้ที่ต้องการ สามารถที่จะจูงใจผู้เรียน (motivate) ที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียนตามแนวคิดของการเรียนรู้ในปัจจุบันที่เรียกว่า Learning is Fun ซึ่งหมายถึง การเรียนรู้เป็นเรื่องสนุก (ถนอมพร, 2541 : 7 – 12)

2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีย์, 2528 : 284)

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

M_1 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre-test)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post-test)

P = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ได้เกณฑ์มาตรฐาน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การศึกษาในปัจจุบันมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นจากอาจารย์ผู้สอนโดยตรงหรือจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งการมีสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจเพื่อจะนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ นั้น จะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจใน เนื้อหาวิชานั้นดีขึ้น ดังนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีทำให้สามารถติดต่อข่าวสารกันได้แทบทุกหนทุกแห่งในโลก มีการประดิษฐ์คิดค้นอุปกรณ์สื่อสารและสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้แล้วยังมีการประดิษฐ์คิดค้นสื่อการศึกษาใหม่ ๆ ออกสู่ท้องตลาดมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ คอมพิวเตอร์ และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษากันอย่างแพร่หลาย (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2541 : 2) คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ด้านการเรียนการสอน (Computer-Based Instruction) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และคอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน (Computer-Managed Instruction : CMI) ซึ่งจะแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ในกิจกรรมของการเรียนการสอนทั้งหมด (กฤษมันต์, 2536 : 136)

สมบัติ (2532) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียน โปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้ซอฟต์แวร์ AutoCAD ช่วยในการเขียนแบบ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาแผนกวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์โปรแกรมประกอบการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในภาคทฤษฎีมีประสิทธิภาพ 88.93/82.69 ภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ 93.70/95.11 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานและเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ธีระ (2534) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง วิธีการเขียนแบบภาพตัด วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรช่างชำนานาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.00 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่ได้ตั้งเอาไว้ และผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น

สวาท (2535) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอ่านแบบภาพประกอบและภาพแยกชิ้น วิชาเขียนแบบเทคนิค 01 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ 81.22 /80.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

สุพรรณ (2539) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการสอนเรื่อง สไลด์แรลเกจอินดักชั่นมอเตอร์ เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ของบทเรียน โดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรวม 7 หน่วย นำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิคชั้นปีที่ 2 สาขาเครื่องเขียนและปรับอากาศ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ จำนวน 21 คน ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 84.97 / 80.95 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่กำหนดไว้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.01

มลวิภา (2541) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การตัดเสื้อบนหุ่น โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์มาตรฐาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติ และประเมินความคิดของนักศึกษาที่มีความชอบเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในเกณฑ์ดี (91.25 %) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่า และนักศึกษามีความชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

จักรี (2543) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่อง หลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีเนื้อหาของบทเรียนสอดคล้องกับหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเอกวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยทำการทดลองกับนักศึกษาภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์จำนวน 30 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.23 / 81.53 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที (t-test) แบบจับคู่ (Dependence) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 เมื่อพิจารณาคะแนนสอบค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาเรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ซึ่งมีรายละเอียดการวิจัยดังนี้

1. ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดสอบก่อนและทดสอบหลังการทดลองทันที (One-Group Pretest - Posttest Design) มีรูปแบบดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การทดลองที่มีกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดลองก่อนและหลังการทดลองทันที

สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

เมื่อ X คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

T_1 คือ คะแนนสอบก่อนเรียน

T_2 คือ คะแนนสอบหลังเรียนทันที

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ ที่เปิดสอนในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษานักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาหรือเนื้อหาวิชาตรงกับหัวข้องานวิจัยของผู้วิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยจะทำการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจำนวนนักศึกษา เพื่อนำมาทดลองและใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีอาจารย์ผู้สอนและผู้วิจัยควบคุม

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาหรือเนื้อหาวิชา 04-311-204 ปฏิบัติงานทดสอบป้อนและหัวข้อคิด

ก) ศึกษาเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ข) วิเคราะห์วัตถุประสงค์การสอนในเนื้อหาวิชาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย ด้านความรู้ที่จำเป็น โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเนื้อหาที่จะสอนเนื่องจากเนื้อหาเน้นทางปฏิบัติ แล้วนำมาแบ่งบทเรียนและเขียนวัตถุประสงค์การสอน

ค) วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- จัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- นำเนื้อหาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุง

แก้ไข

3.3.2 การสร้างชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดังนี้

ก) เตรียมเนื้อหาบทเรียนตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย

ข) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัยมาจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ

ค) นำเนื้อหาบทเรียนมาทำบทเรื่องด้วยลักษณะคำบรรยายด้วยอักษร

ง) นักผู้ถ่ายทำวิดีโอเพื่อจัดทำเป็นชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ่ายทำตามบทเรื่อง

จ) ผู้ถ่ายทำวิดีโอซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้จัดจ้างให้ดำเนินการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย นำวิดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉ) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

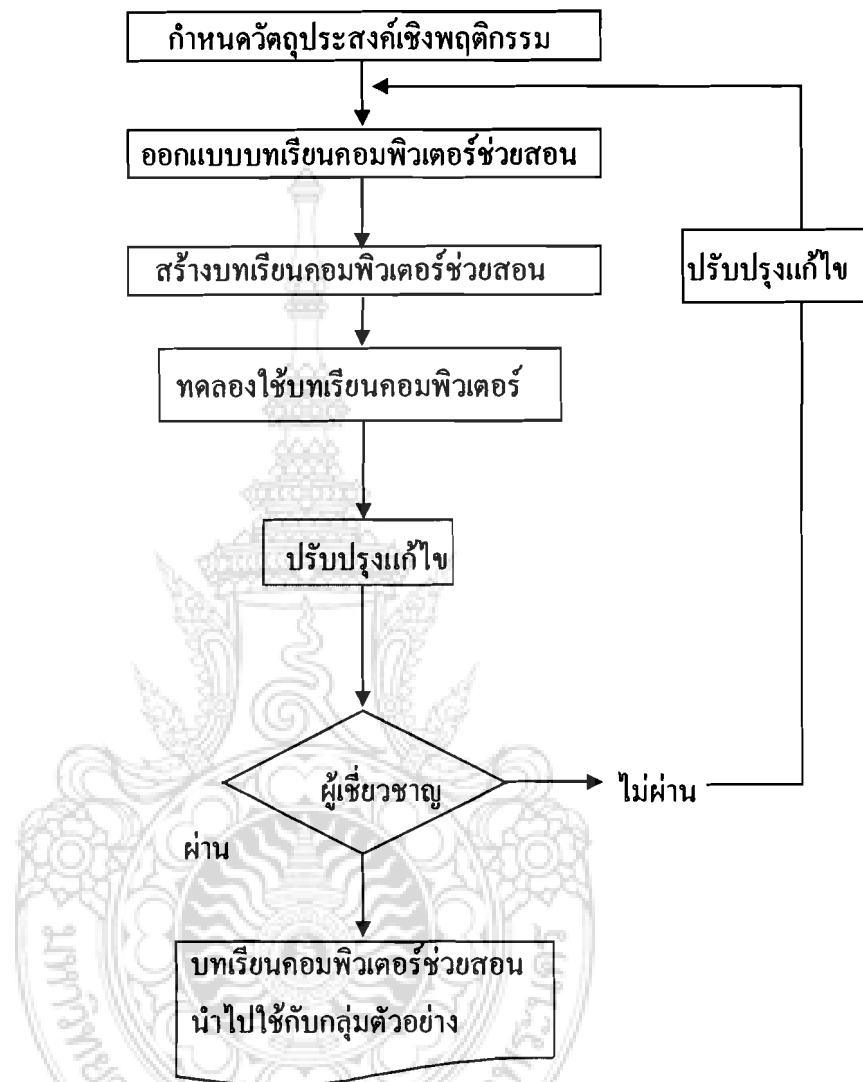
ช) ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่างๆ ทางด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่อง รูปภาพและภาษาที่ใช้ การเชื่อมโยง เสียง รวมถึงเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง

ซ) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนา

พิจารณาคำเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากผลของค่าเฉลี่ยที่ได้รับตามแนวทางของเบสท์ (Best, 1983 : 179 – 187) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	สรุปการประเมิน
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ใช้ได้
1.50 – 2.49	ควรปรับปรุง
1.00 – 1.49	ใช้ไม่ได้

ณ) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามหัวข้อเรื่องของผู้วิจัยที่สมบูรณ์แล้วไปใช้เก็บข้อมูลจริงจากกลุ่มทดลอง



รูปที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- ก) วิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อเรื่องงานวิจัย
- ข) วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาทั้งหมด
- ค) ศึกษาตำราและเอกสารเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการศึกษา เพื่อใช้เป็นแนวทางการสร้างข้อสอบและเขียนข้อสอบ
- ง) สร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

จ) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการวิจัย

ฉ) นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง (tryout) กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 1 ห้อง ซึ่งกำลังเรียนวิชาหรือเนื้อหาตรงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (level of difficult) และค่าอำนาจจำแนก (discrimination power) โดยถือเกณฑ์พิจารณาดังนี้ กำหนดให้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และมีค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และการหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (reliability) โดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formula 20) (ถ้วนและอังคณา, 2538 : 198) เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นแล้ว นำมาดำเนินการเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นตามที่ต้องการแล้ว จึงนำข้อสอบชุดนี้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและชุดที่สองเป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยครอบคลุมเนื้อหาวัตถุประสงค์ทั้งหมด แล้วนำแบบทดสอบชุดที่สองมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้ง

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ดังนี้

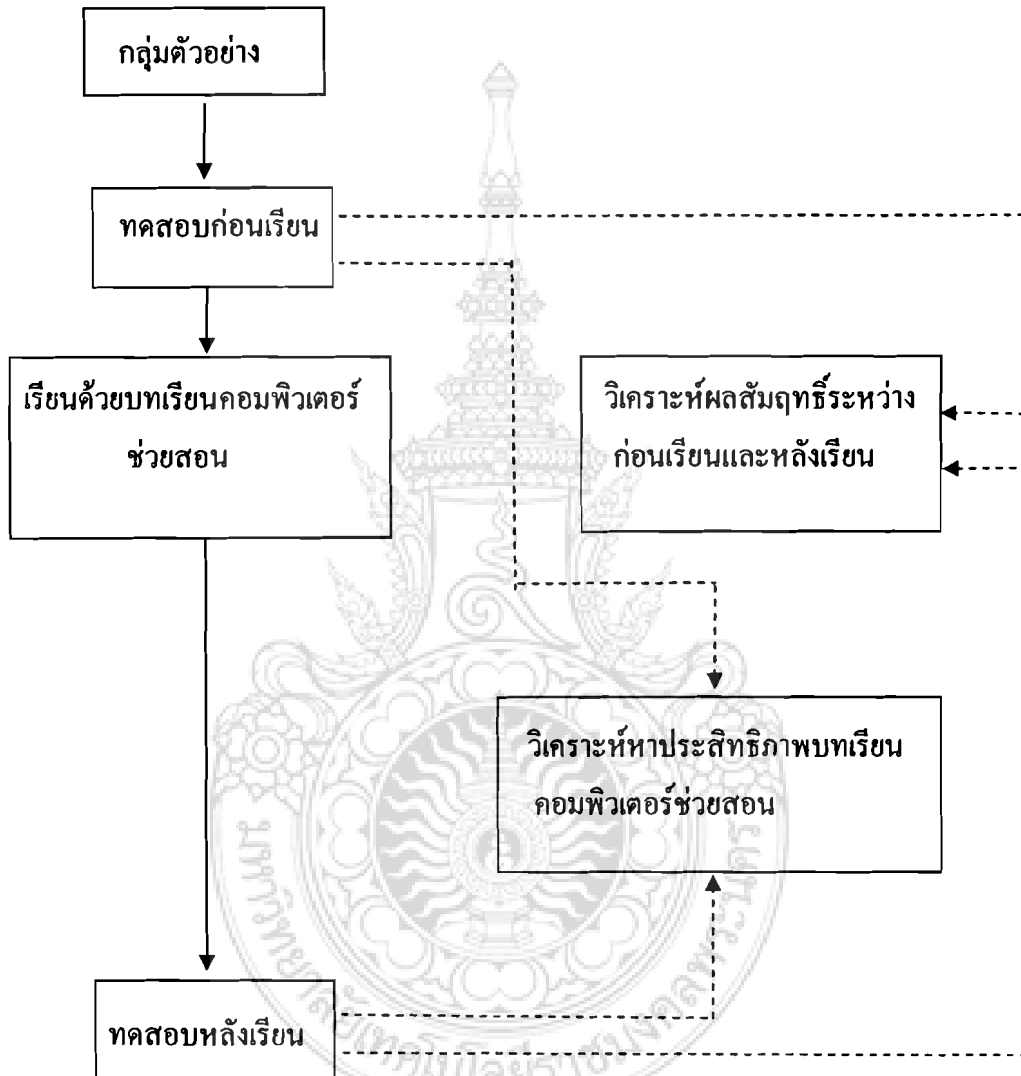
1. การเตรียมสถานที่ ใช้ห้องประชุมของกองบริการเทคโนโลยี อาคารอนุสรณ์ 40 ปี ชั้น 2 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ รวมทั้งเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ของกองบริการเทคโนโลยี

2. แจกแบบทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3. ทำการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล โดยมีอาจารย์ผู้สอน 1 ท่าน คือ ผู้ที่ทำวิจัยเป็นผู้สอน

4. แจกแบบทดสอบเดิมให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ทำอีกครั้ง

5. นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างไปวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยการคำนวณค่าทางสถิติในการวิเคราะห์แบบทดสอบ การคำนวณค่าความยากง่าย ค่าความเชื่อมั่น ซึ่งสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบ

1.1 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

สูตรหาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (ลิวนและอังคณา, 2538 : 210 – 211)

$$P = \frac{R}{N}$$

- เมื่อ P คือ ค่าความยากง่าย
 R คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง 0.20 ถึง 0.80

สูตรหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ลิวนและอังคณา, 2538 : 211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

- เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก
 R_U คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูกในกลุ่มอ่อน
 N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

1.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สูตรหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson Formula 20) (ลิวนและอังคณา, 2538 : 198)

$$r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right]$$

- เมื่อ r_{ii} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n คือ จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
 p คือ สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ นั่นคือสัดส่วนของคนทำถูก
 กับคนทั้งหมด
 q คือ สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ หรือ คือ $1 - p$

s^2 คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

1.3 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (ล้วนและอังกฤษ, 2538 : 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนของคะแนน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบ

2. การวัดความเที่ยงตรงของข้อสอบตามวัตถุประสงค์

สูตรการวัดความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตร Rovinell and Hambeton

(กึ่งวล, 2536 : 185 – 186)

$$O.V. = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ $O.V.$ คือ ความเที่ยงตรงตามวัตถุประสงค์

n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

X คือ ความตรงตามวัตถุประสงค์ มีค่าเป็น +1, 0 และ -1

โดยพิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงของวัตถุประสงค์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน

สูตรหาค่าแตกต่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน (ล้วนและอังกฤษ, 2538 :

104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่

4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีชัย, 2528 : 284)

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

M_1 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre-test)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post-test)

P = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน



บทที่ 4

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 1 การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ
- 2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและ ประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ปรากฏผลดังนี้

- 1 การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 4.1 ค่าความคิดเห็นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญ	จำนวน (คน)	\bar{X}	ระดับความคิดเห็น
ด้านเนื้อหา	1	4.41	ดี
ด้านการผลิตสื่อการสอน	2	4.92	ดี

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.41 และค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการผลิตสื่ออยู่ที่ระดับ 4.92 สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอยู่ในเกณฑ์ ทั้งทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อการสอน

2 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร (เสาวณีชัย, 2528 : 284)

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

M_1 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนการเรียน (Pre-test)

M_2 = ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังการเรียน (Post-test)

P = คะแนนเต็มของข้อทดสอบ

ค่าของอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 2 ถ้าค่าที่หาออกมาได้มีค่ามากกว่า 1 ถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นได้เกณฑ์มาตรฐาน

แทนค่า $M_1 = 8.91$

$M_2 = 19.73$

$P = 11$

จะได้

$$\begin{aligned} \text{ประสิทธิภาพ} &= \frac{19.73 - 8.91}{25 - 8.91} + \frac{19.73 - 8.91}{25} \\ &= 1.105 \end{aligned}$$

ค่าที่ได้เท่ากับ 1.105 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

3 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์การทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (t-test : One-Group Pretest-Posttest) ปรากฏผลดังนี้

ผลการคำนวณการทดสอบนัยสำคัญโดยอาศัยการแจกแจงของที (t-test)

$$\sum D = 119 \quad \sum D^2 = 1,350 \quad N = 11 \text{ คน}$$

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ D คือ ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N คือ จำนวนคู่ (คน)

แทนค่า

$$\begin{aligned} t &= \frac{119}{\sqrt{\frac{11(1,305) - (119)^2}{11-1}}} \\ &= \frac{119}{4.40} \\ &= 27.018 \end{aligned}$$

จากตาราง t ซึ่งมี $df = 10$ ระดับความเชื่อมั่น 0.01 มีค่า 2.764 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 27.018 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่าผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

4.2 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.41 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.92 ถือว่าอยู่ในระดับดี

4.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

4.2.3 หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของ เครื่องยนต์ดีเซล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ เริ่มต้นจากศึกษาหลักสูตรและข้อมูล ต่าง ๆ การวิเคราะห์เนื้อหา การกำหนดวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบ การสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็นบทเรียน โดยเก็บบันทึกไว้ในแผ่นซีดีรอม

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ใช้เกณฑ์การหาค่า ประสิทธิภาพ 90/90 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบทดสอบด้วยผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการวิเคราะห์ข้อสอบแล้ว โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์การทดสอบความแตกต่างของ คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (t-test : One-Group Pretest-Posttest)

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึก ปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ปรากฏผลดังนี้

1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ที่ระดับ 4.41 และด้านการผลิตสื่อการสอนอยู่ที่ระดับ 4.92 ถือว่าอยู่ในระดับดี

2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและ ประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ได้เกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90

3 หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 หรือผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริงเชื่อได้ 99 %

5.2 อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาช่างยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ปราบกฏว่ามีประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ เกณฑ์มาตรฐาน 90/90

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน มีค่าเท่ากับ 8.91 ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 19.73 ค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งผู้วิจัยมั่นใจว่ามาจากสาเหตุดังนี้

1 นักศึกษาที่ผู้วิจัยใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยใช้ การทดลองแบบไม่บอกให้นักศึกษารู้ล่วงหน้าว่าเป็นส่วนหนึ่งของการวิจัย แต่บอกกับนักศึกษาว่าเป็นการเรียนการสอนตามปกติ และทำการทดสอบกับนักศึกษาทั้งหมดโดยไม่มีการยกเว้น

2 ก่อนทดสอบผู้วิจัยจะบอกกับนักศึกษาซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างว่า คะแนนที่ได้จะมีผลในการเรียนที่ผู้วิจัยสอนอยู่ คือ วิชาปฏิบัติงานทดสอบปั๊มและหัวฉีด ดังนั้นการทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ค่าเฉลี่ยของคะแนนจึงต่ำเพราะนักศึกษาไม่มีความรู้พื้นฐานในเนื้อหาที่เรียนนั้นมาก่อน และเมื่อผู้วิจัยซึ่งเป็นอาจารย์ผู้สอนประจำวิชาในเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าว ให้นักศึกษาดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ ฯ เมื่อศึกษาดูบทเรียนเสร็จจึงให้ทำแบบทดสอบเดิมอีกครั้งทันที ซึ่งขณะที่นักศึกษาดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สังเกตว่านักศึกษามีความตั้งใจเรียนมาก เพราะทราบว่าจะต้องทำแบบทดสอบเดิมอีกครั้ง ซึ่งในการทำครั้งแรกนักศึกษาอาจจะทำไม่ค่อยได้ ดังนั้นผลค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบ หลังจากดูด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนดูบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในส่วนของการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน (t-test : One-Group Pretest-Posttest) จากตาราง t ซึ่งมี $df = 10$ ระดับความเชื่อมั่น

0.01 มีค่า 2.764 ซึ่งถือว่าเป็นจุดหลัก แต่ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 27.017 สูงกว่าจุดหลัก แปลว่า ผลการทดสอบ 2 ครั้งแตกต่างกัน นั่นคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จักรี (2543) ได้ทำการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการเรียนการสอน

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.41 และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยในการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.92 ตามช่วงค่าคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามแนวทางของเบสท์ มีค่าอยู่ในระดับดี อาจเป็นผลมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเนื้อหาวิธีการสอนที่ผู้วิจัยมีประสบการณ์ และความคุ้นเคยในการสอนมาหลายปี และในการดำเนินการถ่ายทำวีดีโอจะนำวีดีโอที่ถ่ายทำแล้วไปจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้ดำเนินการเองแต่จัดจ้างผู้รับจ้างจากภายนอกดำเนินการให้ จึงทำให้ค่าประเมินที่ได้อยู่ในระดับดี แต่ถึงอย่างไรก็ตามผู้วิจัยคิดว่า ยังมีข้อบกพร่องอยู่บ้าง ซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาและแก้ไขในโอกาสต่อไป เช่น การนำเข้าสู่บทเรียนค่อนข้างน้อย เนื้อหารายละเอียดยังไม่ดีพอ ภาพและเสียงยังไม่ค่อยดีมีเสียงแทรกบางตอน เนื่องจากเวลาในการถ่ายทำมีน้อย ดังนั้นถ้าจะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ไปใช้ในการเรียนและการสอน ผู้สอนจะต้องมีทักษะในการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล สามารถที่จะตอบคำถามเมื่อนักศึกษามีข้อสงสัย และสามารถแสดงการสาธิตการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล ให้ นักศึกษาดูได้อย่างชัดๆ และปลอดภัย

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการดำเนินการวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้ จะต้องมีเวลาในการถ่ายทำวีดีโอมากกว่านี้ จะต้องมิงบสำรองสำหรับค่าจัดจ้างผู้รับพิมพ์งานวิจัย ค่าวัสดุที่ใช้ในการดำเนินการจะต้องจัดเตรียมไว้ การทำงานในลักษณะเป็นกลุ่มคณะจะต้องมีการวางแผนตารางการดำเนินการ จะต้องมีการประชุมสำหรับกลุ่มผู้ร่วมทำงานวิจัยอย่างน้อย 1 ครั้งต่อเดือน โดยกำหนดวันให้ทราบล่วงหน้า เช่น ประชุมสัปดาห์แรกของทุกเดือน ในวันอังคาร เป็นต้น เพื่อให้กลุ่มผู้วิจัยทุกคน

ทราบความก้าวหน้าของเพื่อนนักวิจัย และเพื่อให้เกิดความร่วมมือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการ
ดำเนินการวิจัย



บรรณานุกรม

- กัจจวล เทียนกัณฑ์เทศน์. 2540. การวัด การวิเคราะห์ การประเมินทางการศึกษาเบื้องต้น.
กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชา
ครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ.
- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. วิจัยความต้องการบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัทศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์ จำกัด.
- จักรี รัศมีฉาย. 2543. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย เรื่องหลักการ
สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ ฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระ โสภณจิตต์. 2534. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีการเขียนแบบภาพตัด
วิชาเขียนแบบเครื่องกล 2 (APM 152). วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าพระนครเหนือ .
- มลวิภา ภูสหนอง. 2541. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง
การตัดเสียบนุ่นในวิชาเทคนิคการตัดเย็บเสื้อจับจีบ หลักสูตรระดับปริญญาตรี คณะ
คหกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ ฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สวาท จันท. 2535. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การอ่านแบบภาพประกอบ
และภาพแยกชิ้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชา ครุ
ศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุพรรณ แก้วฝั้น. 2539. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสไลด์เรลเกจอินดิกชัน

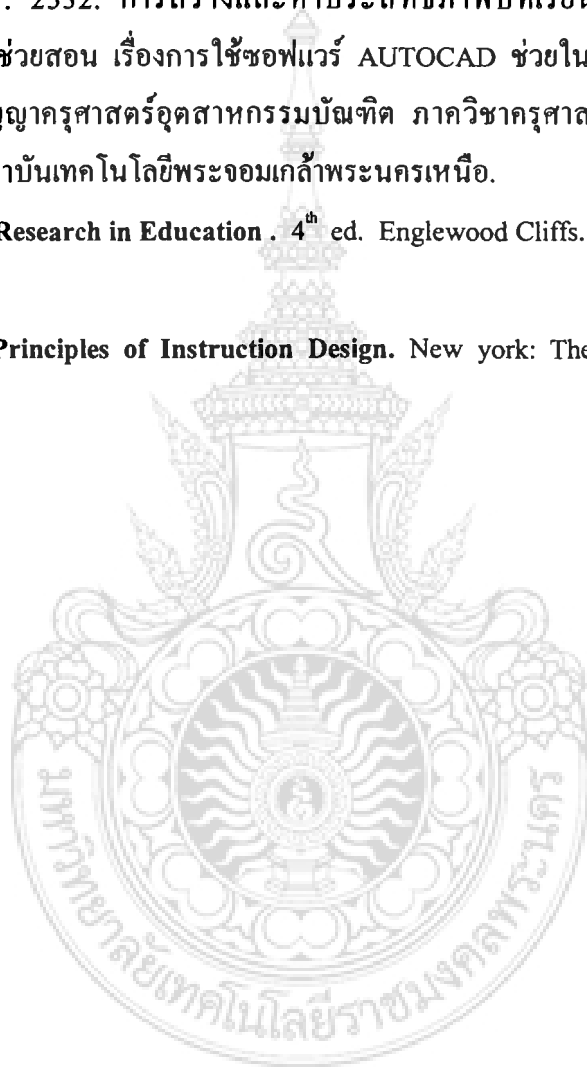
มอเคอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์
เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

สมบัติ น้อยประเสริฐ. 2532. การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมประกอบ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้ซอฟต์แวร์ AUTOCAD ช่วยในการเขียนแบบ วิทยา
นิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิต
วิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

Best , John W .1983. **Research in Education** . 4th ed. Englewood Cliffs. New Jersey: Prectice
Hall Inc.

Gagne, Ret al. 1988. **Principles of Instruction Design**. New york: The Dryden Press.





ภาคผนวก

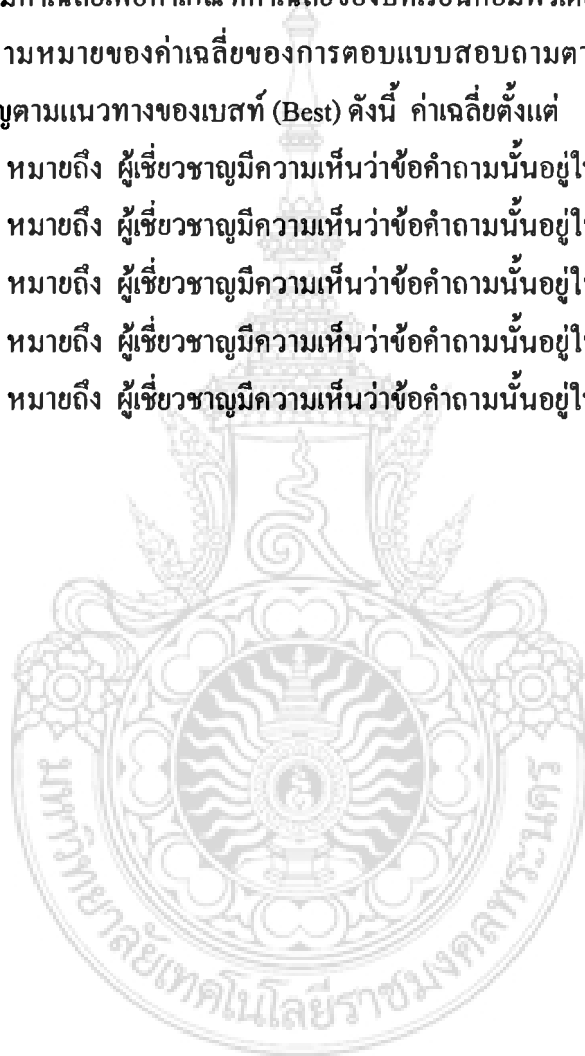
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

เกณฑ์การประเมินสื่อการสอน

การประเมินความคิดเห็นจากการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญด้วยการหาค่าเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วหาผลรวมของค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามทั้งฉบับ จากนั้นแล้วแปลความหมายของผลรวมค่าเฉลี่ยเพื่อหาเกณฑ์ค่าเฉลี่ยของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของการตอบแบบสอบถามตามช่วงของค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตามแนวทางของเบสท์ (Best) ดังนี้ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่

- 4.50 – 5.00 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ดีมาก
- 3.50 – 4.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ดี
- 2.50 – 3.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้
- 1.50 – 2.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ควรปรับปรุง
- 1.00 – 1.49 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าข้อคำถามนั้นอยู่ในเกณฑ์ใช้ไม่ได้



แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิง
ของเครื่องยนต์ดีเซล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใด โปรดทำ
เครื่องหมาย / ลงในช่องบอกระดับคุณภาพเพียงช่องเดียวตามความคิดเห็นของท่าน

- 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่าควรมีการปรับปรุง
- 2 หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมพอใช้
- 3 หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมปานกลาง
- 4 หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมดี
- 5 หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมดีมาก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
1.1 เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	
1.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	
2. รูปภาพและภาษา						
2.1 ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	
2.3 ความสอดคล้องระหว่างรูปภาพกับคำบรรยาย	

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
3. เวลาในการนำเสนอ						
3.1 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาในภาพ
3.2 ความเหมาะสมของเวลานำเสนอกับเนื้อหาคำบรรยาย
3.3 ความเหมาะสมของเวลาที่นำเสนอทั้งเรื่อง

ความคิดเห็นเรื่องอื่น ๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....



แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการฝึกปฏิบัติการถอดและประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ท่านกำลังประเมินอยู่นี้ มีคุณภาพอยู่ในระดับใดโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องบอกระดับคุณภาพเพียงช่องเดียวตามความคิดเห็นของท่าน

1. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่าควรมีการปรับปรุง
2. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมใช้
3. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมปานกลาง
4. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมดี
5. หมายถึง ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสื่อว่ามีความถูกต้องชัดเจนหรือเหมาะสมดีมาก

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง						
1.1 เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม					
1.2 ความชัดเจนถูกต้องของเนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมในรูปแบบและวิธีการนำเสนอ					
2. ภาพ						
2.1 คุณภาพของภาพ					
2.2 ความเหมาะสมของภาพในการสื่อความหมาย					
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับเสียงบรรยาย					
2.4 ความเหมาะสมของเทคนิคสร้างภาพในบทเรียน					
2.5 ความเหมาะสมของงานด้านกราฟฟิก					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					หมายเหตุ
	1	2	3	4	5	
3. เสียงและภาษา						
3.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย
3.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย
3.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา
4. เวลา						
4.1 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับเนื้อหาในภาพ
4.2 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอกับเนื้อหา คำบรรยาย
4.3 ความเหมาะสมของเวลาการนำเสนอทั้งเรื่อง

ความคิดเห็นเรื่องอื่น ๆ

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

..... / /

แบบทดสอบ เรื่อง การถอดประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล

- คำสั่ง 1. ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ให้กาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้ ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
-

1. หัวฉีดของเครื่องยนต์ดีเซลทำหน้าที่อะไร
 - ก. ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าผสมกับอากาศในท่อไอดี
 - ข. ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นฝอยละออง
 - ค. ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงตามความเร็วรอบ
 - ง. ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงตามภาระ

2. หัวฉีดติดตั้งอยู่ที่ใด
 - ก. กระบอกสูบ
 - ข. ปลอกสูบ
 - ค. เสื้อสูบ
 - ง. ฝาสูบ

3. หัวฉีดแบบหลายรูใช้กับห้องเผาไหม้แบบใด
 - ก. ฉีดตรง(direct injection)
 - ข. ห้องพลัง (energy cell)
 - ค. ห้องเผาไหม้ช่วย (pre-combustion chamber)
 - ง. ห้องเผาไหม้แบบปั่นป่วน (turbulence chamber)

4. ข้อดีของหัวฉีดแบบเดี่ยวคืออะไร
 - ก. กำลังดันหัวฉีดสูงกว่าแบบหลายรู
 - ข. ปรับแต่งฝอยละอองได้ง่าย
 - ค. ฝอยละอองละเอียด
 - ง. หัวฉีดไม่อุดตัน

5. เคื่อยื่นของเข็มหัวฉีด มีไว้เพื่ออะไร

- ก. ทำความสะอาดหัวฉีด
- ข. กำหนดปริมาณของละอองเชื้อเพลิง
- ค. กำหนดความดันของละอองเชื้อเพลิง
- ง. กำหนดลักษณะของละอองเชื้อเพลิง

6. กำลั้งดันของหัวฉีด นิยมวัดเป็นหน่วยอะไร

- ก. บาร์ / ตารางนิ้ว
- ข. ปอนด์ / กิโลกรัม
- ค. ปอนด์ / ตารางฟุต
- ง. กิโลกรัม / ตารางเซนติเมตร

7. การปรับตั้งความดันหัวฉีดทำได้กี่วิธี

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

8. ข้อใดไม่ใช่ชิ้นส่วนของหัวฉีด

- ก. สปริง
- ข. ปลอก
- ค. ก้านดัน
- ง. กระเดื่อง

9. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ไม่ใช้ในการถอดประกอบหัวฉีด

- ก. คีม
- ข. ประแจวัดแรงบิด
- ค. แปรงทำความสะอาด
- ง. ตัวชูดทำความสะอาด



10. ขั้นตอนในการถอดประกอบหัวฉีดที่ถูกต้องคือข้อใด
- ก. นำหัวฉีดติดตั้งกับแท่นยึดหัวฉีด
 - ข. ทดสอบค่าความดันหัวฉีดก่อนถอดแยก
 - ค. ถอดแยกชิ้นส่วนของหัวฉีดแล้วล้างทำความสะอาด
 - ง. ล้างทำความสะอาดหัวฉีด
11. ลักษณะที่ถูกต้องของฝอยละอองน้ำมันเชื้อเพลิงที่ออกจากหัวฉีดแบบเค็ยเป็นอย่างไร
- ก. รูปทรงกระบอก
 - ข. รูปพีรามิด
 - ค. รูปกรวย
 - ง. รูปแฉก
12. การปรับตั้งค่าความดันของหัวฉีดแบบเค็ยเป็นแบบใด
- ก. สกรูปรับ
 - ข. ปรับก้านต่อ
 - ค. รองแผ่นชิม
 - ง. เปลี่ยนสปริง
13. สิ่งใดไม่ควรทำในการทำความสะอาดหัวฉีด
- ก. ใช้ลวดทำความสะอาดรูหัวฉีด
 - ข. ชูคทำความสะอาดห้องความดันของหัวฉีด
 - ค. นำไม้เนื้อแข็งจุ่มน้ำมันขัดบ่าของเข็มหัวฉีด
 - ง. ทำความสะอาดปลายเข็มหัวฉีด ด้วยกระดาษทราย
14. ในการทดสอบการเคลื่อนตัวของเข็มหัวฉีด ให้ดึงเข็มหัวฉีดออกมาเป็นระยะเท่าไร
- ก. 1/5
 - ข. 1/4
 - ค. 1/3
 - ง. 1/2

15. ในการทดสอบความดันของหัวฉีด ควร โยกคันโยกของเครื่องทดสอบด้วยความเร็วเท่าไร
- ก. 1 ครั้งต่อ 1 วินาที
 - ข. 2 ครั้งต่อ 1 วินาที
 - ค. 3 ครั้งต่อ 1 วินาที
 - ง. 4 ครั้งต่อ 1 วินาที
16. หัวฉีดแบบหลายรูที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร
- ก. น้ำมันที่ฉีดออกควรเป็นเส้น
 - ข. ปรับตั้งความดันด้วยสกรู
 - ค. ฉีดน้ำมันออกควบทุกรู
 - ง. ถูกทุกข้อ
17. ในการทดสอบการหยดของน้ำมันเชื้อเพลิงที่ปลายหัวหัวฉีด ควรตั้งค่าความดันหัวฉีดอย่างไร
- ก. เพิ่มค่าความดันให้สูงกว่าค่าที่กำหนด 10-20 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร
 - ข. ลดค่าความดันให้ต่ำกว่าค่าที่กำหนด 10-20 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร
 - ค. เพิ่มค่าความดันให้สูงกว่าค่าที่กำหนด 1 เท่า
 - ง. ลดค่าความดันให้ต่ำกว่าค่าที่กำหนด 1 เท่า
18. เมื่อตั้งความดันในการทดสอบการหยดแล้ว ต้องรักษาความดันไว้เป็นเวลานานเท่าไร
- ก. 5 วินาที
 - ข. 10 วินาที
 - ค. 15 วินาที
 - ง. 20 วินาที
19. ถ้าเข็มหัวฉีดกับเสื่อเข็มหัวฉีดมีระยะห่างกันมาก เกิดจากสาเหตุอะไร
- ก. เครื่องยนต์เดินเบาบ่อย
 - ข. ป้อนน้ำมันหล่อลื่นเสียหาย
 - ค. น้ำมันหล่อลื่นไม่เพียงพอ
 - ง. กำมะถันในน้ำมันเชื้อเพลิงมาก

20. ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงคือ
- ก. ถอดล้างทำความสะอาดทุก ๆ 5,000 กิโลเมตร
 - ข. ปรับตั้งความดันทุก ๆ 10,000 กิโลเมตร
 - ค. เปลี่ยนหัวฉีดทุก ๆ 20,000 กิโลเมตร
 - ง. ผิดทุกข้อ



เฉลย

แบบทดสอบ เรื่อง การถอดประกอบหัวฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ดีเซล

1. ข
2. ง
3. ก
4. ง
5. ง
6. ง
7. ข
8. ง
9. ก
10. ง
11. ค
12. ค
13. ค
14. ง
15. ก
16. ค
17. ข
18. ข
19. ง
20. ง



หัวฉีด (Nozzles)

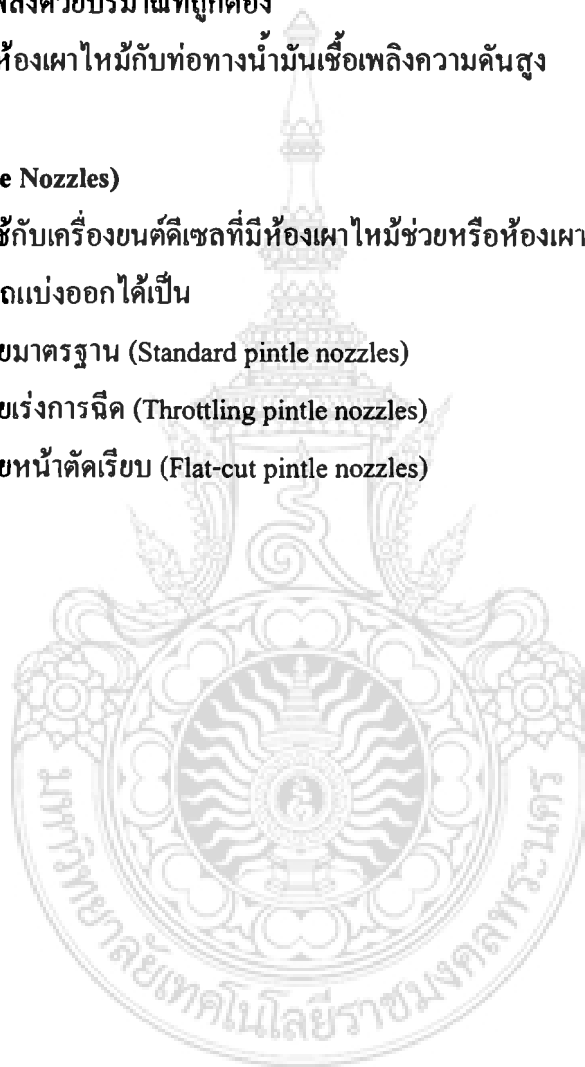
หน้าที่ของหัวฉีด

1. ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นฝอยละอองเข้าไปในห้องเผาไหม้
2. ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงด้วยปริมาณที่ถูกต้อง
3. กันรั่วระหว่างห้องเผาไหม้กับท่อทางน้ำมันเชื้อเพลิงความดันสูง

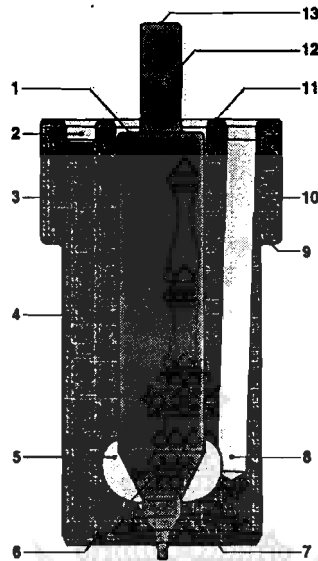
หัวฉีดแบบเดือย (Pintle Nozzles)

หัวฉีดแบบเดือยใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลที่มีห้องเผาไหม้ช่วยหรือห้องเผาไหม้หมุนวน แบบของหัวฉีดแบบเดือยสามารถแบ่งออกได้เป็น

- หัวฉีดแบบเดือยมาตรฐาน (Standard pintle nozzles)
- หัวฉีดแบบเดือยเร่งการฉีด (Throttling pintle nozzles)
- หัวฉีดแบบเดือยหน้าตัดเรียบ (Flat-cut pintle nozzles)



หัวฉีดแบบเค็ยมาตรฐาน (Pintle Nozzles)

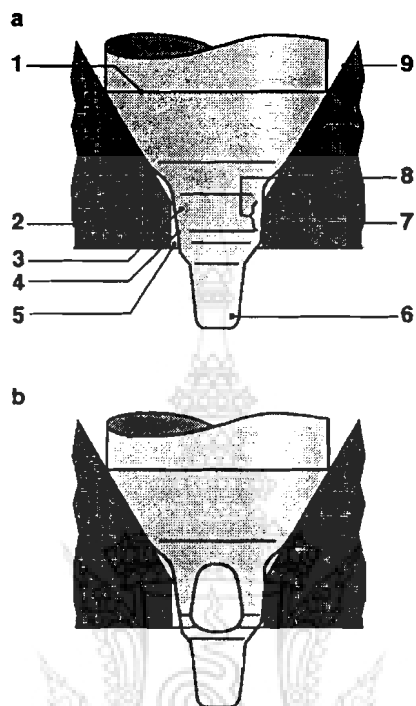


- | | |
|---|--|
| 1. ผิวจำกัดการยก (lift stop surface) | 9. ป่าเรือนเข็มหัวฉีด (nozzle-body shoulder) |
| 2. ร่องวงแหวนน้ำมันเชื้อเพลิง (ring groove) | 10. ปลอกเรือนเข็มหัวฉีด (nozzle-body collar) |
| 3. เข็มหัวฉีด (needle guide) | 11. ผิวกันการรั่ว (sealing surface) |
| 4. เรือนเข็มหัวฉีด (nozzle body) | 12. แกนความดัน (pressure shaft) |
| 5. ห้องความดัน (pressure chamber) | 13. ผิวที่สัมผัสกับสลักท่อความดัน (pressure pin contact surface) |
| 6. ป่ารับความดัน (pressure shoulder) | |
| 7. ป่ารองเข็มหัวฉีด (seat lead-in) | |
| 8. ช่องทางน้ำมันเชื้อเพลิงเข้า (inlet port) | |

หัวฉีดแบบเค็ยเร่งการฉีด (Throttling Pintle Nozzles)

หัวฉีดแบบเค็ยเร่งการฉีดจะออกแบบให้เค็ยมีลักษณะพิเศษไปจากแบบมาตรฐาน เมื่อเข็มหัวฉีดยกตัวขึ้นเล็กน้อยน้ำมันเชื้อเพลิงบางส่วนจะถูกฉีดเข้าไปในห้องเผาไหม้ก่อน (นี่คือผลของการเร่งการฉีด) เมื่อเข็มหัวฉีดยกสูงขึ้น รูสเปย์ก็จะเปิดกว้างมากขึ้น น้ำมันเชื้อเพลิงส่วนใหญ่ก็就会被ฉีดเข้าห้องเผาไหม้ ทำให้ความดันภายในห้องเผาไหม้ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นอย่างไม่ทันที่ทันใด เส้นกราฟที่ได้จะไม่ชันขึ้นอย่างทันที่ทันใด ส่งผลให้การเผาไหม้เสียบกว่าในช่วงที่มีภาระบางส่วน

หัวฉีดแบบเคี้ยวตัดหน้าเรียบ (Flat-Cut Pintle Nozzle)



- a. มองทางด้านข้าง
- b. มองทางด้านหน้า
1. ป่าเข็มหัวฉีด (needle seat)
2. บริเวณส่วนปลายของเรือนเข็มหัวฉีด (nozzle-body floor)
3. เคี้ยวเร่งการฉีด (throttling pintle)
4. หน้าตัดเรียบ (flat cut)
5. รูฉีด (injection orifice)
6. รูปลักษณะของเคี้ยว (profiled pintle)
7. ช่วงเลื่อม (total overlap)
8. ทรงกระบอกเลื่อม (cylindrical overlap)
9. ป่าเรือนเข็มหัวฉีด (nozzle-body seat)