



วารสารวิชาการ อุตสาหกรรมศึกษา

วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2553 (60-67)

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม Master CAM สำหรับช่างอุตสาหกรรม

อวยชัย ตระกุลใหญ่, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
สาขาวิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

The Development of training Curriculum in Master CAM Program for Mechanical

Auychai Trakulyai, Pairust Vongyuttakrai, Ophas Sukwan

บทคัดย่อ

ความมุ่งหมายของงานวิจัยครั้งนี้ เพื่อการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM สำหรับช่างอุตสาหกรรม และทดสอบหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM สำหรับช่างอุตสาหกรรม

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM สำหรับช่างอุตสาหกรรม โดยกำหนดขอบเขตในการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วยเนื้อหา 2 หน่วยคือ 1. การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 2 มิติ และ 2. การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 3 มิติ ทำการวิจัยนี้เป็นการให้ความรู้และความเข้าใจในการใช้โปรแกรม MasterCAM สำหรับช่างอุตสาหกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบระหว่างการฝึกอบรมแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการฝึกอบรมคือ พนักงานบริษัท ซีล พีริชชั่น จำกัด และบริษัท วารินทร์ ฟุตส์ จำกัด จำนวน 12 คน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐานคือ E1/ E2

ผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรฝึกอบรม การใช้โปรแกรม MasterCAM สำหรับช่างอุตสาหกรรม ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ $E1 = 84.31 / E2 = 94.16$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด $E1/ E2 = 80/80$ โดยผลการคำนวณหาประสิทธิภาพระหว่างการฝึกอบรมของหน่วยต่างมีดังนี้ หน่วยที่ 1 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 2 มิติ มีค่าประสิทธิภาพ $E1 = 88.02$ หน่วยที่ 2 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 3 มิติ มีค่าประสิทธิภาพ $E1 = 80.61$ ผลรวมค่าประสิทธิภาพระหว่างการอบรม $E1 = 84.31$ ผลของค่าประสิทธิภาพหลังการฝึกอบรม $E2 = 94.16$ สรุปได้ว่า $E1 = 84.31 / E2 = 94.16$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

คำสำคัญ: การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม, โปรแกรม MasterCAM, ช่างอุตสาหกรรม

อวยชัย ตระกูลใหญ่, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2553 (60-67)

Abstract

The puposes of this research were to developed a training curriculum in Master CAM for Mechanical and evaluating the efficiency of this training curriculum.

The researcher developed the training curriculum in Master CAM Program for Mechanical in two chapters as follows; Chapter 1: Using command drafting 2D, Chapter 2: Using command drafting 3D. This research was an action research as a study in order to know and understand using Master CAM program for Mechanical. The tools used in the research were questionnaires with four multiple choice. The efficiency of the development of training curriculum in Master CAM program for mechanical was evaluated before and after the training. The sample were 12 technical workers at Seal Precision CO.,LTD and Varin Food CO.,LTD. The statistical tool use to test the hypothesis was E1/E2

The result of this research were: The training curriculum in MasterCAM for Mechanical have an efficiency of $E1 = 84.31 / E2 = 94.16$ which is higher than the standard criteria of 80/80. The efficiency evaluated during the training in each chapter were as follows. Chapter 1: the command of drawing in various form for 2-D had efficiency of $E1 = 88.02$, Chapter 2: the command of drawing in various form for 3-D had efficiency of $E1 = 80.61$. The total efficiency during the training was $E1 = 84.31$. The efficiency after training was $E2 = 94.16$ ($E1 = 84.31 / E2 = 94.16$) which was higher than the criterion of 80/80.

Keyword: Training Curriculum Development, Master CAM Program, Mechanical

ภูมิหลัง

อุตสาหกรรมไทยมีองค์ประกอบด้านอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนที่ค่อนข้างครบถ้วนแต่ยังไม่เข้มแข็งเท่าที่ควร กล่าวคือ มีผู้ผลิตชิ้นส่วนในงานอุตสาหกรรมภายในประเทศเป็นจำนวนมากและส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในพื้นที่เดียวกัน มีลักษณะการรวมตัวเป็นเครือข่ายวิสาหกิจ (Cluster) อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตชิ้นส่วนจำนวนมากยังขาดมาตรฐานและความสามารถในการผลิต สถาบันและสมาคมผู้ประกอบการต่างๆ ก็ยังมีบทบาทที่จำกัดมาก นอกจากนี้ อุตสาหกรรมต่างๆ ยังขาดกลไกการเชื่อมโยงและร่วมพัฒนากับอุตสาหกรรมต้นน้ำที่มีประสิทธิผล ทั้งนี้เกิดจากอุตสาหกรรมต้นน้ำไม่สามารถสนับสนุนอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนได้มากเท่าที่ควร ปัจจุบันวัตถุดิบส่วนใหญ่ยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม และหนัง เป็นต้น แม้ว่าผู้ผลิตจะมีความสามารถในการผลิตวัสดุบางชนิดได้มาตรฐานแต่เป็นวัสดุที่มีปริมาณการใช้น้อยหรือมีผลกำไรต่ำ อีกทั้งไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน นอกจากนี้ในส่วนของเครื่องมือ เครื่องจักรกล และอุปกรณ์แม่พิมพ์ ฯลฯ ก็ยังต้อง

มีการนำเข้ามาจากต่างประเทศเป็นหลัก รวมไปถึงซอฟต์แวร์ (Software) ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานก็เช่นเดียวกัน ซึ่งการพัฒนาคนเพื่อมารองรับกับซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญเช่นกัน

การพัฒนาคนคือ การพัฒนา “ฐานความรู้” ขององค์กรหรือหน่วยงาน เป็นการเพิ่มพูนทุนความรู้หรือทุนปัญญาขององค์กร ซึ่งจะช่วยให้องค์กรมีศักยภาพในการพัฒนาความยากลำบากหรือความไม่แน่นอนในอนาคตได้ดีขึ้น ในยุคสมัยที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมากขึ้นกับการทำงาน คอมพิวเตอร์ก็เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่มีบทบาทกับการทำงานเป็นอย่างมากในปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ต้องมีโปรแกรม (Software) จึงจะสามารถทำงานได้ ดังนั้นการพัฒนาคนเพื่อให้เกิดความรู้ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นกับการทำงานจะมีส่วนช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานได้มากขึ้น จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ยึดพื้นฐานแนวคิดที่สำคัญภายใต้หลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อให้สามารถพึ่งตนเอง โดยอาศัยทุนของประเทศที่มีสะสมอยู่

อวยชัย ตระกูลใหญ่, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอบาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2553 (60-67)

มากมายสร้างสมดุลของการพัฒนาให้เกิดขึ้นทุกมิติ เป็นรากฐานการพัฒนาประเทศให้เกิดความยั่งยืนทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว ชุมชนและสังคม รวมทั้งระดับประเทศ

โปรแกรม (Software) หมายถึง ชุดคำสั่งหรือโปรแกรมที่ใช้สั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงานซอฟต์แวร์จึงหมายถึง ลำดับขั้นตอนการทำงานที่เขียนขึ้นด้วยคำสั่งของคอมพิวเตอร์ คำสั่งเหล่านี้เรียงกันเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากที่ทราบมาแล้วว่าคอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่ง การทำงานพื้นฐานเป็นเพียงการกระทำกับข้อมูลที่เป็นตัวเลขฐานสอง ซึ่งใช้แทนข้อมูลที่เป็นตัวเลข ตัวอักษร รูปภาพ หรือแม้แต่เป็นเสียงพูดก็ได้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สั่งงานคอมพิวเตอร์จึงเป็นซอฟต์แวร์ เพราะเป็นลำดับขั้นตอนการทำงานของคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งทำงานแตกต่างกันได้มากมายด้วยซอฟต์แวร์ที่แตกต่างกัน ซอฟต์แวร์จึงหมายถึงรวมถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกประเภทที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้ การที่เราเห็นคอมพิวเตอร์ทำงานให้กับเราได้มากมาย เพราะว่ามีผู้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาให้เราสั่งงานคอมพิวเตอร์ ร้านค้าอาจใช้คอมพิวเตอร์ทำบัญชีที่ยุ่งยากซับซ้อน บริษัทขายตัวใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในระบบการจองตั๋ว คอมพิวเตอร์ช่วยในเรื่องกิจการงานธนาคารที่มีข้อมูลต่างๆ มากมาย คอมพิวเตอร์ช่วยงานพิมพ์เอกสารให้สวยงาม เป็นต้น การที่คอมพิวเตอร์ดำเนินการให้ประโยชน์ได้มากมายมหาศาลจะอยู่ที่ซอฟต์แวร์ ซอฟต์แวร์จึงเป็นส่วนสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์ หากขาดซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ก็ไม่สามารถทำงานได้ ซอฟต์แวร์จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น และมีความสำคัญมาก และเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ทำให้ระบบสารสนเทศเป็นไปตามที่ต้องการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักออกแบบหรือ แม้แต่บุคคลที่ไม่เคยมีความรู้ทางด้านศิลปะเลยก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้งาน ได้อย่างง่ายดาย นักออกแบบจึงถูกลดคุณค่าในตัวเองลงไปโดยอัตโนมัติ เพราะไม่ว่าคุณจะเป็นใคร มีความรู้ทางด้านไหน ประกอบอาชีพอะไร คุณก็สามารถเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมออกแบบทางคอมพิวเตอร์นี้ได้เหมือนกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ)

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ มีความจำเป็นที่จะต้องนำเทคโนโลยีทางด้าน Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) เข้ามาใช้ในการสร้างแม่พิมพ์ เพื่อความต้องการแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพสูงในระยะเวลาอันสั้น เพื่อลดต้นทุนและระยะเวลาการผลิตแม่พิมพ์ให้น้อยลงแต่การผลิตแม่พิมพ์ภายในประเทศยังคงมีปัญหาในเรื่องของคุณภาพของแม่พิมพ์และระยะเวลาการส่งมอบที่ล่าช้า ทั้งนี้เนื่องมาจากการขาดแคลนบุคลากรที่มีความชำนาญ และเครื่องมือกลที่มีประสิทธิภาพตลอดจนขาดการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต จึงทำให้ไม่สามารถที่จะผลิตแม่พิมพ์ที่มีคุณภาพสูงในระยะเวลาที่สั้นได้ ดังนั้นอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ในปัจจุบันจึงมีความจำเป็นต้องหันมาพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแม่พิมพ์ให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้ กล่าวคือ ต้องพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแม่พิมพ์ให้เร็วขึ้น ได้แม่พิมพ์ที่มีความเที่ยงตรงตามความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิต ซึ่งเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการผลิตแม่พิมพ์และกำลังเป็นที่นิยมของอุตสาหกรรมการผลิตแม่พิมพ์ ก็คือ เทคโนโลยีการปาดผิวด้วยความเร็วสูง (High Speed Cutting ; HSC of High Speed Machining ; HSM) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานการใช้โปรแกรมทางด้าน CAD/CAM และเครื่องกัดความเร็วสูง (High Speed Milling) ร่วมกับการใช้เครื่องมือตัดที่ทนต่อการสึกหรอได้ด้วยความเร็วตัดและอัตราป้อนสูง (High Speed Tool) เทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตได้ดียิ่งขึ้น (การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2551)

หลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM มีเนื้อหาเพื่อให้ผู้เขียนแบบได้เข้าใจหลักการใช้โปรแกรม MasterCAM ที่ถูกต้องและข้อผิดพลาดที่อาจเกิดจากการใช้โปรแกรม MasterCAM การพัฒนาหลักสูตรการใช้โปรแกรม MasterCAM เพื่อให้หลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นมารองรับกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรมที่เพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากโปรแกรม MasterCAM เป็นโปรแกรมทางด้าน CAD/CAM (Computer Aided Design (CAD)/Computer Aided

อวยชัย ตระกูลใหญ่, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2553 (60-67)

Manufacturing (CAM)) เป็นโปรแกรมที่สามารถจำลองการขึ้นรูปชิ้นงานได้ตามที่เรากำหนดไว้ ซึ่งก่อนที่จะจำลองการขึ้นรูปชิ้นงานขึ้นมานั้นจำเป็นต้องทำการออกแบบก่อน การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM จะเป็นการพัฒนาเนื้อหาหลักสูตรในส่วนของ การออกแบบ (CAD) ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญก่อนจะนำข้อมูลการออกแบบไปกำหนดรายละเอียดการจำลองการขึ้นรูปชิ้นงาน ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวก็สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรใน ส่วนของการกำหนดรายละเอียดการจำลองการขึ้นรูปชิ้นงานได้ต่อไป และยังสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาหลักสูตรโปรแกรมด้านการออกแบบอื่นๆได้อีกด้วย

ดังนั้นในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM นี้เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้น เพื่อการนำไปใช้เป็นที่ใช้ในการประกอบอาชีพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของหลักสูตรการใช้โปรแกรม MasterCAM

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เพื่อเป็นการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนรวมถึงการปรับเนื้อหาให้มีความกระชับและเข้าใจได้ง่ายขึ้น เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจถึงโปรแกรม MasterCAM ให้มากขึ้นเพื่อให้เกิดการเรียนรู้การใช้โปรแกรมประเภทนี้ได้มากขึ้น ช่วยส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของบุคลากรทางด้านงานเขียนแบบได้อีกด้วย จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ยังสามารถหาข้อบกพร่องของหลักสูตร เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไปเพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. หลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรม สามารถนำความรู้ไปใช้ในการเขียนแบบได้อย่างถูกต้องและรู้จักการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถใช้โปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีเนื้อหา ดังนี้

1.1 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 2 มิติ

1.2 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 3 มิติ

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นบุคคลทั่วไปที่มีความรู้ทางด้านช่างอุตสาหกรรม หรือมีความรู้ไม่น้อยกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสายช่างอุตสาหกรรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นบุคลากรที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรการใช้โปรแกรม MasterCAM การเลือกกลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากผู้เข้ารับการฝึกอบรม จำนวน 12 คน ที่เข้ารับการฝึกอบรมในหลักสูตรการใช้โปรแกรม MasterCAM

3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของหลักสูตรการใช้โปรแกรม MasterCAM ในด้านความรู้ของการเขียนแบบ

4. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการฝึกอบรมในครั้งนี้ จะต้องมียละเอียดดังต่อไปนี้

- Intel Core Duo processor 2.0 GHz
- Graphic Card : NVIDIA GeForce 7300
- DVD/CD-ROM Drives
- RAM 1GB หรือมากกว่า

สมมติฐานในการวิจัย

หลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MasterCAM จะมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

อวยชัย ตระกูลใหญ่, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2553 (60-67)

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM ได้มีการสร้างรูปแบบของการพัฒนาหลักสูตรโดยนำเอาลักษณะของโปรแกรม MasterCAM ที่เป็นโปรแกรมเขียนแบบมากำหนดเป็นหัวข้อในเนื้อหา ได้แก่ หน่วยที่ 1 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 2 มิติ หน่วยที่ 2 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 3 มิติ โดยการกำหนดเนื้อหาและรูปแบบของเนื้อหาในหลักสูตรการฝึกอบรมนั้นได้พิจารณาไว้เป็นขั้นตอนดังนี้ ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน กำหนดวัตถุประสงค์ขอบเขตเนื้อหา กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรฝึกอบรม กำหนดรูปแบบการฝึกอบรม จัดการฝึกอบรม วิธีการฝึกอบรม วิธีการประเมินผล การทดลองการวิจัยนี้เป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจและประเมินการใช้โปรแกรม MasterCAM ก่อนการฝึกอบรมและภายหลังการฝึกอบรม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินเนื้อหาของหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM แบ่งเป็น 30 ข้อ ได้ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1.00 จำนวน 23 ข้อ ค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 0.67 จำนวน 7 ข้อ โดยมีเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม

เครื่องมือในการทดสอบความรู้ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก คือ แบบทดสอบระหว่างฝึกอบรมทั้ง 2 หน่วย จำนวน 30 ข้อ ได้แก่ หน่วยที่ 1 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 2 มิติ ซึ่งแบ่งออกเป็นรายละเอียดดังนี้ 1.1 เข้าใจลักษณะงานประเภท 2 มิติ 4 ข้อ 1.2 เข้าใจการอ่านแบบงานจาก Drawing ของงาน 2 มิติได้ 8 ข้อ 1.3 จำแนกคำสั่งต่างๆ สำหรับการเขียนแบบงาน 2 มิติ 2 ข้อ 1.4 เข้าใจคำสั่งต่างๆ สำหรับงาน 2 มิติและสามารถนำไปใช้ได้งานเหมาะสม 2 ข้อ หน่วยที่ 2 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 3 มิติ ซึ่งแบ่งออกเป็นรายละเอียดดังนี้ 2.1 เข้าใจลักษณะงานประเภท 3 มิติ 5 ข้อ 2.2 เข้าใจการอ่านแบบงานจาก Drawing ของงาน 3 มิติได้ 5 ข้อ 2.3 จำแนกคำสั่งต่างๆ สำหรับการเขียนแบบงาน 3 มิติ 2 ข้อ 2.4

เข้าใจคำสั่งต่างๆ สำหรับงาน 3 มิติและสามารถนำไปใช้งานได้เหมาะสม 2 ข้อ แบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจหลังการฝึกอบรมเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความรู้ระหว่างฝึกอบรมและภายหลังการฝึกอบรม

2. ดำเนินการนำหลักสูตรไปใช้ฝึกอบรม เป็นกระบวนการที่นำเทคนิคการฝึกอบรมมาใช้โดยให้ความรู้จากการบรรยายโดยวิทยากร และผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้ลงมือปฏิบัติตามเนื้อหาที่ทางผู้วิจัยได้จัดเตรียมข้อมูลต่างๆ ในการฝึกอบรมในเรื่องของการใช้คำสั่งต่างๆ สำหรับการเขียนแบบงานประเภท 2 มิติ และการใช้คำสั่งต่างๆ สำหรับการเขียนแบบงานประเภท 3 มิติ ใช้ระยะเวลาในการฝึกอบรมเป็นเวลา 4 วัน กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 12 คน โดยทำแบบทดสอบวัดความรู้ระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรมในแต่ละหน่วยเนื้อหาที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้จากวิทยากรตามวัตถุประสงค์ที่ทางผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาหลักสูตรไว้

3. การประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM ซึ่งสรุปได้ดังนี้
การฝึกอบรมความรู้ ความเข้าใจระหว่างฝึกอบรม

หน่วยที่ 1 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.08 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.02

หน่วยที่ 2 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.28 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.61

ผลรวมของหน่วยที่ 1-2 ได้คะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 25.36 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.06

การฝึกอบรมความรู้ ความเข้าใจภายหลังฝึกอบรม ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.25 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 94.16

ดำเนินการประเมินผลหลักสูตร เมื่อรวมคะแนนทดสอบความรู้ระหว่างการฝึกอบรมจบในแต่ละหน่วยของเนื้อหาทั้งหมด 2 หน่วยแล้ว ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.36 ได้ค่าประสิทธิภาพ (E^1) เท่ากับ 84.31 และคะแนนทดสอบความรู้ภายหลังการฝึกอบรมได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.25 ได้ค่าประสิทธิภาพ (E^2) เท่ากับ 94.16 ซึ่งสูงกว่า

อวยชัย ตระกูลใหญ่, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอบาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2553 (60-67)

เกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 แสดงว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM ได้

การศึกษาความคิดเห็นของหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM โดยผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความคิดเห็นหลังจากผ่านการฝึกอบรมว่าหลักสูตรการใช้โปรแกรม MasterCAM เป็นหลักสูตรฝึกอบรมที่ให้ความรู้ในการเขียนแบบงาน 2 มิติ และ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรม MasterCAM จึงสามารถสรุปได้ว่าหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาหลักสูตรและศึกษาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM สำหรับบุคคลที่มีความรู้ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงในสายช่างอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ทดสอบความรู้ความเข้าใจในระหว่างและหลังการฝึกอบรม ผลการวิจัยอภิปราย ได้ดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีเนื้อหาหลักสูตรคือ หน่วยที่ 1 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 2 มิติ หน่วยที่ 2 การใช้คำสั่งในการเขียนแบบในรูปแบบต่างๆ ของงานประเภท 3 มิติ ซึ่งจากประสบการณ์การปฏิบัติงานของผู้วิจัยที่เคยผ่านการปฏิบัติงานในงานด้านการออกแบบทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ รวมถึงได้ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งในเนื้อหาของหน่วยที่ 1 นั้นเป็นเนื้อหาขั้นพื้นฐานเพื่อการต่อยอดไปสู่เนื้อหาในหน่วยที่ 2 เนื่องจากเนื้อหาหน่วยที่ 2 จำเป็นจะต้องเริ่มต้นการเขียนแบบในลักษณะ 2 มิติ ก่อนแล้วจึงนำงานชิ้นนั้นมาเพิ่มรายละเอียดที่เป็นคนละมิติกัน เช่น การให้ความหนาของแบบชิ้นงานที่สร้างขึ้นและอาจมีการเจาะรูบริเวณด้านข้างของชิ้นงานนั้น หรือการเพิ่มมิติในลักษณะการหมุนกวาดให้มีลักษณะคล้ายโดนัท เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดเนื้อหาที่

จำเป็นต่องานวิจัยครั้งนี้ 2 หน่วยซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของอิริค พาเคเวเต้ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสอน คอมพิวเตอร์กราฟฟิก การวิเคราะห์และการจัดทำหลักสูตร 2D CG และกระบวนการสร้างรูปจำลอง เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งจากหลักสูตร 3D CG ซึ่งเป็นหลักสูตรเดิม ซึ่งอิริคมองว่า หลักสูตร 3D CG อาจจะมีเนื้อหาที่ยากเกินไปที่จะเข้าใจจึงได้ลองสร้างหลักสูตร 2D CG ขึ้นมาซึ่งอิริคมองว่าหลักสูตรที่สร้างขึ้นมานั้นอาจจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายกว่าและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปศึกษาในหลักสูตร 3D CG ซึ่งมีเนื้อหาที่ซับซ้อนขึ้นได้

2. ดำเนินการนำหลักสูตรไปใช้ฝึกอบรมในการฝึกอบรมในเรื่องของการเขียนแบบประเภท 2 มิติ และ งานเขียนแบบประเภท 3 มิติ ใช้ระยะเวลาในการฝึกอบรมเป็นเวลา 4 วัน กับผู้เข้ารับการฝึกอบรมจำนวน 12 คน โดยทำแบบทดสอบวัดความรู้ระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรมในแต่ละหน่วยเนื้อหาที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้จากวิทยากรตามวัตถุประสงค์ที่ทางผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาหลักสูตรไว้ จากการทำแบบทดสอบระหว่างเข้ารับการฝึกอบรมนั้นทางผู้เข้ารับการฝึกอบรมยังไม่มีความรู้ในเรื่องของการเขียนแบบประเภท 2 มิติ และงานเขียนแบบประเภท 3 มิติ หลังจากการฝึกอบรมแล้วได้ทำการทดสอบอีกครั้งปรากฏว่า ทางผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ในการเขียนแบบทั้ง 2 ประเภทเพิ่มมากขึ้นซึ่งในเนื้อหาทั้งสองหน่วยนั้นเป็นเนื้อหาที่ต่อเนื่องจะสังเกตเห็นได้จากการทำแบบทดสอบและการนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ในการทำงานซึ่งเนื้อหาหลักสูตรได้มีการปรับเปลี่ยนไปตามความต้องการของผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้รับความรู้ตามที่ต้องการ แต่อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องเรียนรู้งานเขียนแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เป็นลำดับเพื่อนำไปใช้กรณีอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์ชิ้นส่วนด้วยวิธีไฟไนลิเมนต์ การจำลองขั้นตอนการสร้างชิ้นส่วนก่อนการนำไปผลิตจริง เป็นต้น ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยเดวิด ฟิล (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเรียนการสอนโปรแกรม CAD ในอุตสาหกรรมรถยนต์ เขาได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับวิวัฒนาการของความต้องการเรื่องการอบรมและการศึกษา

อวยชัย ตระกูลใหญ่, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอบาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2553 (60-67)

ของผู้ใช้งานระบบ CAD ซึ่งเป็นการปรับปรุงเนื้อหาพื้นฐานของ CAD ที่เคยใช้มาก่อนโดย General Motor รายงานนี้ได้จัดหมวดหมู่ผู้ใช้งานระบบ CAD ในอุตสาหกรรมยานยนต์ และมีการเสนอความต้องการในปัจจุบันและอนาคต การเปลี่ยนแปลงความต้องการในเรื่องการศึกษาและการอบรมเป็นความท้าทายอย่างต่อเนื่องสำหรับสถาบันการศึกษาและสถาบันที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม

3. การประเมินผลการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM ค่าประสิทธิภาพของหลักสูตรการฝึกอบรมการใช้โปรแกรม MasterCAM ในด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะระหว่างฝึกอบรมและหลังฝึกอบรมมีค่าประสิทธิภาพระหว่างฝึกอบรมด้านความรู้เท่ากับ 84.31 ค่าประสิทธิภาพภายหลังฝึกอบรมเท่ากับ 94.16 มีเนื้อหาความรู้ที่สามารถอธิบายให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนแบบงานประเภท 2 มิติ และ 3 มิติ วิธีการใช้คำสั่งต่างๆที่มีรายละเอียดการใช้งานที่แตกต่างกัน ซึ่งในการเขียนแบบงานประเภท 2 มิติเป็นจุดเริ่มต้นสู่ความรู้ความเข้าใจในการเขียนแบบงาน 3 มิติ ซึ่งเมื่อเกิดความรู้ความเข้าใจของการเขียนแบบงาน 2 มิติก็จะทำให้สามารถเขียนแบบ 3 มิติได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นก็จะสามารถนำความรู้จากการเข้าใจหลักการเขียนแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับงานออกแบบสิ่งของต่างๆได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เรวัตร์ มีสถิตย์ (2549) เรื่องการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกในหลักสูตรมีเนื้อหาสาระครอบคลุมทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้พื้นฐานด้านพลาสติกมีรายละเอียดที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ในลักษณะของเหตุและผลและการออกแบบแม่พิมพ์ฉีดพลาสติกและการตรวจสอบแม่พิมพ์ อธิบายเป็นขั้นตอนพร้อมกับมีภาพประกอบให้เห็นและมีพื้นฐานในด้านของการออกแบบในแต่ละชิ้นส่วนหรือระบบต่างๆ ทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ที่อยู่ในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การวิจัยในครั้งนี้สามารถนำเนื้อหาหลักสูตรมาพัฒนาบุคลากรในหน่วยงานที่มีความต้องการ

ใช้โปรแกรม MasterCAM ในการปฏิบัติงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้นได้

2. หลักสูตรการฝึกอบรมที่สร้างขึ้น มีรายละเอียดของเนื้อหาที่อยู่ในขั้นพื้นฐานของการใช้โปรแกรม MasterCAM ซึ่งยังมีเนื้อหาขั้นสูงที่สามารถนำมาอบรมถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้ที่เคยอบรมการใช้งานโปรแกรม MasterCAM ขั้นพื้นฐาน ซึ่งควรมีการฝึกอบรมในเนื้อหาการใช้โปรแกรม MasterCAM ขั้นสูงเพื่อเพิ่มความสามารถให้กับผู้อบรมที่ได้ศึกษาเนื้อหาที่อยู่ในขั้นพื้นฐาน ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาหลักสูตรเพิ่มเติมในเนื้อหาในส่วนของ Computer Aided Manufacturing (CAM) ของโปรแกรม MasterCAM เพื่อให้เกิดการเรียนรู้การใช้โปรแกรม MasterCAM มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการสัมภาษณ์คัดเลือก ผู้ที่จะเข้ารับการฝึกอบรมก่อนการฝึกอบรม เพื่อให้ทราบถึงฐานความรู้เดิมของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกอบรม

3. ควรมีการทำแบบสำรวจเพื่อติดตามผู้ที่ได้รับการฝึกอบรม สำหรับการนำข้อมูลของผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมมาพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- [1.] การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2551 สืบค้นเมื่อ 6 ตุลาคม 2552 จาก http://www.ie.psu.ac.th/ienet_2008/papers/ienetwork2008/paper/MFE/MFE_058.pdf
- [2.] เรวัตร์ มีสถิตย์. (2549). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการออกแบบและการสร้างแม่พิมพ์ฉีดพลาสติก. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- [3.] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. หนังสือเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน ข 0247. สืบค้นเมื่อ 6 ตุลาคม 2552 จาก

อวยชัย ตระกูลใหญ่, ไพรัช วงศ์ยุทธไกร, โอภาส สุขหวาน
วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2553 (60-67)

[http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1 / software/software/index.html](http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet1/software/software/index.html)

- [4.] David, Field. (2003). Education and training for CAD in the auto industry. Retrieved, 2004, from www.elsevier.com/locate/cad
- [5.] Eric, Paquette. (2005). Computer Graphics education in different curricula: analysis and proposal for courses. Retrieved, 2005, from www.elsevier.com/locate/cag