



ISSN 1905-6648

เทพสตรี I - TECH

วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มิถุนายน - กันยายน 2549



มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
Thepsatri Rajabhat University

คณาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



นายหิรัญ เกิดศิริ



นายธีรพจน์ แนบเนียน



นายประสิทธิ์ ไกรลมสม



นายไชยวัฒน์ ทองช้อย



นายสุธรรม อนุชาติกิจเจริญ



นายวิลาส เทพทา



นายศุภวัฒน์ ลาวัญย์วิสุทธิ์



นายอำนาจ เหมือนสังข์



นายชำนาญ ชื่นจิตร



นายบรรหาร ตันหยง



นายสกุล คำนวนชัย



นายวิทยา พันธุ์พา



นายวิฑูรย์ ชิงถ้ายทอง



นายสุชาติ พันธุ์พรหม



นางนิสากรณ์ ลิ้มมา



ผศ.สกล นันทศรีวิวัฒน์



นายณรงค์ เฉลยวงษ์



นายรังสรรค์ พงษ์พัฒนาไพ



นางสาวกัลยา เย็นฉ่ำ



นางสาวพัชรพรณ สมวง



นายพิชิต อวนไตร



นายธนภัทร ศรีจารุกุล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่ผลงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมส่งเสริมและพัฒนาท้องถิ่น และการบริหารอุตสาหกรรม ในรูปแบบบทความวิจัยและพัฒนา บทความวิชาการ
2. เพื่อเป็นแหล่งสร้างภาพพจน์ที่ดีทางวิชาการ และประชาสัมพันธ์ผลงานของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและคณะอื่นๆ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีและในวงวิชาชีพทราบ
3. เพื่อสนองตอบนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการบริหารทางวิชาการแก่สังคม

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

รศ.ดร.ทวี	ศิริโกคาภิรมย์
ผศ.สำราญ	พงษ์โอกาส
ผศ.นิคม	สัชกุล
ผศ.ดร.สุรัชย์	เทียนขาว
อาจารย์ศุภวัฒน์	ลาวัญวิสุทธิ์

คณะกรรมการวิชาการ

อาจารย์ศุภวัฒน์	ลาวัญวิสุทธิ์
อาจารย์อำนาจ	เหมือนสังข์
อาจารย์ชำนานู	ชินจิตร์
ผศ.สกล	นันทศรีวิวัฒน์

บรรณาธิการบริหาร

อาจารย์ศุภวัฒน์	ลาวัญวิสุทธิ์
-----------------	---------------

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

อาจารย์ไชยวัฒน์	ทองชัย
-----------------	--------

ผู้ช่วยหัวหน้ากองบรรณาธิการ

อาจารย์กัลยา	เย็นฉ่ำ
--------------	---------

กองบรรณาธิการ

อาจารย์ศุภวัฒน์	ลาวัญวิสุทธิ์
ผศ.สกล	นันทศรีวิวัฒน์
อาจารย์ไชยวัฒน์	ทองชัย
อาจารย์สุธรรม	อนุชาติกิจเจริญ
อาจารย์วิลาศ	เทพทา
อาจารย์พัชรินทร์	สมวงศ์

ฝ่ายสมาชิกสัมพันธ์

อาจารย์ศิริศ	อ้วนไต่
--------------	---------

ฝ่ายศิลป์

อาจารย์ไชยวัฒน์	ทองชัย
นางสาวเพ็ญศักดิ์	ใจดี
นายสมภากร	สุบรรณพงษ์

ก้อยแกลงจากใจบรรณาธิการ

วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมฉบับนี้ นับได้ว่าเป็นฉบับปฐมฤกษ์กันเลยทีเดียวครับ กว่าจะได้เป็นรูปเล่มออกมา เลือดตาแทบกระเด็นกันไปตามๆกัน เนื่องจากการขาดทั้งประสบการณ์และความพร้อมของบุคลากร แต่ด้วยความตั้งใจจริงที่จะผลิตวารสารที่มีคุณภาพ โดยประกอบด้วยเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้งในเรื่องทั่วไปและวิชาการ ทำให้คณะผู้จัดทำมีความมุ่งมั่นและไม่ย่อท้อจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงออกมาอย่างที่ผู้อ่านทุกท่านได้เห็นกัน

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถ้าเปรียบเป็นมนุษย์ ก็เป็นแค่เพียงทารกที่เพิ่งคลอดออกมาเท่านั้น เทียบไม่ได้เลยกับคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมของมหาวิทยาลัยราชภัฏที่อื่นๆ ที่บางที่มีอายุมากกว่า 40 ปี ขึ้นไป โดยคณะของเราเพิ่งจะมีอายุครบ 1 ปี เมื่อเดือนมีนาคม 2549 ที่ผ่านมานี้เอง และถ้าย้อนกลับไปในอดีตอาจกล่าวได้ว่า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก็เปรียบเหมือนพวกอ่อนเล่ห์เนจรหรือยิปซีย์นั่นเอง โดยเริ่มก่อร่างสร้างตัวมาจากหัตถศึกษาและอุตสาหกรรมศิลป์ หลักสูตร ป.กศ. สูง สังกัดคณะครุศาสตร์ หลังจากนั้นก็ย้ายมาสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จนสามารถจัดตั้งคณะของตนเองอย่างที่เห็นกันอยู่ทุกวันนี้

เป็นที่น่ายินดีว่ากองบรรณาธิการ ได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากคณาจารย์ทุกท่านในแต่ละสาขาวิชา ที่ยอมสละเวลาอันมีค่าช่วยกันเขียนบทความส่งมาจนกระทั่งสามารถรวมเป็นเล่มได้ คณะผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรมฉบับนี้ ถือว่าออกมาในช่วงที่เป็นสิริมงคล เพราะว่าเป็นปีที่ในหลวงของเราทรงครองสิริราชสมบัติครบ 60 ปีพอดี นอกจากนี้ยังเป็นฉบับที่ร่วมแสดงความยินดีกับตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์คนแรกของเรา คืออาจารย์สกล นันทศรีวิวัฒน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล

พวกนี้ใหม่ฉบับหน้า เราขอสัญญาว่า จะนำสิ่งที่ดีและมีประโยชน์มานำเสนอต่อผู้อ่านทุกท่าน ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆที่เกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความพึงพอใจของผู้อ่านเป็นสำคัญ สวัสดีครับ

ไชยวัฒน์ ทองชัย

สาร



จาก... คณบดี เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตามนโยบายของคณะเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
นักศึกษาในยุคปัจจุบัน จะต้องมีความรู้ที่จะ
สามารถรับใช้สังคมและประเทศชาติได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ ทางคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจึง
ได้มุ่งเน้นทางการเรียนการสอน เพื่อที่จะพัฒนา
นักศึกษาในทุกๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านวิชาการ
การบริหาร กิจกรรมนักศึกษา การฝึกประสบการณ์
วิชาชีพ รวมทั้งส่งเสริมทางการพัฒนาชุมชน
และสังคม ดังนั้นการจัดทำวารสารเล่มนี้ทางคณะ
ได้เล็งเห็นว่าเป็นวิธีการหนึ่ง ที่จะช่วยในการ

ประชาสัมพันธ์หน่วยงานต่างๆในคณะฯ และเพื่อ
ให้ศิษย์เก่ารวมทั้งผู้ที่สนใจได้รับทราบความเคลื่อนไหว
ของคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เนื้อหาใน
วารสารเล่มนี้ประกอบด้วยบทความทางวิชาการ
และสาระความรู้ต่างๆ ซึ่งรวบรวมทักษะและความ
รู้ในศาสตร์ด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่เป็น
ประโยชน์ต่อผู้สนใจ

สุดท้ายนี้ขอแสดงความชื่นชม และขอ
ขอบคุณต่อกองบรรณาธิการ และคณะผู้จัดทำ
ทุกท่าน ที่มีส่วนทำให้วารสารเล่มนี้ออกมาได้อย่าง
สมบูรณ์แบบ

อาจารย์ศุภวัฒน์ ลาวัณวิสุทธ์
คณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญ

แนะนำคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม.....	A	
จะทำอย่างไรดีเมื่อต้องออกแบบวงจรขยายที่ใช้โอปแอมป์.....		9
ใบทดลอง.....	14	
เริ่มต้นการแก้คุณภาพไฟฟ้าด้วยคาปาซิเตอร์.....		55
การใช้โปรแกรมบำรุงรักษาเกียร์อัตโนมัติ.....	55	
เครื่องหันเอนกประสงค์.....		23
มารู้จักคอมพิวเตอร์กันดีกว่า.....	35	
คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality)		
ทำไมเราไม่ควรมองข้ามในอาคาร		
สำนักงานประหยัดพลังงาน.....		
การพัฒนาชุดทดลอง GPS		
ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง.....		50
การศึกษาการตกผลึกของน้ำแข็งดอกทานตะวัน		
และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของตำบลงวังม่วง		
อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี.....		63

แนะนำ... คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

□ อาจารย์กัลยา เย็นฉ่ำ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เริ่มต้นมาจากเมื่อ พ.ศ. 2522 พัฒนามาจากหมวดวิชาหัตถศึกษา และอุตสาหกรรมศิลป์ หลักสูตร ป.กศ. สูง

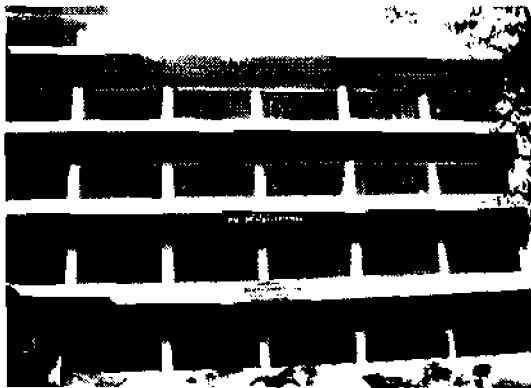
พ.ศ. 2523 เปิดหลักสูตรระดับปริญญาตรี อุตสาหกรรมศิลป์ ปริญญาตรี 2 ปี (ครุศาสตร์บัณฑิต)

พ.ศ. 2528 เปิดหลักสูตร อุตสาหกรรมศิลป์ ปริญญาตรี 2 ปี ภาคปกติ

พ.ศ. 2531 เปิดหลักสูตรเครื่องกลระดับ อนุปริญญาวิทยาศาสตร (อ.ว.ท. เครื่องกล)

พ.ศ. 2537 เปิดหลักสูตรเทคโนโลยี อุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยีการผลิตและปริญญาตรี 2 ปี ในวุฒิมัธยมศึกษาสตรบัณฑิต (วท.บ.) ขึ้นมาและเปิดการเรียนการสอนระดับอนุปริญญา ทั้งภาคปกติและ กศ.บป. ในหลักสูตรเทคโนโลยีเซรามิกส์

พ.ศ. 2543 ได้เปิดโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม แขนงเทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม ระดับอนุปริญญา ภาคปกติ



พ.ศ. 2546 วันที่ 1 กรกฎาคม 2545 ได้เริ่ม โครงการก่อตั้งคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

พ.ศ. 2548 ได้รับการประกาศเป็นคณะ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ตามราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 122 ตอนที่ 20 ก.มีผลบังคับใช้เมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2548 กฎกระทรวงจัดตั้งส่วนราชการใน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี กระทรวง ศึกษาธิการ พ.ศ. 2548

Industrial Technology



ให้จัดตั้งส่วนราชการในมหาวิทยาลัยราชภัฏ เทพสตรี กระทรวงศึกษาธิการให้คณะ,สถาบัน,สำนัก

โครงสร้างการบริหารของคณะ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอื้อให้มีการบริการที่ ถูกต้อง เพื่อความพร้อมของคณะ เน้นในเชิงรุก ทุกด้านไม่ว่าจะเป็นด้านบริหาร ด้านวิชาการ ด้านกิจการนักศึกษา ด้านการฝึกประสบการณ์ วิชาชีพ และการประชาสัมพันธ์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาและจัดการเรียนการสอนให้ทันสมัย มีศักยภาพในการสร้างบัณฑิตที่มีคุณภาพและ สามารถวิจัยบริการวิชาการแก่สังคมทำนุบำรุงศิลป วัฒนธรรม ดังปรัชญาของคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรมที่ว่า

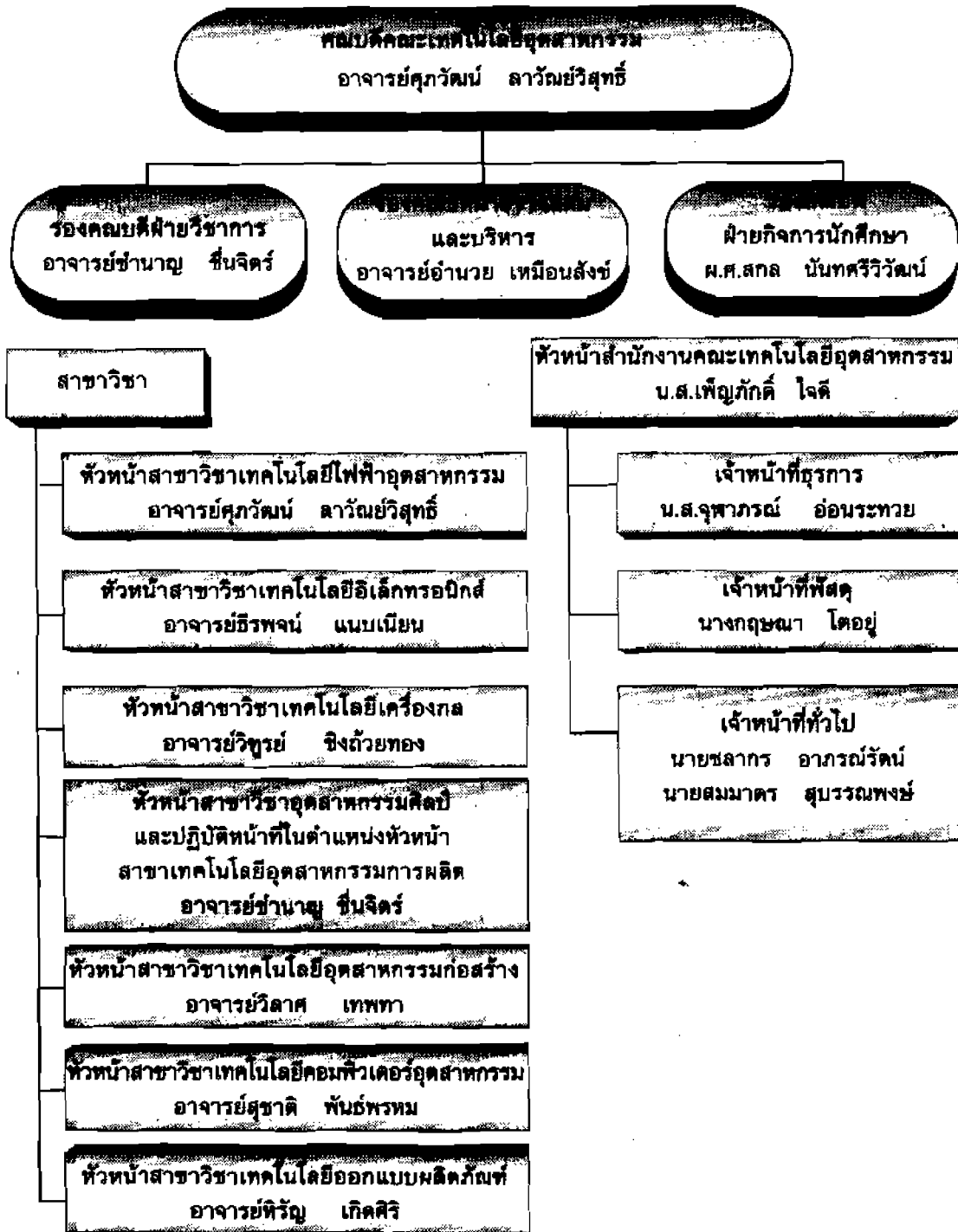
" คิดก้าวไกล ใฝ่พัฒนาเทคโนโลยี มี ศักดิ์ศรีและคุณธรรม นำการวิจัยค้นคว้า พัฒนา วิชาการ เพื่อสร้างงานในท้องถิ่นและสังคม "

นอกจากนี้ยังประกอบด้วย ห้องปฏิบัติการ ที่ทันสมัย ศูนย์คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า และเรียนวิชาที่เกี่ยวกับงานอุตสาหกรรม

ในปัจจุบัน ปีการศึกษา 2549 ได้ปรับปรุง

หลักสูตรที่มีอยู่แล้ว และได้จัดทำหลักสูตรขึ้นมาใหม่ คือ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ซึ่งแยกออกเป็น 3 สาขาด้วยกัน เทคโนโลยีไฟฟ้าอุตสาหกรรม , เทคโนโลยีเครื่องกล , เทคโนโลยีออกแบบผลิตภัณฑ์ วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านเทคโนโลยีใน ภาคอุตสาหกรรม ที่มีศักยภาพเป็นที่ยอมรับของ ท้องถิ่น พร้อมด้วยมีความรับผิดชอบหน้าที่ ที่มีเทคนิคและวิธีการดำเนินงานด้านการผลิตงาน อุตสาหกรรม และที่สำคัญที่นักศึกษาพึงมีคือการเกิด วิสัยทัศน์ในการเลือก และใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และเหมาะสมกับงานด้านอุตสาหกรรม การจัดการ เรียนการสอนของ ทางด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ได้เชิญบุคลากรภายนอกที่มีประสบการณ์ มีทั้งนัก วิชาการ และนักธุรกิจมาร่วมกันให้แนวคิดและวาง แผนในการพัฒนาคณะ ทั้งทางด้านวิชาการและ การบริหารจัดการ ให้พัฒนาได้ทันกับการพัฒนา ทางเทคโนโลยีและการปฏิรูปการศึกษา เพื่อให้ สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่นและประเทศ ชาติ โดยบุคคลดังกล่าวมีหน้าที่ให้คำปรึกษาเกี่ยว กับการวางนโยบาย และแผนการพัฒนาระบบ เทคโนโลยีตลอดจนการพัฒนาทางการศึกษา ให้ คำปรึกษาแก่คณะกรรมการคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม เป็นผู้ประสานงานกับหน่วยงานภาย นอกเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับคณะเทคโนโลยี อุตสาหกรรม เช่น การเชื่อมโยงการเรียนรู้อ ใน สถาบันกับชุมชน จัดหาแหล่งเรียนรู้ หรือหาแหล่ง ทุนสนับสนุน กำกับดูแลประเมินผลการจัด การศึกษา เป็นต้น





Industrial Technology

ส่วนผู้ที่จะสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ให้ได้ประสพผลสำเร็จตามเป้าหมายอันดับแรก คือ อาจารย์หรือผู้สอน ทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจะสนับสนุนทุกรูปแบบในการที่จะพัฒนาตนเอง ไม่ว่าจะส่งเสริมให้ไปอบรมสัมมนา เพื่อเพิ่มประสบการณ์และความรู้ในสายงานที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมให้ทำผลงานทางวิชาการ พร้อมทั้งยังสนับสนุนให้มีการศึกษาต่อในสายที่ขาดแคลนอีกด้วย

ในการจัดการเรียนการสอน มาปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง กระบวนการจัดการเรียนรู้ จะส่งเสริมให้นักศึกษารับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างกระตือรือร้น และเรียนรู้ตามความถนัดหรือความสามารถของตนเอง รู้จักประเมินตนเอง

ส่วนผู้ที่สนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ของนักศึกษาให้ได้ผลดีอีกผู้หนึ่งก็คือผู้บริหาร จะต้องมีการบริหารจัดการและการบริการที่ดี สะดวก รวดเร็วและถูกต้อง ดังนั้นผู้บริหารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจึงเล็งเห็นว่า จะต้องมีการบริหารอาคาร สถานที่ ที่เหมาะสมกับทุกสภาพของกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการทำงาน การเรียน และกิจกรรมอื่นๆ อย่างเหมาะสม

นอกจากนี้ ผู้ที่จะสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ให้สำเร็จสมบูรณ์คือ ผู้ปกครองของนักศึกษา จะต้องเอาใจใส่ให้กำลังใจ และสนับสนุนการเรียนของบุตรหลาน ทางคณะฯ มีนโยบายเกี่ยวกับการควบคุมความประพฤติของนักศึกษาโดยการประสานความร่วมมือระหว่างคณะฯ กับผู้ปกครอง เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาาร่วมกัน...

คำแนะนำในการส่งบทความ

เพื่อให้บทความที่ส่งพิมพ์ใน "วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม" มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของคณาจารย์ นักวิชาการโดยทั่วไป คณะผู้จัดทำวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จึงกำหนดหลักเกณฑ์ประกอบการเขียนต้นฉบับบทความดังนี้

1. ประเภทของเรื่องที่จะตีพิมพ์

- 1.1 บทความผลงานวิจัย / พัฒนา
- 1.2 บทความสารคดีวิชาการในลักษณะที่เป็นงานเขียนซึ่งรวบรวมหรือเรื่องแปล เพื่อเผยแพร่ความรู้ในสาขาและระดับต่างๆ ซึ่งมีคุณค่าทางวิชาการ
- 1.3 บทความแสดงข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ทางด้านวิชาการ

2. เนื้อหา

2.1 บทความที่ส่งควรเป็นผลงานการวิจัย/พัฒนา สารคดี และปกิณกะเชิงวิชาการที่เป็นผลงานของผู้เขียนเองและมีคุณค่าทางวิชาการในกรณีที่ต้องใช้ผลงานของผู้อื่นร่วมด้วยต้องระบุให้ชัดเจน

2.2 เป็นบทความผลงานวิจัย / พัฒนา ควรมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย บทคัดย่อ บทนำ ทฤษฎี วิธีดำเนินการข้อค้นพบ สรุปข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง

2.3 บทความสารคดีในลักษณะที่เป็นงานเขียนควรมี บทนำ เนื้อหา บทสรุป และเอกสารอ้างอิง

2.4 เอกสารอ้างอิงควรเขียนในรูปแบบซึ่งเป็นที่นิยมประกอบด้วยส่วนต่างๆ ได้แก่ ชื่อผู้เขียน ชื่อหนังสือ หรือชื่อบทความพร้อมด้วยเอกสารที่ตีพิมพ์ สำนักพิมพ์ หรือ สถานที่พิมพ์ ปีที่ (ฉบับที่) พิมพ์ และหน้าของบทความที่อ้างอิงในเอกสารนั้น

2.5 ถ้ามีตารางและรูปภาพประกอบ ควรเป็นภาพที่ชัดเจนพร้อมที่จะใช้เป็นต้นฉบับได้ ถ้าเป็นรูปถ่ายควรแนบไฟล์ภาพมาด้วย

2.6 ต้นฉบับที่ส่งลงพิมพ์ต้องเป็นต้นฉบับที่พิมพ์มาเรียบร้อยแล้ว และส่งเป็นดิสก์หรือ ซีดี เพื่อทำการคัดลอกได้ง่าย

2.7 กองบรรณาธิการอาจให้ผู้เขียนปรับปรุงบทความให้เหมาะสมยิ่งขึ้น และทรงไว้ซึ่งสิทธิ์ในการตัดสินใจลงพิมพ์บทความหรือไม่ก็ได้

2.8 ผู้เขียนบทความเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากบทความนั้น

3. การส่งต้นฉบับขอให้ส่งไปที่

อ.ไชยวัฒน์ ทองหล่อ สาขาอิเล็กทรอนิกส์ ห้อง 14/401 เบอร์ ห้อง 825 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

จะทำอย่างไรดี ! เมื่อต้องออกแบบวงจร ขยายที่ใช้อปแอมป์



□ ไชยวัฒน์ ทองช้อย อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

เป็นที่ทราบกันว่าในโลกปัจจุบันนี้ อุปกรณ์เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ จะเล็กลงเรื่อยๆ เมื่อเทียบกับสมัยที่คุณปู่คุณย่ายังเป็นพุ่มสาว(จะนานเกินไปหรือเปล่าครับ) ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดที่สุดก็คงหนีไม่พ้นมือถือเพื่อนคู่กาย ที่เป็นสิ่งขาดกันไม่ได้ซะแล้ว โดยเฉพาะวัยรุ่นและนักธุรกิจ อย่างไรก็ตาม ขนาดที่เล็กลงของมันนั้นสวนทางกับประสิทธิภาพ ที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก ในสมัยก่อน ถ้าต้องการออกแบบวงจรขยายสัญญาณกัน จะต้องใช้ทรานซิสเตอร์ต่อร่วมกับตัวต้านทานและตัวเก็บประจุเป็นจำนวนมาก เมื่อต้องวงจรเสร็จแล้วเกิดวงจรที่ออกแบบไม่ทำงานอย่างที่ใจหวังไว้ ก็จะต้องความหาที่ผิด ซึ่งก็ไม่ว่าอยู่ตรงจุดไหนกันแน่ เนื่องจากวงจรที่ต่อมันยั่วเยี้ยเต็มไปหมดจนทำให้เกิดอาการตาลาย ถึงแม้ว่าวงจรที่ต่อจะใช้งานได้หรือที่เราพูดกันจนติดปากว่า "เวิร์ก (work)" แต่เจ้าประสิทธิภาพที่ได้กลับไม่ได้ตามที่ควรจะเป็น

ต่อมาเมื่ออุปกรณ์นามว่า "อปแอมป์" ได้ถือกำเนิดขึ้นมา อะไรที่ว่ายุ่งยากนั้น กลับง่ายยิ่งกว่าปอกกล้วยเข้าปากเสียอีก (ดูถูกเกินไปหรือเปล่าเนีย) ก็อะไรเสียอีกละครับ มันคืออุปกรณ์ที่ภายในประกอบไปด้วย ทรานซิสเตอร์นับสิบๆตัวอัดกันแน่นในอุปกรณ์ขนาดเล็ก รูปทรงสี่เหลี่ยมมีขาโพล์ออกมา 8 ขา แสดงผังรูปที่ 1 เห็นตัวเล็กเท่านี้ อย่าเพิ่งดูถูกนะครับ ประสิทธิภาพของมันดีเยี่ยมอย่างบอกใครเชียว เราๆ ท่านๆ ก็คงจะเห็นจนชินตา สำหรับการนำออปแอมป์มาประยุกต์ใช้ในงานในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวงจรขยายสัญญาณ วงจรกรอง ออสซิลเลเตอร์ และอีกมากมายเกินกว่าจะกล่าวได้หมด ซึ่งการประยุกต์ใช้ออปแอมป์เป็นวงจรขยาย คงจะเป็นเรื่องที่ง่ายมีากมาก (ยิ่งกว่าปอกกล้วยเข้าปาก) สำหรับนักเลงอิเล็กทรอนิกส์ แต่จะมีสักกี่คนที่เมื่อทำการออกแบบเสร็จแล้วเวิร์ก ไม่ต้องเสียหน้า และถ้าผู้อ่านอยากจะทำทราบว่า เอ... เราถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ออกแบบเป็นหรือไม่เป็น ก็ลองดูหัวข้อต่อไปนี่สิครับ



รูปที่ 1 รูปร่างหน้าตาของออปแอมป์ที่มีขายทั่วไป

การออกแบบวงจรขยาย(ที่ไม่ง่ายอย่างที่คิด)

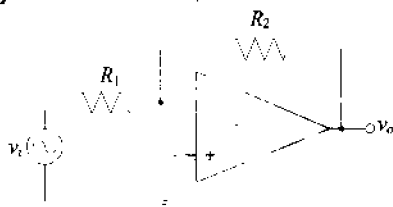
ถ้าถามว่าสูตรในการหาอัตราขยาย ของวงจรขยายที่ใช้ออปแอมป์ ซึ่งได้เอาต์พุตมีเฟสตรงกันข้ามกับอินพุต (inverting amplifier) และเฟสตรงกันกับอินพุต (noninverting amplifier) นั้น ก็คงจะตอบกันได้ว่ามีสมการเป็นอย่างไร แต่ผู้เขียนเดาว่า ต้องมีผู้เขียนบางท่านอาจจะนึกไม่ออกเพราะว่าลืม หรือไม่กี่ ไม่ได้ใช้งานมานานแล้ว ดังนั้นผู้เขียนขออนุญาตทบทวนให้ดูอีกครั้งดังสมการที่ 1 สำหรับแบบกลับเฟส

$$A_v = \frac{v_O}{v_I} = -\frac{R_2}{R_1} \tag{1}$$

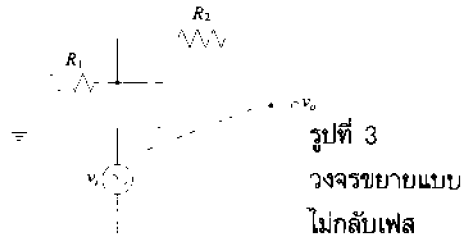
และสมการที่ 2 สำหรับแบบไม่กลับเฟสคือ

$$A_v = \frac{v_O}{v_I} = 1 + \frac{R_2}{R_1} \tag{2}$$

รูปแบบการต่อของวงจรทั้งสองแสดงให้เห็นดังรูปที่ 2 และ 3



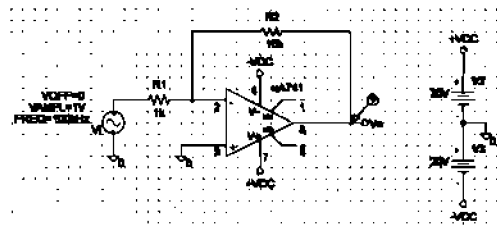
รูปที่ 2 วงจรขยายแบบกลับเฟส



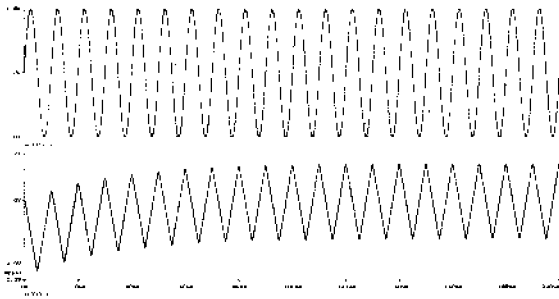
รูปที่ 3 วงจรขยายแบบไม่กลับเฟส

เห็นไหมว่าสูตรทั้งสองในสมการที่ 1 และ 2 ง่ายต่อการจำขนาดไหน และที่น่าสังเกตก็คือสมการทั้งสองมีตัวต้านทานเท่านั้นที่เป็นตัวแปร ตัวอย่าง เช่น จากรูปที่ 2 ถ้าต้องการอัตราขยายแรงดันเท่ากับ 10 เท่า สามารถทำได้โดยกำหนดค่า R_2 แล้วคำนวณหา R_1 เช่นถ้าให้ $R_2 = 10\text{ K}\Omega$ จะได้ $R_1 = 1\text{ K}\Omega$ เป็นต้น สำหรับวงจรในรูปที่ 3 ก็ทำได้ในทำนองเดียวกันเห็นไหมครับว่าแค่นี้ก็เรียกร้อยไม่เห็นยุ่งยากอะไรเลย

เอา...ลองทำการต่อวงจรโดยใช้การจำลองด้วยโปรแกรม PSpice ซึ่งออปแอมป์นั้นผู้เขียนจะขอใช้เบอร์ยอดฮิตตลอดกาลคือ $\mu\text{A}741$ ผลการจำลอง ที่วงจรถูกป้อนโดยอินพุตรูปไซน์ขนาดเท่ากับ 1 V ความถี่ 100 kHz แสดงดังรูปที่ 4 และ 5



รูปที่ 4 วงจรขยายแบบกลับเฟส ที่ใช้โปรแกรม PSpice ในการจำลองการทำงาน



รูปที่ 5 ผลการจำลองการทำงานที่โดเมนเวลาของ วงจรในรูปที่ 4

ผลการจำลองการทำงานในรูปที่ 5 คงทำให้หลายคนงงเป็นไก่ตาแตก และเกิดความสงสัยเป็นอย่างมากว่า "นี่มันเกิด...อะไรขึ้นผมทำอะไรผิด" คำตอบก็คือ ไม่ได้ทำอะไรผิดหรอกครับ ถูกทุกอย่าง เหตุผลนั้นผู้เขียนขออุบไว้ก่อน เดี่ยวจะบอกทีหลัง โดยผลที่เกิดขึ้นในรูปที่ 5 ทำให้เราพอจะสรุปให้เห็นดังนี้

- เอาต์พุตทำไมไม่ใช่รูปไซน์เหมือนอินพุต แต่กลับกลายเป็นสามเหลี่ยมซะนี่ ถ้าใครคิดไม่ออก เชิญดูในหัวข้อต่อไปนะครับ

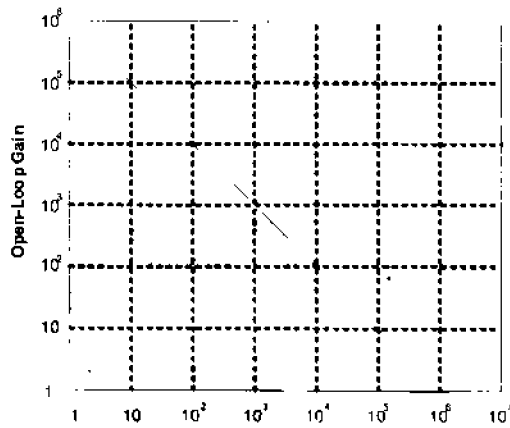
- ขนาดของเอาต์พุต ทำไมไม่ได้เท่ากับ $(1V)(10V/V) = 10V$ แต่วัดได้แค่ไม่เกิน 1 V

ลองดูค่าตัดซีทซี

ตารางที่ 1 และรูปที่ 6 สามารถหาได้จากค่าตัดซีทซีของออปแอมป์ต่างๆไป โดยในที่นี้คือเบอร์ $\mu A741$ ในค่าตัดซีทซีจะมีพารามิเตอร์อยู่มากมายหลายตัว และใช้ในงานแตกต่างกันไป และก็เป็นที่ที่ของนักออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่จะต้องดูให้เป็น และสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง พารามิเตอร์ที่มีความสำคัญและจะต้องใช้ในการวิเคราะห์สำหรับบทความนี้ มีอยู่ด้วยกันหลายตัว ซึ่งผู้เขียนจะขอสรุปให้เห็นดังนี้

- อัตราขยายแรงดัน ความถี่ตัดต่อพ และความถี่ที่อัตราขยายเท่ากับ 1 (unity-gain frequency) หรือ f_1 มีค่าเท่ากับ 200V/mV, 5 Hz และ 1 MHz ตามลำดับ

- อัตราสลัว (slew rate: SR) มีค่าเท่ากับ $0.5 V/\mu S$



รูปที่ 6 ผลตอบสนองความถี่ของ $\mu A741$

ตารางที่ 1

$\mu A741$ Electrical Characteristics $T_A = 25^\circ C$, $V_{CC} = \pm 15 V$, unless otherwise specified.

Symbol	Characteristic	Condition	$\mu A741$			Unit
			Min	Typ	Max	
V_{IO}	Input Offset Voltage	$R_s \leq 10k\Omega$		1.0	5.0	mV
$V_{IO\ adj}$	Input Offset Voltage Adjustment Range			± 15		mV
I_{IO}	Input Offset Current			20	200	nA
I_{IB}	Input Bias Current			80	500	nA
Z_i	Input Impedance		0.3	2.0		M Ω
I_{CC}	Supply Current			1.7	2.8	mA
P_c	Power Consumption			50	85	mW
CMR	Common Mode Rejection		70			dB
V_{IR}	Input Voltage Range		± 12	± 13		V
PSRR	Power Supply Rejection Ratio		30	150		$\mu V/V$
I_{OS}	Output Short Circuit Current			25		mA
A_{vs}	Large Signal Voltage Gain	$R_L \geq 2.0 k\Omega$, $V_o = \pm 10 V$	50	200		V/mV
V_{OP}	Output Voltage Swing	$R_L = 10.0 k\Omega$	± 12			V
TR	Transient Response	Rise time		0.3		μs
		Overshoot		5.0		%
BW	Bandwidth			1.0		MHz
SR	Slew Rate	$R_L \geq 2.0 k\Omega$, $A_v = 1.0$		0.5		V/ μs

พารามิเตอร์เหล่านี้มีความสำคัญมากที่ต้องนำมาพิจารณาร่วมในการออกแบบ โดยถ้าใช้เฉพาะ
สูตรในสมการที่ 1 และ 2 เท่านั้น ถือว่ายังไม่ได้ แล้วพารามิเตอร์ดังกล่าวใช้งานกันอย่างไรละ จะ
เฉลยในหัวข้อต่อจากนี้ อย่าเพิ่งหนีไปไหนนะครับ

เทคโบลอยส์ สาขา ก ร ส บ

เกนแบนด์วิธโปรดักต์(Gain bandwidth product)

จากตาต้าซีทและรูปที่ 6 ซึ่งเป็นการพิจารณาในโดเมนความถี่ จะสังเกตเห็นว่า ถ้าลองนำค่าที่อยู่ในแกนตั้งซึ่งเป็นขนาด คูณกับแกนนอน ซึ่งเป็นความถี่จะได้ค่าคงที่คือ

$$A_o \times f_c = f_i \quad (3)$$

โดยที่ A_o เท่ากับ 200,000 จะตรงกับความถี่ f_c เท่ากับ 5 Hz ซึ่งเมื่อจับค่าทั้งสองคูณกันจะได้เท่ากับ 1 MHz ซึ่งมีค่าเท่ากับ f_i ของออปแอมป์ และจากกราฟผลตอบแทนของความถี่ เมื่อความถี่มีค่าเพิ่มขึ้น ขนาดของมันจะมีค่าลดลง แต่ผลคูณของค่าทั้งสองจะยังคงมีค่าคงที่เท่ากับ f_i โดยผลคูณของขนาดของอัตราขยายกับความถี่ที่ตำแหน่งใดๆตามกราฟผลตอบแทน จะถูกเรียกว่า "เกนแบนด์วิธโปรดักต์:GBP " ซึ่งมีค่าคงที่เท่ากับ f_i สำหรับออปแอมป์

เราลองวกกลับไปทิวจรในรูปที่ 4 อีกครั้ง จะเห็นว่า อินพุตที่เราป้อนเข้าไปจะเป็นสัญญาณรูปไซน์ความถี่เท่ากับ 100 kHz โดยขนาดของอัตราขยายที่ต้องการคือ (สมการที่ 1) ซึ่งผลที่ได้นั้นก็อย่างที่เห็นกันในรูปที่ 5 คือสัญญาณเกิดความเพี้ยน ถ้าเราลองมาตรวจสอบความถูกต้องของการจำลองในรูปที่ 4 โดยใช้นิยามของเกนแบนด์วิธโปรดักต์ สามารถทำได้โดยนำค่าขนาด 10 V/V ไปหารค่า f_i ซึ่งก็คือ 1 MHz จะได้ค่าความถี่เท่ากับ 100 kHz ซึ่งค่าดังกล่าวนี้ เรายังสามารถ

หาได้โดยดูจากกราฟในรูปที่ 6 ค่าที่ได้ 100 kHz นั้นจะเห็นว่าเป็นค่าที่สมเหตุสมผลและสามารถใช้ได้ ซึ่งจะเห็นว่าจะเท่ากับความถี่ที่ป้อนเข้าไปพอดี แต่ถ้าเราป้อนสัญญาณที่มีความถี่เกินจากค่านี้ เช่น 500 kHz จะใช้ไม่ได้กล่าวคือ ออปแอมป์จะไม่สามารถทำให้วงจรมีอัตราขยายเท่ากับ 10 V/V ได้ ฮึม...แล้วมันผิดที่เกิดตรงไหนกันวะ! (เริ่มมีน้ำโทแล้ว) ลองดูหัวข้อต่อจากนี้ เพื่อได้เป็นคำตอบที่ต้องการ

อัตราสัณฐานสำคัญอย่างไร

ก่อนที่จะทำการคำนวณ ผู้เขียนใคร่ขออธิบายความหมายของอัตราสัณฐานกันซักกะหน่อย ว่าพารามิเตอร์ตัวนี้มีผลอย่างไรต่อวงจรขยายที่ใช้ออปแอมป์ นิยามของอัตราสัณฐานบอกไว้ว่า "คือค่าสูงสุดของอัตราส่วนระหว่าง การเปลี่ยนแปลงแรงดันเอาต์พุตต่อการเปลี่ยนแปลงของเวลา

หรือ $\left. \frac{dv_o}{dt} \right|_{\max}$ " เพื่อให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ลองดูวงจรรูปที่ 2 กันอีกที ถ้าสมมุติว่าอินพุตเป็นสัญญาณไซน์ มีแอมพลิจูดเท่ากับ \hat{V}_i ความถี่เท่ากับ ω ดังสมการ

$$v_i(t) = \hat{V}_i \sin(\omega t) \quad (4)$$

เอาต์พุตจะมีค่าเท่ากับ

$$v_o(t) = A_v \hat{V}_i \sin(\omega t) \quad (5)$$

ทำการหาค่าอนุพันธ์ของสมการที่5 ซึ่งความหมายก็คือการหาความชันที่เวลาต่างๆนั่นเอง

$$\frac{dv_o(t)}{dt} = \omega A_v \hat{V}_i \cos(\omega t) \quad (6)$$

ถ้าเราหาค่าที่มากที่สุดของสมการที่ 6 ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ $\cos(\omega t) = 1$ จะทำให้ได้ว่า

$$\left. \frac{dv_o}{dt} \right|_{\max} = SR = \omega A_v \hat{V}_i \quad (7)$$

จากสมการที่ 7 เราทราบว่า $A_v \hat{V}_i$ คือ แอมพลิจูดของเอาต์พุต (\hat{V}_o) ดังนั้นเราจะได้สูตรการออกแบบดังนี้

$$SR \geq 2\pi f \hat{V}_o \quad (8)$$

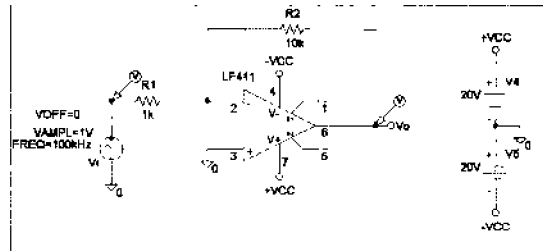
เครื่องหมายมากกว่าแสดงให้เห็นว่าเราควรจะต้องเลือกออปแอมป์ที่มีค่าอัตราสุ่วที่มากกว่าผลคูณของความถี่กับแอมพลิจูดของเอาต์พุต เพื่อจะแน่ใจได้ว่า สัญญาณเอาต์พุตจะไม่เกิดผิดเพี้ยนกลายเป็นรูปสามเหลี่ยม ที่นี้เราลองกลับไปที่วงจรในรูปที่ 4 กันอีกที ลองทำการคำนวณหาค่าของ $2\pi f \hat{V}_o$ (สมการที่ 8) จะได้ค่าดังนี้

$$2\pi f \hat{V}_o = 2\pi(100\text{kHz})(10\text{V}) = 6.83 \text{ V} / \mu\text{s}$$

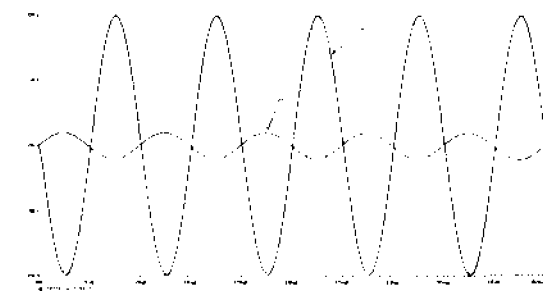
ซึ่งมีค่ามากกว่าอัตราสุ่วของออปแอมป์ $\mu\text{A}741$ มาก แต่เนื่องจากเราได้พิสูจน์มาก่อนหน้านี้แล้วว่า การป้อนความถี่ 100 kHz วงจรสามารถให้เอาต์พุตมีแอมพลิจูดเท่ากับ 10 V ได้ แต่จะต้องไม่ถูกจำกัดที่อัตราสุ่ว และเราก็เห็นแล้วว่าออปแอมป์มีอัตราสุ่วต่ำกว่าค่าที่คำนวณ ดังนั้นจะดูแลแค่แกนแบนด์วิดท์โปรดักท์อย่างเดียวไม่ได้ แต่ต้องนำอัตราสุ่วมาพิจารณาด้วย จำไว้นะครับ! การออกแบบวงจรไม่ให้เอาต์พุตเกิดการผิดเพี้ยนสามารถทำได้ดังนี้

- ลดความถี่ที่ป้อนลง

- ผลคูณของแอมพลิจูดกับความถี่จะต้องน้อยกว่าหรือเท่ากับอัตราสุ่ว
 - ถ้าไม่อยากจะลดทั้งความถี่และแอมพลิจูดของเอาต์พุต ทำได้โดยเปลี่ยนไปใช้ออปแอมป์ที่มีค่าอัตราสุ่วที่สูงกว่าหรือเท่ากับผลคูณของค่าทั้งสอง
- ผู้เขียนเป็นคนประเภทต้นทุ้ง อยากรู้อะไรก็ต้องได้ ดังนั้นจะขอเลือกวิธีสุดท้าย ซึ่งจะเลือกออปแอมป์ที่มีอัตราสุ่วสูงกว่า $\mu\text{A}741$ กล่าวคือ จากตัวอย่างก่อนหน้า นี้จะต้องมีค่าสูงกว่า 6.83 V / μs ดังนั้นจะเลือกออปแอมป์เบอร์ LF411 ซึ่งใช้เจเฟตเป็นวงจรรขยายส่วนหน้า โดยมีอัตราสุ่วเท่ากับ 15 V / μs วงจรและผลการจำลองแสดงให้เห็นดังรูปที่ 7 และ 8



รูปที่ 7 วงจรรขยายแบบกลับเฟสที่เปลี่ยนออปแอมป์เป็นเบอร์ LF411



รูปที่ 8 ผลการจำลองที่โดเมนเวลาของวงจรรูปที่ 7

จะเห็นว่าสัญญาณเอาต์พุตนั้น ไม่มีการผิดเพี้ยนเกิดขึ้นเลย ถ้าจะให้ซัวร์ร็อยเปอร์เซ็นต์ ผู้อ่านควรหาเวลาว่างซึ่อุปกรณ์มาต่อจริงดู จะได้รู้ตำรู่แดงกันไปเลย สำหรับฉบับนี้เอาไว้แค่นี้ก่อนนะครับ พบกับเรื่องใหม่ในวารสารฉบับหน้า ลาก่อนนะครับ

หนังสืออ้างอิง

- 1) Sedra, A. S., and Smith, K. C. Microelectronic Circuits 3rd ed. Saunders College Publishing, 1991.
- 2) Meyer, R.G. and Gray ,P.R., Analysis and Design of Analog Integrated Circuit, John Wiley & Sons ,1993.



□ พัชรพรธน์ สมวงศ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ทากันย้อนเวลาไปในอดีต ประเทศไทยมีประวัติศาสตร์ความเป็นมาที่น่าภาคภูมิใจ นานกว่า 700 ปี ตลอดระยะเวลาอันยาวนานนั้น ประวัติศาสตร์ได้จารึกไว้ว่า ประเทศไทยมีพระมหากษัตริย์ที่ทรงปกครองประเทศมาตั้งแต่ครั้งกรุงสุโขทัยเป็นราชธานี ตลอดมาถึงกรุงศรีอยุธยา กรุงธนบุรี และปัจจุบันคือ กรุงเทพมหานคร ซึ่งพระมหากษัตริย์ในราชจักรีวงศ์ทุกพระองค์ ทรงมีพระมหากรุณาธิคุณต่อพสกนิกรไทย โดยเฉพาะพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพล อดุลยเดช ตั้งแต่เสด็จขึ้นเถลิงถวัลยราชสมบัติ เมื่อวันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2489 และทรงดำรงพระราชอิสริยยศเป็นพระมหากษัตริย์ รัชกาลที่ 9 แห่งพระบรมราชจักรีวงศ์ เรื่อยมาจนปัจจุบัน นับได้ 60 ปีแล้ว พระองค์ท่านทรงมีพระราชกรณียกิจนานัปการ เพื่อประโยชน์สุขแก่ประเทศชาติ และประชาชนชาวไทยเสมอมา

ไม่เพียงแต่องค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเท่านั้น สมเด็จพระนางเจ้า พระบรมราชินีนาถ และพระบรมราชวงศ์ทุกพระองค์ ต่างทรงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาและช่วยเหลือพสกนิกร โดยไม่จำกัดเชื้อชาติ ศาสนา และชั้นวรรณะ จนก่อให้เกิดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ กระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศประมาณถึง 1,000 โครงการ ซึ่งล้วนแล้วแต่ยังประโยชน์สุข และความเจริญก้าวหน้าแก่อาณาประชาราษฎร์ทั้งสิ้น

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว "พระปิตุราชา" ของประชาชนชาวไทยวันศุกร์ที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2489 เมื่อทรงรับพระบรมราชาภิเษก ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานพระปฐมบรมราชโองการว่า "เราจะครองแผ่นดินโดยธรรม เพื่อประโยชน์สุขแห่งมหาชนชาวสยาม" นับจากนั้นจนบัดนี้ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงปฏิบัติพระองค์ด้วย พระราชหฤทัยแน่วแน่ ที่จะทรงมุ่งมั่นประกอบ พระราชกรณียกิจ เพื่อประโยชน์



ตราสัญลักษณ์ของศิริราชอนันตวิหาร ๖๐ ปี

ประชาชนชาวไทย จนมีผู้กล่าวว่า "ไม่มีใครในแผ่นดินที่จะประกอบภารกิจต่อเนื่อง นานเทียบเท่าพระองค์ท่าน ไม่มีใครในแผ่นดิน ที่จะรู้จักประเทศไทยโดยรวม ครอบคลุมกว้างไกล และลึกซึ้ง ชัดเจนเทียบเท่าพระองค์ท่าน และไม่มีใครในแผ่นดินที่จะรอบรู้ข้อมูล ข่าวสารที่เกี่ยวกับทุกซอกทุกช่องของประชาชนทั้งประเทศ เทียบเท่าพระองค์ท่าน" ดังนั้น พระองค์จึงเปรียบเช่น "พระบิดาราช" ของประชาชนโดยแท้

พระราชประวัติพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

พระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช

พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช เสด็จพระราชสมภพ ณ โรงพยาบาล เมานท์ ออเบอร์น (Mount Auburn) เมืองเคมบริดจ์ (Cambridge) รัฐแมสซาชูเซตต์ (Massachusetts) สหรัฐอเมริกา เมื่อวันที่ ๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๔๗๐ เป็นพระราชโอรสพระองค์เล็ก ในสมเด็จพระมหิตลาธิเบศร อดุลยเดชวิกรม พระบรมราชชนก

(พระราชโอรสในพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาจุฬาลงกรณ์ พระจุลจอมเกล้า เจ้าอยู่หัว และสมเด็จพระศรีสวรินทิราบรมราชเทวี) และสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี มี พระเชษฐภคินี และสมเด็จพระบรมเชษฐาธิราช คือ สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอเจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ และพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอานันทมหิดล ทรงเข้ารับการศึกษาชั้นต้น ณ โรงเรียนมาแตร์เดอี กรุงเทพฯ จนถึง พ.ศ. ๒๔๗๖ จึงเสด็จพระราชดำเนินไปประทับ ณ เมืองโลซานน์ ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ทรงศึกษาต่อชั้นประถมศึกษา มัธยมศึกษา และ มหาวิทยาลัยโลซานน์ ในแขนงวิชาวิทยาศาสตร์ วันที่ ๙ มิถุนายน พ.ศ. ๒๔๘๙ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว อานันทมหิดล รัชกาลที่ ๘ เสด็จสวรรคต พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพล อดุลยเดช จึงเสด็จขึ้นครองราชสมบัติสืบราชสันตติวงศ์นับแต่วันนั้นเป็นต้นมา แต่เนื่องจากยังมีพระราชกิจด้านการศึกษา จึงเสด็จกลับไปยังประเทศสวิตเซอร์แลนด์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทรงศึกษาต่อ แต่ทรงเลือกศึกษาวิชากฎหมายและรัฐศาสตร์แทนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ทรงศึกษาอยู่เดิม พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงประกอบพระราชพิธีราชาภิเษกสมรสกับหม่อมราชวงศ์สิริกิติ์ กิติยากร เมื่อวันที่ ๒๘ เมษายน พ.ศ. ๒๔๙๓ ทรงสถาปนาหม่อมราชวงศ์สิริกิติ์ กิติยากร เป็นสมเด็จพระราชินีสิริกิติ์ และในวันที่ ๕ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๔๙๓ ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตั้งการพระราชพิธีบรมราชาภิเษกตามแบบ

โปรดเกล้าฯ ให้ตั้งการพระราชพิธีบรมราชาภิเษกตามแบบอย่างโบราณราชประเพณีขึ้น ณ พระที่นั่งไพศาลทักษิณ ในพระบรมมหาราชวังเฉลิมพระบรมนามาภิไธย ตามที่จารึกในพระสุพรรณบัฏว่า "พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มหิตลาธิเบศร รามาธิบดี จักรีนฤพดินทร สยามินทราธิราช บรมนาถบพิตร" พร้อมทั้งพระราชทานพระปฐมบรมราชโองการว่า "เราจะครองแผ่นดินโดยธรรม เพื่อประโยชน์สุขแห่งมหาชนชาวสยาม" และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ สถาปนาเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระราชินีสิริกิติ์ ขึ้นเป็นสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินี และภายหลังจากทรงพระผนวชเมื่อวันที่ 22 ตุลาคม พ.ศ. 2499 ได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าฯ ให้สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินี เป็นผู้สำเร็จราชการแทนพระองค์ แล้วจึงทรงสถาปนาขึ้นเป็น สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพล อดุลยเดช และสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ ทรงมีพระราชโอรส 1 พระองค์ และพระราชธิดา 3 พระองค์ คือ

1. สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าอุบลรัตนราชกัญญา สิริวัฒนาพรรณวดี ประสูติเมื่อวันที่ 5 เมษายน พ.ศ. 2494
2. สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี ประสูติเมื่อวันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2495 และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ สถาปนาขึ้นเป็น สมเด็จพระบรมโอรสาธิราช เจ้าฟ้ามหาวชิรา

ลงกรณ สยามมกุฎราชกุมาร เมื่อ พ.ศ. 2515

3. สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าสิรินธรเทพรัตนสุดา กิติวัฒนาดุลโสภาคย์ ประสูติเมื่อวันที่ 2 เมษายน พ.ศ. 2498 และทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ สถาปนาขึ้นเป็น สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร รัฐสีมาคุณากรปิยชาติ สยามบรมราชกุมารี เมื่อ พ.ศ. 2520

4. สมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี ประสูติเมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2500

พระราชกรณียกิจ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงปฏิบัติพระราชกรณียกิจเพื่อพลสกนิกรชาวไทยเสมอมา ทรงเริ่มเสด็จเยี่ยมเยียนและพระราชทานความช่วยเหลือแก่ราษฎร ตั้งแต่ พ.ศ. 2495 เริ่มจากราษฎรที่อยู่ใกล้เคียงกับพระราชวังไกลกังวล อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และค่อยๆ ขยายพื้นที่ไปทั่วทุกภาคของประเทศ จนอาจกล่าวได้ว่า ไม่มีพื้นที่แห่งใดเลยในประเทศไทย ที่พระองค์ไม่เคยเสด็จพระราชดำเนินไปถึง ซึ่งพลสกนิกรชาวไทยในทุกหนแห่งก็ถวายความจงรักภักดี แต่องค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอย่างล้นเหลือเช่นกัน และจากการเสด็จออกเยี่ยมราษฎรด้วยพระองค์เอง ทำให้ทรงทราบปัญหาในเรื่องความเป็นอยู่ และการประกอบอาชีพของราษฎร ซึ่งเป็นปัญหาในหลายๆ ด้าน เช่น ด้านการพัฒนาแหล่งน้ำและชลประทาน ด้านการพัฒนาที่ดิน ด้านเกษตรกรรม ด้านการศึกษาวิจัย ด้านการ



แพทย์และสาธารณสุข ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ด้านอาชีพเสริม และอื่นๆ เหล่านี้คือที่มาของโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ปัจจุบันมีมากกว่า 1,000 โครงการ โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. โครงการตามพระราชประสงค์ เป็นโครงการที่ทรงศึกษา ค้นคว้า วิจัยและทดลองปฏิบัติ เป็นการส่วนพระองค์ โดยใช้พระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ เพื่อแสวงหาแนวทางและวิธีปฏิบัติที่ดี เมื่อโครงการนั้น ได้ผลดีมีประโยชน์แก่ราษฎรอย่างแท้จริงแล้ว จึงทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้รัฐบาลเข้ามารับช่วงงานต่อไป

2. โครงการหลวง เป็นโครงการที่ทรงเลือกดำเนินการเพื่ออนุรักษ์ และฟื้นฟูพื้นที่

บนตอยต่างๆ ในเขตภาคเหนือที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ให้ชาวเขาหันมาปลูกพืชเศรษฐกิจทั้งไม้ดอกและไม้ผล จนมีอาชีพที่มั่นคง ลดการตัดไม้ทำลายป่าได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งความสำเร็จที่เกิดขึ้น ทำให้โครงการหลวง ได้รับรางวัลแมกไซไซ ในฐานะองค์การดีเด่น สาขาส่งเสริมความเข้าใจอันดีระหว่างประเทศ ประจำปี 2531

3. โครงการในพระบรมราชานุเคราะห์ เป็นโครงการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระราชทานแนวพระราชดำริ และคำแนะนำให้เอกชนไปดำเนินการและรับผิดชอบด้านกำลังทรัพย์ กำลังปัญญา และบุคลากร ตลอดจน ติดตามผลงานด้วยตนเอง เช่น โครงการสาหร่ายกรมไทยสำหรับเยาวชน

4. โครงการตามพระราชดำริ เป็น

Industrial Technology

โครงการที่ทรงวางแผนพัฒนา และให้รัฐบาลร่วมดำเนินการ โดยครอบคลุมการพัฒนาในหลายสาขา คือ ด้านการพัฒนาแหล่งน้ำและชลประทาน ทรงพบว่า พื้นที่เกษตรกรรมหลายแห่งขาดแคลนน้ำที่จะใช้เพาะปลูกและอุปโภค ในขณะที่บางแห่งกลับมีน้ำท่วม พืชผลได้รับความเสียหาย จึงทรงจัดทาแหล่งน้ำและการชลประทานให้แก่ราษฎรแบ่งเป็นโครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเพาะปลูกและอุปโภคบริโภค โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการรักษาต้นน้ำลำธาร โครงการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการผลิตไฟฟ้าในชนบทที่ห่างไกล โครงการระบายน้ำออกจากพื้นที่ลุ่ม เพื่อประโยชน์ในการเพาะปลูกและโครงการบรรเทาอุทกภัยด้านการปฏิรูปและพัฒนาที่ดิน ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้จัดการพัฒนาที่ดินที่รกร้างว่างเปล่าให้อุดมสมบูรณ์ แล้วจัดสรรให้เกษตรกรในรูปแบบสหกรณ์ นอกจากนี้มีการปลูกหญ้าแฝก เพื่อแก้ปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ด้านเกษตรกรรม มีหลายโครงการ ได้แก่ โครงการหลวง พัฒนาภาคเหนือ โครงการฝนหลวง โครงการ

ธนาคารข้าว โครงการธนาคารโค กระบือ โครงการส่งเสริมอาชีพพิเศษในยามที่เกษตรกรว่างจากการทำไร่ทำนา และโครงการสหกรณ์ ด้านการแพทย์ และสาธารณสุข ทรงจัดตั้งโครงการหน่วยแพทย์พระราชทาน เช่น แพทย์หลวงเคลื่อนที่พระราชทาน โครงการแพทย์พิเศษพระราชประสงค์ และหน่วยทันตกรรมเคลื่อนที่พระราชทาน ด้านการศึกษา พระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ เป็นทุนก่อสร้างโรงเรียน และทรงก่อตั้งกองทุนนวฤกษ์ เพื่อสนับสนุนเด็กที่เรียนดีแต่ขาดแคลนทุนทรัพย์แก่นักเรียนทุกระดับ รวมทั้งโปรดเกล้าฯ จัดตั้งมูลนิธิอานันทมหิดล เพื่อส่งไปศึกษาเพิ่มเติมยังต่างประเทศด้วย

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงบำเพ็ญพระราชกรณียกิจทั้งปวงด้วยพระราชหฤทัยห่วงใยถึงทุกสุขของประชาชนและก่อให้เกิดความจงรักภักดีที่พลสกนิกรทุกหมู่เหล่าตระหนักในความผูกพันระหว่างสถาบันพระมหากษัตริย์กับประชาชนจนยากจะลบเลือน.

หนังสืออ้างอิง

- 1) : http://www.thaimain.org/thai/monarchy/project_th.html
- 2) กรมประชาสัมพันธ์อาคารกรมประชาสัมพันธ์ซอยอารีย์ ถนนพระราม 6 กรุงเทพฯ เสนอแนะติดต่อ โทรศัพท์ 618-2323 ต่อ 1601, โทรสาร (662) 6182323 ต่อ 1605 หรือ webmaster

เริ่มต้นการแก้ไขคุณภาพไฟฟ้า ด้วยค่าพีเอฟ

(Start Power Quality with PF improvement)

ค่าพีเอฟเป็นอุปกรณ์พื้นฐานและอาจกล่าว
ได้ว่ามีบทบาทมากที่สุด ในการแก้ปัญหา
คุณภาพไฟฟ้าในปัจจุบัน



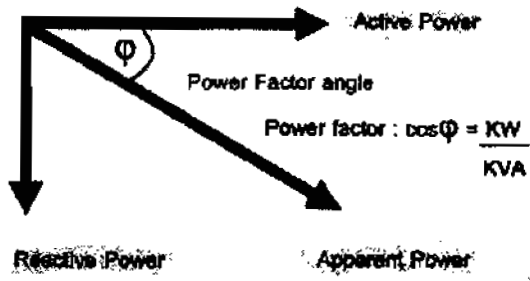
□ อีรพจน์ นนขนิยน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

ค่าพีเอฟช่วยจ่ายกำลังไฟฟ้า

อุปกรณ์ไฟฟ้าส่วนใหญ่ ต้องการกำลัง
ไฟฟ้า 2 ชนิดคือ

● 1. กำลังไฟฟ้าจริง (Real Power)
อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดต้องการกำลังไฟฟ้าจริง เพื่อ
ทำงานให้เกิดประโยชน์กับเรา เช่น หลอดไฟต้อง
การกำลังไฟฟ้าจริงเพื่อสร้างแสงสว่าง มอเตอร์ต้อง
การกำลังไฟฟ้าจริง เพื่อขับเคลื่อนหรือหมุนสายพาน
กำลังไฟฟ้าจริงนี้มีหน่วยเป็น กิโลวัตต์ (kw)
การไฟฟ้าเก็บค่าไฟจากเรา โดยคิดจากกำลังไฟฟ้า
จริงและระยะเวลา ที่เราใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละตัว

● 2. กำลังไฟฟารีแอกทีฟ (Reactive Power)
อุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิด ต้องการกำลัง
ไฟฟ้าชนิดนี้เพื่อให้มันสามารถทำงานได้ เช่น
มอเตอร์ต้องการกำลังไฟฟารีแอกทีฟ เพื่อสร้าง
สนามแม่เหล็กภายใน ถ้าปราศจากกำลังไฟฟ้า
รีแอกทีฟ มอเตอร์ก็ไม่สามารถหมุนได้ กำลังไฟฟ้า
รีแอกทีฟนี้ ไม่ได้ทำงานให้เกิดประโยชน์กับเรา
โดยตรง แต่ก็ขาดเสียไม่ได้ กำลังไฟฟารีแอกทีฟนี้
มีหน่วยเป็นกิโลวาร์ (kvar) การไฟฟ้าไม่คิดค่าไฟ
จากการใช้กำลังไฟฟารีแอกทีฟ แต่ถ้าเราใช้มาก
เกินไปการไฟฟ้าก็จะคิดค่าปรับในลักษณะเดียวกับ
การคิด Peak Demand



อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพและได้รับ
การออกแบบมาอย่างดี จะมีความต้องการกำลังไฟ
ฟ้าจริง (kw) เป็นส่วนใหญ่ โดยต้องการกำลังไฟฟ้า
รีแอกทีฟน้อยมาก กำลังไฟฟ้าทั้งสองชนิดนี้เรียกร
วมกันได้ว่า กำลังไฟฟ้าปรากฏ (Apparent
Power) มีหน่วยเป็น kVA สูตรรวมกันคือ kVA =

$\sqrt{KW^2 + K var^2}$ โดยสัดส่วนของการกินกำลังไฟฟ้าจริง และกำลังไฟฟ้าปรากฏ คือ เพาเวอร์แฟกเตอร์ (Power Factor, PF) นั่นเอง สูตรคือ

$$PF = \frac{KW}{KVA}$$
 เราสามารถบอกได้เลยว่าอุปกรณ์

ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง จะต้องมียค่า PF ใกล้ 1.0 ระบบไฟฟ้า (เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, สายส่ง, สายป้อน, และหม้อแปลง) จะส่งกำลังไฟฟ้าทั้งสองชนิดมาให้เรา ถ้าโรงงานของเราใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพสูง การไฟฟ้าก็สามารถส่งกำลังไฟฟ้าจริงได้มาก แต่ถ้าโรงงานของเราใช้อุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพต่ำต้องการกำลังไฟฟ้านอกที่พามากๆ ก็จะเป็นภาระแก่ระบบไฟฟ้าที่ต้องส่งกำลังไฟฟ้านอกที่พามากขึ้น โดยไม่สามารถส่งกำลังไฟฟ้าจริงได้เต็มที่ ซึ่งถือเป็นการสูญเสียประสิทธิภาพในการผลิตและจ่ายไฟ เราจึงจำเป็นต้องเลือกใช้

อุปกรณ์ ที่มีประสิทธิภาพสูง ๆ มีค่า PF ใกล้ๆ 1.0

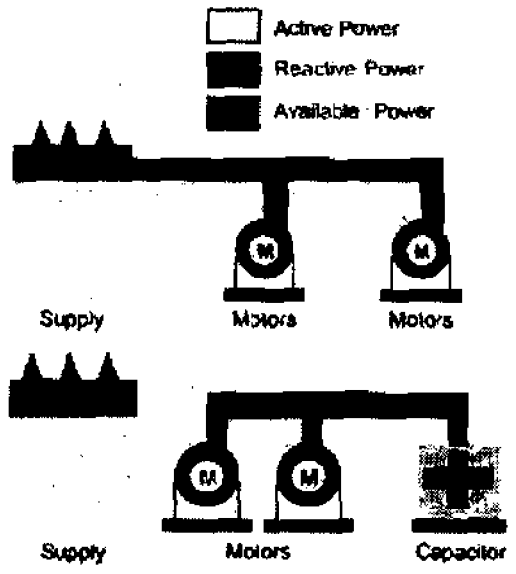
ในกรณีที่โรงงานของเรามีแต่อุปกรณ์ที่มี PF ต่ำๆ เราสามารถแก้ไขให้มีค่า PF สูงขึ้นได้โดยติดตั้งคาปาซิเตอร์ ซึ่งจะทำหน้าที่ช่วยจ่ายกำลังไฟฟ้านอกที่พ ให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ แทนระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า อาจพูดได้ว่าคาปาซิเตอร์คือแหล่งผลิตกำลังไฟฟ้านอกที่พให้กับระบบไฟฟ้า ถ้าเราติดตั้งคาปาซิเตอร์มากพอในระบบไฟฟ้า ก็จะทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดทำให้ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าลดลง อย่างไรก็ตามคาปาซิเตอร์ไม่สามารถผลิตกำลังไฟฟ้าจริงได้ เรายังคงต้องพึ่งการไฟฟ้า ในการจ่ายกำลังไฟฟ้าจริงให้กับเราอยู่

ปัญหาจากระบบไฟฟ้าที่มีความต้องการกำลังไฟฟ้านอกที่พมากเกินไป (มีค่า PF ต่ำเกินไป)

● 1. ปัญหาการ Overload หม้อแปลงและระบบไฟฟ้า

ตัวอย่างเช่น โรงงานหนึ่งมีหม้อแปลงขนาด 1000 KVA ในทางทฤษฎีแล้วจะสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับโหลดขนาด 1000 KW ได้ แต่ถ้าโรงงานนี้มีอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มี PF ต่ำๆ ต้องการกำลังไฟฟ้านอกที่พสูงถึง 600kvar จะทำให้สามารถจ่ายโหลดได้เพียง 800KW เท่านั้น

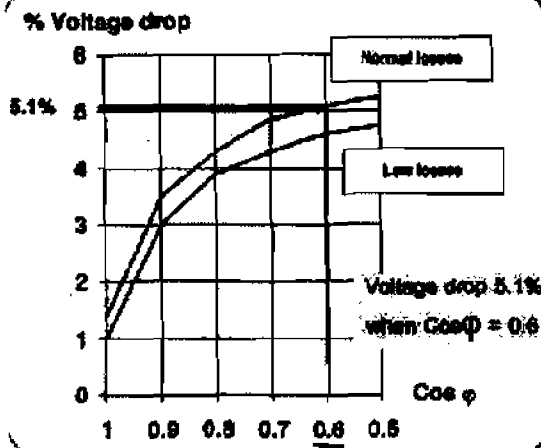
$(\sqrt{600^2 + 800^2} = 1000KVA)$ การติดตั้งคาปาซิเตอร์เพื่อจ่ายกำลังไฟฟ้านอกที่พขนาด 600 kvar เพิ่มเข้าไป ทำให้หม้อแปลงไม่ต้องรับภาระจ่ายกำลังไฟฟ้านอกที่พนี้ จึงสามารถจ่ายโหลด



แปลโดย อ.ดร.สาทร สุขุม

ได้เต็มที่ 1000KW ตามขนาดของหม้อแปลง

● 2. ปัญหาแรงดันตกและไฟกระพริบ

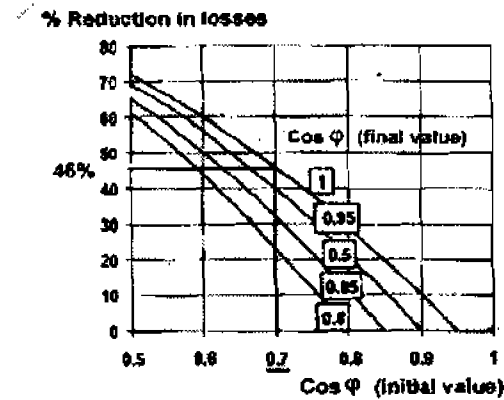


ตัวอย่างเช่น โรงงานมีค่า PF = 0.6 จะทำให้เกิดแรงดันตกที่หม้อแปลงประมาณ 5.1% ของแรงดัน 400V หรือประมาณ 20V ทำให้เราได้รับไฟเพียง 380V ถ้ามีการติดตั้งคาปาซิเตอร์เข้าไปในระบบไฟฟ้า จนมีค่า PF 1.0 จะทำให้แรงดันตกที่หม้อแปลงเหลือเพียงประมาณ 1.5% หรือประมาณ 6V ทำให้เราได้รับไฟ 394V ใกล้เคียงกับ 400V ที่ต้องการ

ปัญหาการมีโหลดประสิทธิภาพต่ำนี้ จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในกรณีของโรงงานหลอมเหล็ก โดยในขณะที่เตาหลอมเหล็กยังไม่ทำงาน ค่า PF จะอยู่ในระดับปกติ แต่เมื่อเตาหลอมเริ่มทำงาน จะต้องการกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟสูงมาก (PF ต่ำมาก) ทำให้แรงดันตกอย่างมากในทันที เตาหลอมโลหะมีการทำงานไม่สม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา จึงเกิด

ปัญหาแรงดันไฟฟ้าตกเป็นช่วงๆ ซึ่งเป็นที่มาของปัญหาไฟกระพริบไฟกระพริบ (Flicker) ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้โดยการติดตั้งคาปาซิเตอร์เช่นกัน แต่ต้องเป็นคาปาซิเตอร์แบบพิเศษ ที่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในปริมาณมากๆ ได้ (เช่น DSTATCOMP, SVC LHT, DYNA, COMP, PQC, etc.)

● 3. ปัญหากำลังสูญเสียในระบบเพิ่มขึ้น (Losses)



ตัวอย่างเช่น อาคารสำนักงานแห่งหนึ่งมีค่า PF = 0.7 หากมีการติดตั้งคาปาซิเตอร์ เพื่อปรับปรุงค่า PF เป็น 0.95 จะสามารถลดกำลังสูญเสียในระบบไฟฟ้า (Power Losses, KW) ได้ถึง 46% ตั้งแต่ตำแหน่งที่ติดตั้งคาปาซิเตอร์ไปจนถึงแหล่งกำเนิดไฟฟ้า

การที่ระบบมีความต้องการกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟสูงๆ หมายถึง โหลดในรูปของ KVA มีค่าสูงเกินความจำเป็น ทำให้มีกระแสปริมาณมากเกินความจำเป็นไหลในระบบไฟฟ้า และหม้อแปลง (Cable losses, I²R) ทำให้เราต้องเสียค่าไฟเพิ่ม

มากขึ้น สายไฟและอุปกรณ์ต่างๆ จะมีความร้อนสูงขึ้นด้วยเพราะกระแสไหลผ่านมากขึ้น การติดตั้งคาปาซิเตอร์จะลดปริมาณกระแสที่ไหลในระบบไฟฟ้าลง ตั้งแต่จุดที่ติดตั้งคาปาซิเตอร์ไปจนถึงแหล่งกำเนิดไฟฟ้า โดยคาปาซิเตอร์จะทำหน้าที่จ่ายกระแสส่วนที่ใช้สร้างกำลังไฟฟาริแอกทีฟให้กับโหลดต่างๆ แทนระบบไฟฟ้าและหม้อแปลงโดยที่โหลดเหล่านั้นยังคงกินกำลังไฟฟ้าและกระแสเท่าเดิม ยิ่งเราติดตั้งคาปาซิเตอร์ใกล้กับโหลดมากเท่าไรก็ยิ่งลดกำลังสูญเสียในระบบไฟฟ้ามากขึ้นเท่านั้น ทำให้เราเสียค่าไฟน้อยลง และเนื่องจากกำลังสูญเสียก็เป็น KW เช่นเดียวกับค่า Peak Demand จึงเป็นการช่วยลดค่า Peak Demand ได้บ้างเล็กน้อยโดยทางอ้อมกระแสปริมาณมากๆ นี้จะเพิ่มกำลังสูญเสียในสายไฟ

ประโยชน์ของการติดตั้งคาปาซิเตอร์

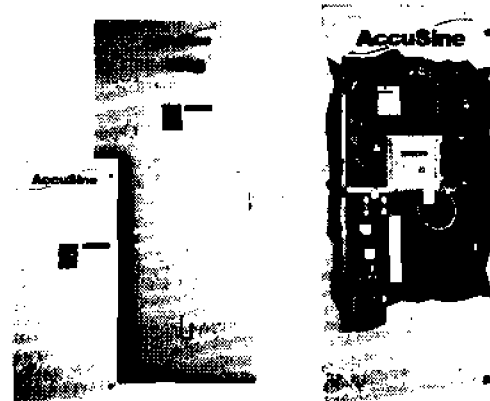
คาปาซิเตอร์ไม่เพียงช่วยแก้ปัญหา ไฟตก ไฟเกิน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของคุณภาพไฟฟ้าเท่านั้น คาปาซิเตอร์ยังช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า ลดภาระของระบบไฟฟ้าและหม้อแปลง ตลอดจนช่วยชะลอการขยายกำลังผลิตและส่งกำลังไฟฟ้าที่ต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติปริมาณมาก นอกจากนี้คาปาซิเตอร์ยังเป็นอุปกรณ์หลักของพาสซีฟฟิลเตอร์ (Passive Filter) ในการแก้ปัญหาฮาร์มอนิกส์อีกด้วย

การไฟฟ้าและผู้ออกแบบระบบไฟฟ้า ต่างก็ตระหนักถึงประโยชน์ของการติดตั้งคาปาซิเตอร์

ในระบบไฟฟ้า เราจึงเห็นคาปาซิเตอร์ติดตั้งอยู่ทั่วไปในระบบจนอาจกล่าวได้ว่า คาปาซิเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มคุณภาพไฟฟ้า

ติดตั้งคาปาซิเตอร์ปริมาณเท่าไรในระบบไฟฟ้าจึงจะเหมาะสม

มี 3 แนวทางหลักในการคำนวณปริมาณคาปาซิเตอร์ที่ต้องติดตั้งในระบบไฟฟ้าคือ



● 1. ใช้สูตรตรีโกณ

จำเป็นต้องทราบถึงภาวะโหลด (KW) ค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ (PF) ในปัจจุบัน และค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ที่ต้องการ ภายหลังจากติดตั้งคาปาซิเตอร์แล้วโดยมีสูตรคำนวณดังนี้

ขนาดของคาปาซิเตอร์ (kvar)

$$(kvar) = \text{โหลด (KW)} (\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$$

$\tan \phi_1$ หาได้จากค่า PF ปัจจุบัน ($PF_1 = \cos \phi_1$)

$\tan \phi_2$ หาได้จากค่า PF ที่ต้องการ ($PF_2 = \cos \phi_2$)

วิธีนี้ต้องอาศัยเครื่องคิดเลขแบบที่คำนวณตรีโกณได้

● 2. การใช้ Nomogram

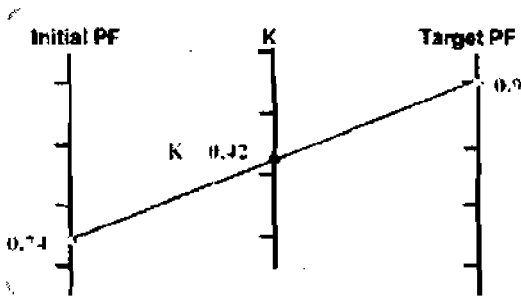
เพื่อช่วยให้การหาขนาดคาปาซิเตอร์ ที่ต้องการได้ง่ายขึ้น สูตรการคำนวณถอดมาจากวิธีแรกคือ ขนาดของคาปาซิเตอร์ (kvar)

$$(kvar) = \text{โหลด (kW)} \times K$$

K หาได้จาก Nomogram

ตัวอย่างเช่น โรงงานหนึ่งมีหม้อแปลงขนาด 2,000KVA 400V มีโหลดเต็มที่ ขนาด 1,480KW และมี PF = 0.74 โดยต้องการปรับปรุงค่า PF ไปที่ 0.90

จาก Nomogram เราสามารถหาค่า K ได้ โดยการลากเส้นเชื่อมจุด PF = 0.74 บนแกนซ้าย ไปยังจุด PF = 0.90 บนแกนขวา เส้นนี้จะตัดแกน K ตรงกลาง เราสามารถอ่านค่า K ได้เท่ากับ 0.42 ขนาดของคาปาซิเตอร์ = 1,480 X 0.42 = 622 kvar



3. ใช้แนวทางของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ในกรณีที่เราไม่ทราบโหลดและค่า PF ที่แน่นอน เราอาจใช้แนวทางของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ที่ต้องการให้มีคาปาซิเตอร์ติดตั้งในระบบไฟฟ้า ปริมาณไม่น้อยกว่า 30% ของขนาดหม้อแปลง

ตัวอย่างเช่น โรงงานหนึ่งมีหม้อแปลง

ขนาด 2,000KVA 400V ขนาดของคาปาซิเตอร์ = 2,000 x 30% = 600kvar วิธีนี้เราไม่สามารถรู้ได้ว่า ค่า PF หลังจากติดตั้งคาปาซิเตอร์เข้าไปแล้ว จะมีค่าเท่าไร

ทั้ง 3 วิธีนี้เป็นแนวทางในการติดตั้ง

คาปาซิเตอร์แบบอัตโนมัติที่ศูนย์กลางหรือบริเวณตู้ MDB ในกรณีต้องการติดตั้งคาปาซิเตอร์กับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยตรง (แบบ Fixed) ควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาขนาดของคาปาซิเตอร์ที่เหมาะสม

ประเด็นในการออกแบบและติดตั้งคาปาซิเตอร์

การติดตั้งคาปาซิเตอร์น้อยไป จะทำให้เสียโอกาสในการประหยัดพลังงานและแก้ปัญหาคุณภาพไฟฟ้า แต่การติดตั้งมากเกินไปจะทำให้เกิดปัญหาแรงดันเกินในระบบได้ โดยทั่วไปจะนิยมติดตั้งคาปาซิเตอร์ ในปริมาณที่มากพอที่จะทำให้ได้ค่า PF อยู่ระหว่าง 0.9 ถึง 1.0

ในกรณีที่โหลดมีการเปลี่ยนแปลงมากตามช่วงเวลาการทำงาน ควรเลือกช่วงเวลาที่โหลดมีการทำงานเต็มที่ เพื่อวัดค่าโหลดและ PF โดยรวม แล้วคำนวณขนาดคาปาซิเตอร์ตามข้อมูล

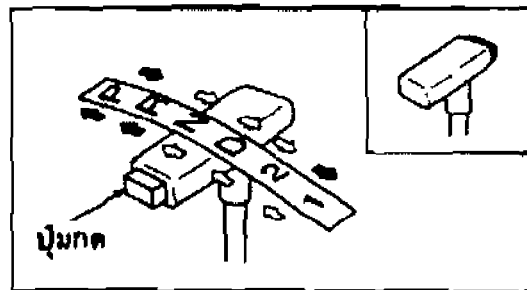
หนังสืออ้างอิง

- ว.ส.ท. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย, 2545
- สมเกียรติ จันทร์ศรี ไฟฟ้าอุตสาหกรรม ซีอีต : กรุงเทพฯ, 2545

การใช้และการบำรุงรักษา เกียร์อัตโนมัติ

□ สกล นันทศรีวิวัฒน์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล

การขับขี่รถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติเป็นเรื่องยาก แต่ผู้ขับขี่ก็ควรจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับการใช้และการบำรุงรักษาเกียร์อัตโนมัติด้วย โดยเฉพาะวิธีการใช้และบำรุงรักษาเกียร์อัตโนมัติอยู่คู่มือประจำรถยนต์ซึ่งจะเป็นแนวทางให้ผู้ขับขี่สามารถใช้เกียร์อัตโนมัติได้อย่างถูกต้อง มีผลให้การทำงานของชิ้นส่วนภายในเกียร์อัตโนมัติทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีอายุการใช้งานยาวนาน และมีความปลอดภัยขณะขับขี่



รูปที่ 1 การเลื่อนคันเกียร์ไปยังตำแหน่งต่างๆ

การเลือกใช้ตำแหน่งคันเกียร์

การเลือกใช้ตำแหน่งคันเกียร์ควรปฏิบัติตามดังต่อไปนี้

1. การเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง N ไปที่ตำแหน่ง R และ P หรือเลื่อนคันเกียร์จาก ตำแหน่ง 2 ไปที่ตำแหน่ง 1 จะ(หรือ L) ดังที่แสดงด้วยลูกศร \curvearrowright จะต้องกดปุ่มที่คันเกียร์ก่อนจึงจะสามารถเลื่อนคันเกียร์ไปตามตำแหน่งที่กล่าวมาแล้วได้
2. การเลื่อนคันเกียร์ให้ไปอยู่ตำแหน่งอื่นนอกจากที่กล่าวมาแล้วในข้อที่ 1 ซึ่งจะแสดงด้วยลูกศร \curvearrowleft ไม่ต้องกดปุ่มที่คันเกียร์ ดังแสดงในรูปที่ 1

3. การเปลี่ยนตำแหน่งเกียร์เดินหน้าไปเป็นเกียร์ถอยหลัง หรือจากเกียร์ถอยหลังไปเป็นเกียร์เดินหน้า ควรทำให้รถยนต์หยุดนิ่งเสียก่อน (เหยียบคันเบรกไว้)

4. ควรเลือกใช้ตำแหน่งคันเกียร์ให้ตรงตามสภาพการขับขี่ และลักษณะของถนนให้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการใช้งานดังต่อไปนี้

- ตำแหน่ง P (parking) หมายถึงตำแหน่งเกียร์จอด ใช้สำหรับการจอดรถยนต์ โดยจะใช้พร้อมกับการดึงเบรกมือ

● ตำแหน่ง R (reverse) หมายถึงตำแหน่งเกียร์ถอยหลัง

● ตำแหน่ง N (neutral) หมายถึงตำแหน่งเกียร์ว่าง

● ตำแหน่ง D (drive) หมายถึงตำแหน่งเกียร์เดินหน้าปกติ ในตำแหน่งนี้เกียร์จะเปลี่ยนขึ้นหรือลงได้เองโดยอัตโนมัติ จากเกียร์ 1, 2, 3 และ 4 หรือจากเกียร์ 4, 3, 2 และ 1 ได้ตามลำดับ

● ตำแหน่ง 2 หมายถึงตำแหน่งเกียร์เดินหน้า ซึ่งเกียร์จะสามารถเปลี่ยนขึ้นหรือลงได้เพียง 2 ตำแหน่งเกียร์เท่านั้น คือเกียร์ 1 และเกียร์ 2 เหมาะสำหรับสภาพถนนที่เป็นทางลาดชัน ขึ้นหรือลงเขา ในตำแหน่งเกียร์นั้นจะอาศัยการเบรกด้วยเครื่องยนต์ได้

● ตำแหน่ง L (low) หมายถึงตำแหน่งเกียร์เดินหน้า ซึ่งเกียร์จะทำงานในตำแหน่งเกียร์ 1 เพียงเกียร์เดียวเท่านั้น เหมาะสมสำหรับการขับขึ้นที่ตองการแรงบิดจากเครื่องยนต์อย่างมาก หรือในสภาพถนนที่มีความลาดชัน ขึ้นหรือลงเขา จะสามารถอาศัยการเบรกด้วยเครื่องยนต์ได้

อย่างไรก็ตาม ตำแหน่งคันเกียร์ของรถยนต์บางยี่ห้ออาจมีตำแหน่งนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วก็มี เช่น

ก. P, R, N, D, 3, 2 และ 1

ข. P, R, N, D4, D3 และ 2

จากข้อ ก. จะมีตำแหน่ง 3 เพิ่มขึ้นมา ซึ่งหมายถึงตำแหน่งเกียร์สามารถเปลี่ยนขึ้นหรือลงได้

โดยอัตโนมัติเพียง 3 ตำแหน่งเกียร์เท่านั้น คือจากเกียร์ 1, 2 และ 3 หรือจากเกียร์ 3, 2 และ 1 ตามลำดับ ส่วนตำแหน่ง 1 จะมีการทำงานเหมือนกับตำแหน่ง L

จากข้อ ข. จะมีตำแหน่ง D3 เพิ่มขึ้นมา ซึ่งหมายถึงตำแหน่งเกียร์สามารถเปลี่ยนขึ้นหรือลงได้โดยอัตโนมัติเพียง 3 ตำแหน่งเกียร์เหมือนกับตำแหน่ง 3 ในข้อ ก. ส่วนตำแหน่ง D4 จะมีการทำงานเหมือนกับตำแหน่ง D

การใช้เกียร์อัตโนมัติอย่างถูกต้อง

การใช้เกียร์อัตโนมัติอย่างถูกต้องควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. ก่อนทำการติดเครื่องยนต์ ต้องเลื่อนคันเกียร์ให้มาอยู่ที่ตำแหน่ง N หรือ P เท่านั้น เพราะในตำแหน่งอื่นๆ จะไม่สามารถบิดสวิทช์กุญแจเพื่อเครื่องยนต์ให้หมุนได้ (เป็นระบบความปลอดภัยของการใช้เกียร์อัตโนมัติ)

2. สวิตช์โอเวอร์ไดรฟ์ควรอยู่ในตำแหน่ง ON เสมอ ทั้งนี้เพื่อความประหยัดเชื้อเพลิงและช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์ลงได้ (ในกรณีที่ขยับขึ้นในสภาพการจราจรปกติ)

3. ไม่ควรเหยียบคันเร่งขณะที่กำลังเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง N ไปยังตำแหน่ง D

4. ไม่ควรเลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง D ไปยังตำแหน่ง 2 หรือ 1 ทันทีทันใด เมื่อรถยนต์กำลังวิ่งด้วยความเร็วที่สูงมาก ๆ (ประมาณ 110

กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป) เพราะอาจทำให้รถยนต์ เสียการทรงตัว ล้อสั่นไถล และเกียร์อัตโนมัติอาจ ชำรุดเสียหายได้ (อายุการใช้งานสั้น)

5. เมื่อขับรถยนต์ขึ้นทางลาดชันหรือต้องใช้ แรงจุดมมากๆ ให้เลื่อนคันเกียร์ไปที่ตำแหน่ง 2 หรือ L ตามความเหมาะสม แต่ควรเปลี่ยนตำแหน่ง ของคันเกียร์มาที่ตำแหน่ง D บ้าง เพื่อป้องกันเกียร์ อัตโนมัติร้อนจัด อันเนื่องมาจากต้องทำงานหนัก มาก

6. ขณะที่เลื่อนคันเกียร์ไปที่ตำแหน่ง R ควรเหยียบคันเบรกไว้เพื่อป้องกันชิ้นส่วนภายใน กระจุกเกียร์ชำรุดหรือสึกหรอเร็ว (บางกรณีอาจไม่ หยุดนิ่ง)

7. การจอดรถยนต์ ควรเหยียบคันเบรกให้ รถยนต์สนิท ดึงเบรกมือ และเลื่อนคันเกียร์มาที่ ตำแหน่ง P อย่างไรก็ตาม ไม่ควรเลื่อนคันเกียร์ ชำรุด และเกิดอันตรายจากการที่ไม่สามารถควบคุม รถยนต์ได้

8. ในกรณีที่เกียร์มีการเปลี่ยนตำแหน่ง ขึ้นหรือลงกลับไปกลับมาระหว่างเกียร์ 3 และเกียร์ โอเวอร์ไดรฟ์บ่อยๆ ครั้ง ควรกดสวิตช์โอเวอร์ไดรฟ์ ให้อยู่ตำแหน่ง OFF

9. ถ้าจำเป็นต้องมีการลากจูงรถยนต์คัน อื่น ไม่ควรใช้เกียร์โอเวอร์ไดรฟ์

10. ไม่ควรจอดรถยนต์ไว้บนทางลาดชัน โดยวิธีเหยียบคันเร่งไว้เล็กน้อยเมื่อคันเกียร์อยู่ใน ตำแหน่ง D เพราะอาจทำให้เกียร์อัตโนมัติร้อน จัดได้ ควรเปลี่ยนมาใช้วิธีเหยียบคันเบรกหรือดึง

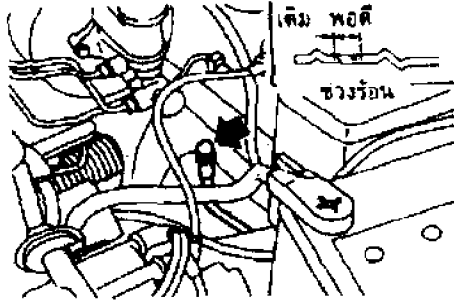
เบรกมือแล้วคันเกียร์ไปที่ตำแหน่ง P หรือ N แทน

11. ถ้าหลอดไฟเตือน O/D OFF กะพริบ เตือน แสดงว่ามีปัญหาเกิดขึ้นภายในเกียร์อัตโนมัติ ไม่ควรใช้รถยนต์ต่อไปในระยะทางที่ไกลมากๆ ควรตรวจหากสาเหตุหรือนำเข้าสู่ศูนย์บริการ

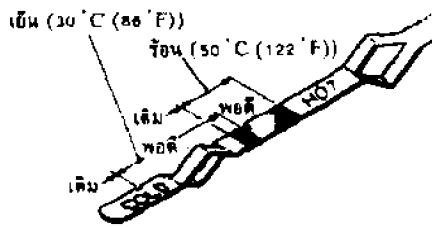
การตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

การตรวจสอบระดับน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ ควรตรวจสอบขณะที่กระจุกเกียร์และเกียร์และ น้ำมันเกียร์มีอุณหภูมิการทำงานปกติ (ประมาณ 70 ถึง 80 องศาเซลเซียส) หรือให้รถยนต์วิ่งมาแล้วไม่ น้อยกว่า 15 ถึง 20 กิโลเมตร แต่ถ้าวิ่งมาแล้วด้วยความเร็วสูงเป็นระยะเวลาหลายๆ สภาพการจราจร ติดขัด อากาศร้อนจัด บรรทุกหนักมาก หรือลากจูง รถยนต์คันอื่นมา ก่อนทำการตรวจสอบระดับน้ำมัน เกียร์จะต้องดับเครื่องยนต์ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เสียก่อน หลังจากนั้นจึงเริ่มทำการตรวจสอบตาม ขั้นตอนดังต่อไปนี้

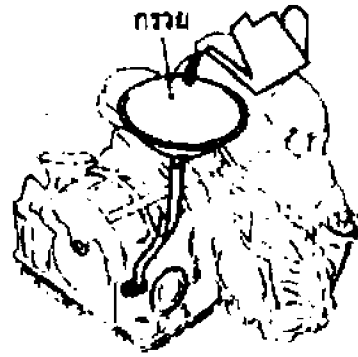
1. จอดรถยนต์ไว้บนพื้นราบและดึง เบรกมือไว้
2. ทำการติดเครื่องยนต์ ให้ติดเดินเบา และเหยียบเบรกไว้ ให้เลื่อนคันเกียร์จากตำแหน่ง P ไปยังตำแหน่ง R, N, D, 2 และ L ตามลำดับและ ให้เลื่อนกลับมาที่ตำแหน่ง P ตามเดิม แล้วดึงก้าน เหล็กวัดระดับน้ำมันเกียร์ออกมาตรวจสอบ ระดับ น้ำมันเกียร์ควรจะอยู่ในช่วงขีด HOT และควร สังเกตสีของน้ำมันเกียร์ด้วยว่ามีสีผิดปกติหรือไม่ ดังแสดงในรูปที่ 2 และ 3



รูปที่ 2 ตำแหน่งการติดตั้งก้านเหล็กวัดระดับน้ำมันเกียร์



รูปที่ 3 ตอนปลายของก้านเหล็กวัดก้านเหล็กวัดระดับน้ำมันเกียร์



รูปที่ 4 การเติมน้ำมันเกียร์อัตโนมัติ

7. ตรวจสอบรอยรั่วของน้ำมันเกียร์รอบๆ กระปุกเกียร์ ซึ่งอาจซีลกันน้ำมันบางตัวหรือปะเก็นชำรุด และตรวจหารอยรั่วของกระปุกเกียร์ ซึ่งอาจเกิดจากการกระแทกกับของแข็ง เช่น ก้อนหินขนาดใหญ่ด้วย

การติดเครื่องยนต์ด้วยวิธีเข็นรถยนต์

การติดเครื่องยนต์ด้วยวิธีเข็นรถยนต์ ในกรณีที่ไม่แบตเตอรี่ (battery) หมดประจุ หรือมอเตอร์สตาร์ท (motor start) ไม่ทำงาน สำหรับรถยนต์ที่ใช้เกียร์ธรรมดาแล้วก็ตาม แต่กำลังงานจากล้อขับของรถยนต์จะไม่สามารถส่งผ่านจุดเพืองเปลี่ยนอัตราทดไปยังทอร์คคอนเวอร์เตอร์และเครื่องยนต์ได้ ทั้งนี้เพราะว่าเมื่อเครื่องยนต์ไม่ทำงาน ป้อนน้ำมันของระบบควบคุมไฮดรอลิกก็จะไม่ทำงาน ทำให้ไม่สามารถส่งกำลังงานจากล้อขับของรถยนต์ไปยังเครื่องยนต์ได้ ดังนั้นการติดตั้งเครื่องยนต์ด้วยวิธีเข็นรถยนต์ สำหรับรถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติจึงไม่สามารถทำได้

- 3. ทำความสะอาดก้านเหล็กวัดระดับน้ำมันเกียร์ด้วยผ้าสะอาดและไม่ควรมีขนหรือเศษใยผ้า
- 4. นำก้านเหล็กวัดระดับน้ำมันเกียร์สอดเข้าที่เติมและควรดันเข้าให้สุดเพื่อป้องกันน้ำเข้าได้
- 5. การตรวจระดับน้ำมันเกียร์ขณะที่เครื่องยนต์เย็นก็สามารถทำได้ โดยให้ตรวจสอบที่ช่วง COLD ของก้านเหล็กวัด (ในรถยนต์บางยี่ห้อจะใช้ตัวอักษร COOL) และเพื่อความแน่นอนควรตรวจขณะเครื่องยนต์ร้อนในช่วง HOT อีกครั้ง
- 6. น้ำมันเกียร์ที่พร่องให้เติมโดยใช้กรวยที่สะอาดรองเติม น้ำมันเกียร์ที่ใช้ควรใช้ให้ถูกต้องคู่มือประจำรถยนต์แนะนำ ดังแสดงในรูปที่ 4

วิธีการจูงรถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติ

วิธีการลากจูงรถยนต์ที่ใช้เกียร์อัตโนมัติ ในกรณีที่เครื่องยนต์เกิดขัดข้องไม่ทำงาน ป้อน้ำมัน ก็จะไม่ทำงานด้วย มีผลให้ระบบควบคุมไฮดรอลิกไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นกำลังดันหล่อลื่นที่ใช้หล่อลื่นชิ้นส่วนภายในเกียร์อัตโนมัติจึงไม่มี จะมีเพียงแต่น้ำมันเกียร์บางส่วนที่ตกค้างหรือจับชิ้นส่วนเป็นฟิล์มบาง ๆ เป็นตัวช่วยหล่อลื่นชั่วคราวเท่านั้น ดังนั้นถ้ามีความจำเป็นที่จะต้องลากจูงรถยนต์ควรปฏิบัติตามวิธีการดังต่อไปนี้

1. ให้ปลดเบรคมือของรถยนต์ที่ถูกลากจูง
2. ปิดสวิทช์กุญแจให้อยู่ตำแหน่ง OFF

(ห้ามดึงลูกกุญแจออก) เพื่อป้องกันไม่ให้ทวงมาลัยถูกล็อค และอาจจะบิดไปที่ตำแหน่ง ON บ้าง ครั้งคราวเมื่อต้องการเปิดไฟเลี้ยว

3. ความเร็วของรถยนต์ที่ใช้ลากจูงไม่ควรเกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
4. ระยะทางที่ลากจูงไปไม่ควรเกิน 60 ถึง 80 กิโลเมตร ถ้ามีระยะทางมากเกินไปควรปฏิบัติดังนี้

● ถ้าเป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยล้อหลัง ควรถอดเพลากลางออก

● ถ้าเป็นรถยนต์ที่ขับเคลื่อนด้วยล้อหน้า ให้ใช้วิธีการยกล้อหน้าให้ลอยพ้นพื้นถนน

เอกสารอ้างอิง

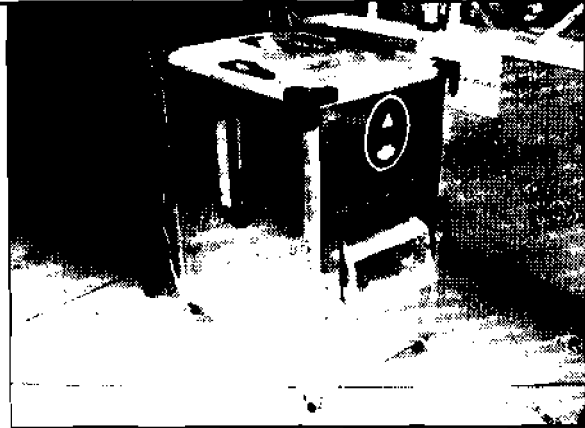
เดลินชัย โสภานุตร ทฤษฎีและปฏิบัติเกียร์อัตโนมัติ ซีเอ็ดยูเคชั่น : กรุงเทพฯ, 2540

เครื่องหันเอนกประสงค์

ประสิทธิ์	วิเศษศิลป์ ¹
เกียรติศักดิ์	พุ่มพวง ¹
มรกต	เชื้อวิโรจน์ ¹
นพคุณ	บุญเลิศ ¹
สกล	นันทศรีวิวัฒน์ ²

¹ นักศึกษาลาชาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล

² อาจารย์ประจำสาขาลาชาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล



การดำรงชีวิตของมนุษย์ในอดีตมนุษย์ต้องมีการกินสามมื้อ อาหารส่วนใหญ่ได้จากธรรมชาติเป็นหลัก อาหารมีรับประทานไม่หมดก็จะปล่อยให้เน่าเสียหรือทิ้งไป ต่อมาจึงได้แนวคิดที่ว่าจะต้องมีภาชนะกักเก็บอาหารเพื่อจัดเก็บไว้เป็นเวลานาน ๆ และในปัจจุบันได้มีการค้าขาย อาหารเกิดขึ้น เป็นการแข่งขันในเชิงธุรกิจ จึงจำเป็นต้องแข่งขันกันผลิตเพื่อให้ได้สินค้าในจำนวนที่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคอย่างมีคุณภาพ

ที่ผ่านมาการนำอาหารมาแปรรูป มีด้วยกันหลายวิธี เช่น การหมัก การดอง การเชื่อม และการกวน เป็นต้น ส่วนอาหารที่นำมาแปรรูปนั้นจะมีทั้งกล้วย เผือก มันเทศ แครอท มันฝรั่ง โดยนำมาหันให้เป็นแผ่นบาง ๆ ส่วนใหญ่ ใช้กำลังคนในการผลิตซึ่งต้องใช้มีดในการหัน จึงใช้เวลานาน

และยังหันไม่เท่ากันอีกด้วย นอกจากการหันเป็นเวลานาน ๆ ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดการเมื่อยล้าและเสี่ยงต่อการที่มีขนาดมือน้อยด้วย ดังนั้นกลุ่มนักศึกษาลาชาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลภาคปกติ รหัส 47/1558 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจึงได้มองเห็นปัญหาพร้อมนำปัญหามาพิจารณาเพื่อหาข้อสรุปที่จะจัดสร้างเครื่องหันเอนกประสงค์ขึ้นมาเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับกลุ่มผู้ผลิต

เครื่องหันเอนกประสงค์ สามารถทำงานได้ด้วยระบบกึ่งอัตโนมัติ โดยมีวัตถุติบจะเลื่อนลงไปในช่องใส่วัตถุติบจากนั้นจะมีขาคด กดวัตถุติบ เครื่องหันเอนกประสงค์สามารถหันวัตถุติบได้เร็วกว่าการใช้แรงงานคนประมาณ 20 เท่า จึงช่วยให้ช่วยเพิ่มปริมาณการผลิตลดการเมื่อยล้า และไม่เกิดอุบัติเหตุ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตของวัตถุบิด
2. เพื่อเน้นการช่วยเหลือผู้ประกอบการทางด้านแรงงานคน

คมหันจึงเกิดอันตรายจากมิดที่ใช้หันได้

4. มีความปลอดภัยในขณะที่ปฏิบัติงานความสามารถของเครื่องหันอเนกประสงค์ ในเวลา 1 นาที สามารถหันวัตถุบิดได้ 1 กิโลกรัมและสามารถปรับใบมิดได้ เพื่อให้วัตถุบิดมีขนาดหนาและบางตามความต้องการของผู้บริโภค

เป้าหมายของโครงการ

โครงการนี้ได้เครื่องหันอเนกประสงค์จำนวน 1 เครื่องและสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์

**มารู้จักสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**

เทคโนโลยีเครื่องกลคืออะไร ?

เทคโนโลยีเครื่องกล เป็นสาขาวิชาหนึ่งในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่จัดการเรียนการสอนในสายวิทยาศาสตร์ประยุกต์ โดยจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาคิดค้น ออกแบบสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ และเทคโนโลยีรวมทั้งนำเอาทรัพยากรในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น

ขอบเขตของโครงการ

เครื่องหันอเนกประสงค์นี้ สามารถหันวัตถุบิดเป็นแผ่นบางเรียบ สามารถปรับใบมิดเพื่อให้ วัตถุบิดมีความหนาบางตามความต้องการ ในการตัดวัตถุบิดนั้นจะมีความเรียบและสม่ำเสมอสามารถหันวัตถุบิดได้หลายอย่างเช่น มันเทศ เผือกกล้วย มันฝรั่ง แครอท หน่อไม้ และมะละกอ เป็นต้น

ปรัชญาสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล

รับผิดชอบ รอบรู้ ซुकุณธรรม นำเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาท้องถิ่น

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

1. สามารถเพิ่มปริมาณการผลิต เนื่องจากหันได้เร็วกว่าการใช้แรงงานคน ประมาณ 20 เท่า
2. ทำให้ผู้ผลิตได้รับความสะดวกสบายมากขึ้นเนื่องจากเครื่องหัน ๆ สามารถทำงานแทนแรงงานคนจำนวนมากได้
3. เป็นการลดอุบัติเหตุในการปั่น เนื่องจากการหันแบบเก่า นั้นต้องใช้คนและมิดที่มีความ

กล. ยา .ณ การี กล. ยาน.

อธิบายความว่า คนจะดีหรือชั่วจะเจริญหรือเสื่อมอยู่ที่การกระทำถ้าทำดีย่อมได้รับผลดีมีแต่ความสุขความเจริญ ถ้าทำชั่วย่อมได้รับผลชั่ว มีแต่ความทุกข์ ความเสื่อมพียงดเว้นการกระทำชั่วพยายามทำแต่ความดี การทำดีต้องทำให้ถูกกาลเทศะ ทำพอเหมาะพอดี ทำต่อเนื่องไม่จับจด



รวมเราทำแล้วไม่เดือดร้อนตนและคนอื่น

ความเป็นมา-อนาคต

สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล จัดการเรียนการสอนในปี พ.ศ.2542 และได้จัดการศึกษาในระดับปริญญาตรี (2 ปีหลัง) โดยรับนักศึกษาจากสถานศึกษาของรัฐและเอกชน ในระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าเข้ามาศึกษา การจัดการศึกษาที่ผ่านมาทางสาขาวิชาได้เปิดโอกาสให้ทางเลือกเฉพาะผู้สำเร็จการศึกษาในระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า นั้น ในส่วนของผู้สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับ ปวช. ยังไม่ได้ตอบสนองความต้องการของนักเรียนในท้องถิ่นเท่าที่ควร

ในปีการศึกษา 2549 ทางสาขาเทคโนโลยีเครื่องกลได้ พัฒนาหลักสูตร "เทคโนโลยีเครื่องกล" (ทล.บ.) เป็นหลักสูตร 4 ปี ให้กับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและทางช่างอุตสาหกรรม (ปวช.) เป็นปีแรกจะรับนักศึกษารุ่นแรกจำนวน 40 คน เข้าเรียนในหลักสูตร ทล.บ. เครื่องกล ซึ่งในขณะนี้ทางสาขาวิชาได้เตรียมความพร้อมทางบุคลากรและครุภัณฑ์ไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว

มาตรฐานนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล

สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล จัดการเรียนการสอนสายวิศวะ กสตร์ประยุกต์ เมื่อสำเร็จการศึกษาออกไป นักศึกษาจะต้องมีความรู้และ

ประสบการณ์ในวิชาชีพที่ได้ศึกษามา โดยมีทางสาขาวิชาได้กำหนดคุณลักษณะบัณฑิต มีสำเร็จการศึกษา คุณสมบัติของผู้ที่จะเข้ามาศึกษา และในระหว่างการศึกษาจะต้องมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น

คุณสมบัติของบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีเครื่องกล

1. มีความรู้ ทักษะ ในสาขาที่ศึกษาสามารถสามารถในการแก้ไขปัญหาในทางทฤษฎีและปฏิบัติ
2. มีวินัย จริยธรรม คุณธรรม และความซื่อสัตย์ในวิชาชีพ
3. มีความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยี และใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ
4. มีความรู้ด้านการออกแบบเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี
5. มีความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดีและมีจิตสำนึกในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม

สภาพการณ์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมมีภาวะคุกคามต่อการจัดการศึกษาในด้านต่าง ๆ มากมาย จำให้ อาจารย์ในสาขาต้องร่วมมือกันทำ Swot Analysis การวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย โอกาส และอุปสรรค โดยมีจุดยืนอยู่บนพื้นฐานของสภาวะแวดล้อมภายนอก (เศรษฐกิจ การเมืองสังคมและเทคโนโลยี) สถานการณ์มีการแข่งขัน การจัดการในสาขาและคณะต่างๆ ของสถาบันอุดมศึกษา

การบริหารการศึกษาในด้านต่าง ๆ ตามภาระหน้าที่
ในสาขา พอสรุปได้ดังนี้

● จุดแข็ง (Strength)

1. มีการจัดการอบรมทางวิชาการให้
นักศึกษา ก่อนจบหลักสูตร
2. มีทำเลที่ตั้งอยู่ใกล้เขตอุตสาหกรรม
3. มีการสนับสนุนโครงการของ
นักศึกษาและคณาจารย์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น
4. มีการประชาสัมพันธ์งานโครงการ
และผลงานของนักศึกษาทุกปี
5. มีสถานประกอบการมาติดต่อเพื่อ
รับบัณฑิตไปทำงาน

● จุดอ่อน (Weaknesses)

1. การพัฒนาระบบเทคโนโลยี
สารสนเทศเป็นไปได้ช้า
2. นักศึกษาที่รับเข้ามาศึกษาโดยเฉลี่ย
ผลการเรียนค่อนข้างต่ำ
3. ระบบการติดตามและประเมิน
ผลงานและโครงการต่าง ๆ ยังไม่ชัดเจน
4. คณาจารย์เฉพาะทางในสาขาวิชาห
ยากและขาดแคลน
5. ขาดการวางแผนกลยุทธ์และ
นโยบาย
6. ขาดการประเมินผลและติดตาม
บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาอย่างจริงจัง
7. ขาดแคลนงบประมาณในการจัดซื้อ
ครุภัณฑ์ให้เพียงพอต่อการเรียนการสอน

● โอกาส (Opportunities)

1. จังหวัดลพบุรี สระบุรี และ
พระนครศรีอยุธยาเป็นเขตพื้นที่อุตสาหกรรม แนว
โน้มการจัดตั้งโรงงานอุตสาหกรรมมีมากขึ้น ซึ่ง
มีระยะทางไม่ไกลจากกรุงเทพฯ จึงส่งผลให้บัณฑิต
ที่สำเร็จออกไปมีงานทำมากขึ้น
2. จัดตั้งศูนย์ในการตรวจสอบ
ทดสอบ และบริการให้กับภาคอุตสาหกรรม
3. นโยบายปฏิรูปการศึกษา และ
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542
กำหนดให้สามารถพัฒนาหลักสูตร ให้เหมาะสมกับ
ความต้องการของอุตสาหกรรม

● ภาวะคุกคาม (Threats)

1. มีสถาบันอุดมศึกษาเข้ามาจัดศูนย์
การเรียนและวิทยาเขตมากขึ้นและเปิดสอนในหลัก
สูตรใกล้เคียงกัน
2. การพัฒนาและความก้าวหน้าทาง
เทคโนโลยีเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
3. นโยบายการกำหนดอัตรากำลังคน
ของรัฐ ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนบุคลากร
4. ผลกระทบที่เกิดจากภาวะน้ำมันและ
เศรษฐกิจตกต่ำ ทำให้ได้รับงบประมาณน้อย
5. ความไม่สอดคล้องของการขยายตัว
ของภาคอุตสาหกรรมกับการผลิตบัณฑิต

๒๒ ค.ป.น.ส.ย.อ.อ.ส.า.ท.ร.ร.๒

มารู้จัก...

คอมพิวเตอร์

กันดีกว่า...



ความหมายของคอมพิวเตอร์

- พัชรพรรณ สมวงศ์
อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์มาจากภาษาละตินว่า Computare ซึ่งหมายถึง การนับ หรือ การคำนวณ พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า "เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เหมือนสมองกลใช้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ที่ง่ายและซับซ้อนโดยวิธีทางคณิตศาสตร์"

คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อสังคมของมนุษย์เราในปัจจุบันแทบทุกวงการส่วนนำคอมพิวเตอร์เข้าไปเกี่ยวข้องกับการใช้งาน จนกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการทำงานในชีวิตประจำวัน ฉะนั้นการเรียนรู้เพื่อทำความรู้จักกับคอมพิวเตอร์จึงถือเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นเป็นอย่างยิ่ง เพื่อที่จะทราบว่าคอมพิวเตอร์คืออะไร ทำงานอย่างไร และมีคามสำคัญต่อมนุษย์อย่างไร เราจึงควรทำการศึกษาในหัวข้อต่อไปนี้

การทำงานของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นประเภทใดก็ตาม จะมีลักษณะการทำงานของส่วนต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันเป็นกระบวนการ โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานหลักคือ Input, Process และ output ซึ่งเป็นตอนการทำงานดังภาพ



เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 1 : รับข้อมูลเข้า (Input)

เริ่มต้นด้วยการนำข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถผ่านทางอุปกรณ์ชนิดต่างๆ แล้วแต่ชนิดของข้อมูลที่จะป้อนเข้าไป เช่น ถ้าเป็นการพิมพ์ข้อมูลจะใช้แผงแป้นพิมพ์ (Keyboard) เพื่อพิมพ์ข้อความหรือโปรแกรมเข้าเครื่อง ถ้าเป็นการเขียนภาพจะใช้เครื่องอ่านพิกัดภาพกราฟิก (Graphics Tablet) โดยมีปากกาชนิดพิเศษสำหรับเขียนภาพ หรือถ้าเป็นการเล่นเกมสก็จะมีก้านควบคุม (Joystick) สำหรับเคลื่อนตำแหน่งของการเล่นบนจอภาพ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 : ประมวลผลข้อมูล (Process)

เมื่อนำข้อมูลเข้ามาแล้ว เครื่องจะดำเนินการกับข้อมูลตามคำสั่งที่ได้รับมาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ การประมวลผลอาจจะมีได้หลายอย่าง เช่น นำข้อมูลมาหาผลรวม นำข้อมูลมาจัดกลุ่ม นำข้อมูลมาหาค่ามากที่สุด หรือน้อยที่สุด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 : แสดงผลลัพธ์ (Output)

เป็นการนำผลลัพธ์จากการประมวลผล มาแสดงให้ทราบทางอุปกรณ์ที่กำหนดไว้โดยทั่วไปจะแสดงผ่านทางจอภาพ หรือเรียกกันโดยทั่วไปว่า "จอมอนิเตอร์" (Monitor) หรือจะพิมพ์ข้อมูลออกทางกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์ก็ได้

ลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ถูกสร้างขึ้นมา เพื่อให้มีจุดเด่น 4 ประการ เพื่อทดแทนข้อจำกัดของมนุษย์ เรียกว่า 4 S special ดังนี้

1. หน่วยเก็บ (Storage) หมายถึง ความสามารถในการเก็บข้อมูลจำนวนมากและเป็นเวลานาน นับเป็นจุดเด่นทางโครงสร้างและเป็นหัวใจของการทำงานแบบอัตโนมัติของเครื่องคอมพิวเตอร์ ทั้งเป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องด้วย

2. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูล (Processing Speed) โดยใช้เวลาน้อย เป็นจุดเด่นทางโครงสร้างที่ผู้ใช้ทั่วไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สำคัญส่วนหนึ่งเช่นกัน

3. ความเป็นอัตโนมัติ (Self Acting) หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลข้อมูลตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและต่อเนื่องอย่างอัตโนมัติ โดยมนุษย์มีส่วนเกี่ยวข้องกับเฉพาะในขั้นตอนการกำหนดโปรแกรมคำสั่งและข้อมูลก่อนการประมวลผลเท่านั้น

4. ความน่าเชื่อถือ (Sure) หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลให้เกิดผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ความน่าเชื่อถือนับเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ความสามารถนี้เกี่ยวข้องกับโปรแกรมคำสั่งและข้อมูลที่มนุษย์กำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง กล่าวคือ หากมนุษย์ป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ก็ย่อมได้ผลลัพธ์ที่ไม่ถูกต้องด้วยเช่นกัน

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์

จากการที่คอมพิวเตอร์มีลักษณะเด่นหลายประการ ทำให้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวันในสังคมเป็นอย่างมาก ที่พบเห็นได้บ่อยที่สุดก็คือ การใช้ในการพิมพ์เอกสารต่างๆ เช่น พิมพ์จดหมาย รายงาน เอกสารต่างๆ ซึ่งเรียกว่างานประมวลผล (word processing) นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในด้านต่างๆ อีกหลายด้าน ดังต่อไปนี้

1. งานธุรกิจ เช่น บริษัท ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า ตลอดจนโรงงานต่างๆ ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำบัญชี งานประมวลผล และติดต่อกับหน่วยงานภายนอกผ่านระบบโทรคมนาคม งานธนาคาร ที่ให้บริการถอนเงินผ่านตู้ฝากถอนเงินอัตโนมัติ (ATM) และใช้คอมพิวเตอร์คิดดอกเบี้ยให้กับผู้ฝากเงินและการโอนเงินระหว่างบัญชี เชื่อมโยงกันเป็นระบบเครือข่าย

2. งานวิทยาศาสตร์ การแพทย์ และงานสาธารณสุข สามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในส่วนของ การคำนวณที่ค่อนข้างซับซ้อน เช่น งานศึกษาโมเลกุลสารเคมี วิธีการโคจรของการส่งจรวดไปสู่ อวกาศ หรืองานทะเบียน การเงิน สถิติ และเป็นอุปกรณ์สำหรับการตรวจรักษาโรคได้ ซึ่งจะให้ผลที่แม่นยำกว่าการตรวจด้วยวิธีแบบเดิม

3. งานคมนาคมและสื่อสาร ในส่วนที่เกี่ยวกับการเดินทาง จะใช้คอมพิวเตอร์ในการจองวัน เวลา ที่นั่ง ซึ่งมีการเชื่อมโยงไปยังทุกสถานีหรือทุกสายการบินได้ ทำให้สะดวกต่อผู้เดินทางที่ไม่ต้อง

เสียเวลารอ อีกทั้งยังใช้ในการควบคุมระบบการจราจร เช่น ไฟสัญญาณจราจร และการจราจรทางอากาศ หรือในการสื่อสารก็ใช้ควบคุมวงโคจรของดาวเทียมเพื่อให้อยู่ในวงโคจร ซึ่งจะช่วยส่งผลต่อการส่งสัญญาณให้ระบบการสื่อสารมีความชัดเจน

4. งานวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม สถาปนิกและวิศวกร สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการออกแบบ หรือ จำลองสภาพการณ์ ต่างๆ เช่น การรับแรงสั่นสะเทือนของอาคารเมื่อเกิดแผ่นดินไหว โดยคอมพิวเตอร์จะคำนวณและแสดงภาพสถานการณ์ใกล้เคียงความจริง รวมทั้งการใช้ควบคุมและติดตามความก้าวหน้าของโครงการต่างๆ เช่น คนงาน เครื่องมือ ผลการทำงาน

5. งานราชการ เป็นหน่วยงานที่มีการใช้คอมพิวเตอร์มากที่สุด โดยมีการใช้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบทบาทและหน้าที่ของหน่วยงานนั้นๆ เช่น กระทรวงศึกษาธิการ มีการใช้ระบบ ทางไกลผ่านคอมพิวเตอร์, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเชื่อมโยงไปยังสถาบันต่างๆ, กรมสรรพากร ใช้จัดในการจัดเก็บภาษี บันทึกการเสียภาษี เป็นต้น

6. การศึกษา ได้แก่ การใช้คอมพิวเตอร์ทางด้านการเรียนการสอน ซึ่งมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยการสอนในลักษณะบทเรียน CAI หรืองานด้านทะเบียน ซึ่งทำให้สะดวกต่อการค้นหาข้อมูลนักเรียน การเก็บข้อมูลยืมและการส่งคืนหนังสือห้องสมุด

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

ในความเป็นจริงแล้ว ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เราเห็นๆ กันอยู่นี้เป็นเพียงองค์ประกอบส่วนหนึ่งของระบบคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ถ้าต้องการให้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่เรากำลังต้องการนั้น จำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการมาทำงานประสานงานร่วมกัน ซึ่งองค์ประกอบพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วย

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นโครงร่างสามารถมองเห็นด้วยตาและสัมผัสได้ (รูปธรรม) เช่น จอภาพ คีย์บอร์ด เครื่องพิมพ์ เมาส์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ตามลักษณะการทำงาน ได้ 4 หน่วย คือ หน่วยรับข้อมูล (Input Unit) หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) หน่วยแสดงผล (Output Unit) หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยจะมีหน้าที่การทำงานแตกต่างกันไป

ซอฟต์แวร์ (Software)

หมายถึง ส่วนที่มนุษย์สัมผัสไม่ได้โดยตรง (นามธรรม) เป็นโปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ถูกเขียนขึ้นเพื่อสั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน เป็นเหมือนตัวเชื่อมระหว่างผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครื่องคอมพิวเตอร์ ถ้าไม่มีซอฟต์แวร์เราก็ไม่สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำอะไรได้เลย ซอฟต์แวร์สำหรับ

เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น

1. ซอฟต์แวร์สำหรับระบบ (System Software)

คือ ชุดของคำสั่งที่เขียนไว้เป็นคำสั่งสำเร็จรูป ซึ่งจะทำงานใกล้ชิดกับคอมพิวเตอร์มากที่สุด เพื่อคอยควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทุกอย่าง และอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ในการใช้งาน ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมระบบที่รู้จักกันดีก็คือ DOS, Windows, Unix, Linux รวมทั้งโปรแกรมแปลคำสั่งที่เขียนในภาษาระดับสูง เช่น ภาษา Basic, Fortran, Pascal, Cobol, C เป็นต้น นอกจากนี้โปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบระบบเช่น Norton's Utilities ก็นับเป็นโปรแกรมสำหรับระบบด้วยเช่นกัน

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)

คือ ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมที่ทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานต่างๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ ไม่ว่าจะคำนวณเอกสาร บัญชี การจัดเก็บข้อมูล เป็นต้น ซอฟต์แวร์ประยุกต์สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

บุคลากร (Peopleware)

หมายถึง บุคลากรในงานด้านคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ สามารถใช้งาน สั่งงานเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ แบ่งออกได้ 4 ระดับ ดังนี้

1. ผู้จัดการระบบ (System Manager) คือ ผู้วางนโยบายการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นไปตามเป้าหมายของหน่วยงาน

เทคโนโลยีสารสนเทศระบบ



2. นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) คือ ผู้ที่ศึกษาระบบงานเดิมหรืองานใหม่และทำการวิเคราะห์ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในการใช้คอมพิวเตอร์กับระบบงาน เพื่อให้โปรแกรมเมอร์เป็นผู้เขียนโปรแกรมให้กับระบบงาน

3. โปรแกรมเมอร์ (Programmer) คือ ผู้เขียนโปรแกรมสั่งงานเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ โดยเขียนตามแผนผังที่นักวิเคราะห์ระบบได้เขียนไว้

4. ผู้ใช้ (User) คือ ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไป ซึ่งต้องเรียนรู้วิธีการใช้เครื่อง และวิธีการใช้งานโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมที่มีอยู่สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

เนื่องจากเป็นผู้กำหนดโปรแกรมและใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ มนุษย์จึงเป็นตัวแปรสำคัญในอันที่จะทำให้ผลลัพธ์มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากคำสั่งและข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลได้รับจากการกำหนดของมนุษย์ (Peopleware) ทั้งสิ้น

ข้อมูล (Data)

ข้อมูล เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งในระบบคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งที่ต้องป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ พร้อมกับโปรแกรมที่นักคอมพิวเตอร์เขียนขึ้นเพื่อผลิตผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา ในการ

นำข้อมูลไปใช้นั้น เรามีระดับโครงสร้างของข้อมูล ดังนี้

โครงสร้างข้อมูล (Data Structure)

บิต (Bit) คือ ข้อมูลที่มีขนาดเล็กที่สุด เป็นข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจและนำไปใช้งานได้ ซึ่งได้แก่ เลข 0 หรือ เลข 1 เท่านั้น

ไบต์ (Byte) หรือ อักขระ (Character) ได้แก่ ตัวเลข หรือ ตัวอักษร หรือ สัญลักษณ์พิเศษ 1 ตัว เช่น 0, 1, ..., 9, A, B, ..., Z และเครื่องหมายต่างๆ ซึ่ง 1 ไบต์จะเท่ากับ 8 บิต หรือ ตัวอักขระ 1 ตัว เป็นต้น

ฟิลด์ (Field) ได้แก่ ไบต์ หรือ อักขระตั้งแต่ 1 ตัวขึ้นไปรวมกันเป็นฟิลด์ เช่น เลขประจำตัว ชื่อพนักงาน เป็นต้น

เรคคอร์ด (Record) ได้แก่ ฟิลด์ตั้งแต่ 1 ฟิลด์ ขึ้นไป ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องรวมกันเป็นเรคคอร์ด เช่น ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัว ยอดขาย ข้อมูลของพนักงาน 1 คน เป็น 1 เรคคอร์ด

ไฟล์ (Files) หรือ แฟ้มข้อมูล ได้แก่ เรคคอร์ดหลายๆ เรคคอร์ดรวมกัน ซึ่งเป็นเรื่องเดียวกัน เช่น ข้อมูลของประวัติพนักงานแต่ละคน รวมกันทั้งหมดเป็นไฟล์หรือแฟ้มข้อมูลเกี่ยวกับประวัติพนักงานของบริษัท เป็นต้น

ฐานข้อมูล (Database) คือ การเก็บรวบรวมไฟล์ข้อมูลหลายๆ ไฟล์ที่เกี่ยวข้องกันมารวมเข้าด้วยกันเช่น ไฟล์ข้อมูลของแผนกต่างๆ มารวมกันเป็นฐานข้อมูลของบริษัท เป็นต้น

หนังสืออ้างอิง

- 1) กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- 2) ครรชิต มาลัยวงศ์ และโกสั่นดี เทพสิทธิทรากรณ์. ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์, 2542.
- 3) ธงชัย ลิทธิกรณ์. ทฤษฎีระบบคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ : สยามสปอร์ต ซินดิเคท, 2542.
- 4) อนันท์ พิระธรมิศร์ และไชยเจริญ ยั่งยืน. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (20002001) หมวดวิชาชีพพื้นฐาน ปวช. กรมอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร, 2542.
- 5) นฤชิต แววศรีม่วง และรุ่งทิพา ศิรินารารัตน์. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (เล่ม 1). กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2542.
- 6) นฤชิต แววศรีม่วง และรุ่งทิพา ศิรินารารัตน์. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (เล่ม 5). กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2543.
- 7) ลอง, ลารี. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า, 2543.
- 8) วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : เวิร์ดวงฟ เอ็ดดูเคชั่น, 2542.
- 9) อนิรุทธิ์ รัชตะวราห์ และ วศิน เพ็ญทรัพย์. ฝ่าคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น, 2543.
- 10) <http://www.cybered.co.th/warnuts/wbi/wbi1/web/page12.htm>

คุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality)

ปัญหา ! ที่ไม่ควรมองข้ามในอาคาร สำนักงานประหยัดพลังงาน

□ วิลาศ เทพทา

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมก่อสร้าง

จากผลกระทบของภาวะวิกฤตการณ์ขาดแคลนพลังงานในช่วง ค.ศ. ที่ 1970 เป็นต้นมา อาคารสำนักงาน ประเภทอาคารสูงต่างๆ ล้วนได้รับการออกแบบให้เป็นอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานเพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ภายในอาคารจำเป็นต้องมีการปรับลดระดับคุณภาพของสิ่งแวดล้อมเพื่อให้อาคารมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อเทคนิควิธีในการประหยัดพลังงานเพิ่มมากขึ้น โดยระดับคุณภาพของสิ่งแวดล้อมภายในอาคารได้ถูกจัดให้อยู่ในระดับที่ผู้คนส่วนใหญ่สามารถที่จะยอมรับต่อสภาพของสิ่งแวดล้อมได้เท่านั้น ด้วยเหตุดังกล่าวอาคารจึงต้องพึ่งความสามารถของระบบเปลือกอาคารที่สามารถป้องกันความร้อนก่อนเข้าสู่ตัวอาคารได้ดีและป้องกันความเย็นรั่วไหลออกจากภายในอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพมาใช้ในการติดตั้ง ก่อปรด้วยการอาศัยระบบปรับอากาศและระบายอากาศด้วยเครื่องจักรกลมาช่วยกำหนดและควบคุมสภาวะอากาศภายในอาคาร ซึ่งพบว่าปริมาณของอากาศบริสุทธิ์ที่ถูกดูดเข้าไปใช้ใน



อาคารจะมีปริมาณอากาศที่น้อย เนื่องจากในบางขณะที่เครื่องปรับอากาศมีการะในการทำงานที่น้อยลงปริมาณอากาศภายในอาคารจะมีอัตราการหมุนเวียนแลกเปลี่ยนกับปริมาณอากาศจากภายนอกอาคารเป็นไปในอัตราที่ไม่เพียงพอแก่ความต้องการของผู้ใช้สอยและการขจัดมลพิษต่างๆ (น้อยกว่า 5 ลบ.ฟุต/นาที/คน) จึงเป็นผลให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพและประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้สอยภายในอาคาร ซึ่งในระยะเวลาต่อมากระทั่งปลาย ค.ศ. ที่ 1980 ปัญหาดังกล่าว ก็ได้รับการพัฒนา ปรับปรุงและแก้ไขให้อาคารต้องเพิ่มระดับคุณภาพของสิ่งแวดล้อมภายในเพิ่มขึ้นจาก

Industrial Technology

เต็ม โดยเฉพาะทางด้านคุณภาพอากาศภายในอาคาร จึงเป็นผลให้อาคารได้รับการออกแบบใหม่ด้วยแนวคิดที่ต้องการจัดให้พื้นที่ใช้สอยภายในต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เกิดสภาวะสบาย เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและส่งเสริมการมีสุขภาพที่ดีปราศจากสิ่งสกปรกปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ด้วยองค์ประกอบของอาคารที่ยังคงผสมผสานกันระหว่างประโยชน์ด้านการใช้สอย การประหยัดพลังงานและการยกระดับคุณภาพชีวิตเข้าไว้ด้วยกัน

ด้วยลักษณะของสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคารสำนักงานประหยัดพลังงานหลายๆ แห่งในประเทศไทย พบว่าต่างมีลักษณะของสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ถูกกำหนดและควบคุมด้วยเครื่องจักรกลสำหรับปรับอากาศและระบายอากาศให้ทำงานผสมผสานไปกับองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม ที่ระบบเปลือกอาคารสามารถป้องกันสภาพแวดล้อมจากภายนอกอาคารที่ไม่ต้องการไม่ให้เข้าสู่ตัวอาคารได้เป็นอย่างดีและยังสามารถรักษาสภาพแวดล้อมภายในที่มีการปรับภาวะอากาศอย่างเหมาะสมไม่ให้ถูกทำลายลง ซึ่งหากสังเกตจะเห็นว่าสิ่งเหล่านี้ต่างเป็นลักษณะโดยรวมของสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่จะนำไปสู่การเกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารขึ้น โดยจากการศึกษาวิจัยของ ที. โกลด์ดิส (1994 : 41 อ้างจากกุลภรณ์ นกจันทร์) ทำให้ได้ทราบสาเหตุของปัญหาที่ชัดเจนมากขึ้นว่าภายในอาคารที่มีการระบายอากาศและถ่ายเทอากาศ

ภายในที่ไม่เพียงพอจะส่งผลกระทบต่อระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในอาคาร ซึ่งพบว่าระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงประมาณ 3,000 part per million (ppm.) จะก่อให้เกิดเป็นมลภาวะอากาศขึ้น โดยหากมีระดับความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในระดับสูง จะเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการปวดศีรษะและหน้ามืดเป็นลมขึ้นมา โดยมักเกิดขึ้นกับอาคารที่มีการนำผ้าม่านมาปิดล้อมพื้นที่ภายในอย่างมิดชิด (Tightly Building) และมักเกิดขึ้นกับอาคารที่ออกมาแบบมาเพื่อการประหยัดพลังงาน ดังนั้นด้วยลักษณะของสภาพแวดล้อมทางกายภาพภายในอาคารสำนักงานประหยัดพลังงาน ในประเทศไทยก็อาจจะตกอยู่ในภาวะเดียวกันกับการเกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร ที่เกิดขึ้นกับอาคารสำนักงานในหลายๆ แห่งทั่วโลกที่ต่างมีลักษณะสภาพแวดล้อมภายในอาคารดังที่กล่าวมา แต่อย่างไรก็ตามอาคารสำนักงาน ประเภทอาคารสูงในปัจจุบันของประเทศไทยกลับพบว่า ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารยังได้รับการตระหนักถึงความสำคัญอยู่ในระดับต่ำ โดย กฤษฎา อินทรประสิทธิ์ (2545 : 4) ได้กล่าวถึงปัจจัย 2 ประการที่ทำให้ความรู้และความเข้าใจในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหามลภาวะอากาศภายในอาคารอยู่ในวงจำกัด ไม่ได้ได้รับความตระหนักและใส่ใจในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาเท่าที่ควรเนื่องจาก

1. การขาดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ



คุณภาพอากาศภายในอาคาร

2. การที่ไม่สามารถแยกแยะสาเหตุของอาการป่วยที่เกิดขึ้นได้ว่าเป็นผลมาจากแหล่งภายนอกอาคารหรือแหล่งภายในอาคาร

ฉะนั้น ปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร จึงเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้อยู่อาศัยหรือผู้ใช้สอยภายในอาคารโดยตรง ซึ่งปัญหาดังกล่าวไม่เพียงแต่จะส่งผลกระทบต่อปัญหาทางด้านสุขภาพและประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ใช้สอยเท่านั้น แต่หากสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่ไม่ได้รับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม สุดท้ายแล้วสภาพแวดล้อมภายในอาคารหรือสถานที่นั้นก็กลายเป็นแหล่งของการสะสมเชื้อโรคหรือกระทั่งสารพิษที่จะพัฒนาให้กลายเป็นแหล่งแพร่กระจายเชื้อโรคได้เช่นกัน

ความหมายของคุณภาพอากาศภายในอาคาร

วันที พันธุ์ประสิทธิ์ (2544 : 2-6) ได้กล่าวถึงความหมายของคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality) ว่าเป็นการศึกษา การประเมินและการควบคุมคุณภาพอากาศภายในอาคาร ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสภาวะอากาศ (อุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์) กลิ่นและความสะอาด โดยมีประเด็นในการศึกษาทางด้านพฤติกรรม การรับรู้หรือการยอมรับจากผู้ใช้อ้อยต่อสภาพอากาศภายในสถานที่นั้นๆ เป็นหัวข้อสำคัญในลำดับแรก ที่ควรจะต้องทำการศึกษาและแสดงเป็นผลออกมาใน ระดับที่ยอมรับได้ (Permissible Exposure) ด้านการอาศัยเกณฑ์ในการประเมินผล

ว่าหากในบริเวณใดบริเวณหนึ่งจะมีคุณภาพอากาศภายในอาคารหรือไม่อย่างไร ซึ่ง ASHRAE (American Society of Heating Refrigerating



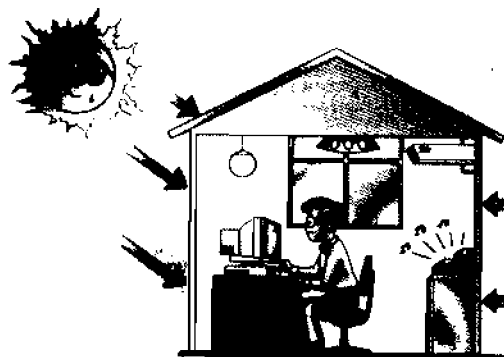
and Air-Condition) ยังได้กำหนดมาตรฐานของคุณภาพอากาศภายในอาคารเป็น ASHRAE Standard 62-1999 "Ventilation For Acceptable Indoor Air Quality" อ้างจากทวี เวชพฤติ (2546 : 148 -150) ที่กล่าวถึงคุณภาพอากาศในอาคารที่ยอมรับได้ (Acceptable Indoor Air Quality) ว่าเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพอากาศภายในอาคาร โดยในบริเวณใดบริเวณหนึ่งที่ผู้คนในบริเวณนั้น จำนวน 80 % หรือมากกว่ามีความรู้สึกพึงพอใจต่ออากาศในบริเวณนั้น และในความหมายของเรื่องดังกล่าวยังมีความคล้ายคลึงกับการให้ความหมายของวันที พันธุ์ประสิทธิ์ (2544 : 2-1) ในคู่มือปฏิบัติการมลพิษอากาศภายในอาคารของกองอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักอนามัยกรุงเทพมหานคร แต่ใน

ความหมายของ วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ ได้เพิ่มเติม รายละเอียดในประเด็นที่ให้ผลครอบคลุมชัดเจนที่มากยิ่งขึ้นกล่าวคือ อากาศจะต้องไม่มีสารปนเปื้อนในระดับที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยมีการยืนยันผลการตรวจวัดจากเจ้าหน้าที่ผู้มีอำนาจ และนอกจากนี้ยังมีการให้ความหมายที่แตกต่างออกไปในเรื่องของคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ยอมรับได้ โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization ,WHO) อ้างจาก วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ (2544 : 1-4) ได้กล่าวว่าในการพิจารณาว่าอาคารใดจะมีปัญหาคุณภาพอากาศภายในหรือไม่ให้สามารถพิจารณาได้จากกรรงเรียนและข้อร้องทุกข์ของผู้ที่อยู่ในอาคารตั้งแต่จำนวน 20% ขึ้นไปให้ถือว่าเกิดปัญหาทางด้านคุณภาพอากาศเกิดขึ้นในสถานที่นั้นๆ

ลักษณะของอาคารที่ก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร

อาคารสำนักงานประหยัดพลังงานในประเทศไทย ซึ่งตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น (Hot Humidity) กำลังเผชิญกับปัญหาสภาวะอากาศที่ไม่เหมาะสม จนต้องได้รับการปรับภาวะอากาศ การระบายอากาศและการทำให้อากาศสะอาดให้มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับการประหยัดพลังงานของอาคาร เพื่อให้ผู้ใช้สอยเกิดความรู้สึกที่สบาย ส่งเสริมประสิทธิภาพในการทำงานและเกิดการมีสุขภาพที่ดีขึ้น จากแนวคิดดังกล่าวจึงนำไปสู่การออกแบบอาคารสำนักงานประหยัดพลังงาน ที่มีเปลือกอาคารปิดพื้นที่ภายใน

ในได้อย่างมิดชิดสามารถป้องกันการรั่วไหลของอากาศจากภายในและภายนอกที่ไม่ให้ออกและไม่ให้เข้าตัวอาคารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการ



นำระบบปรับอากาศและระบายอากาศที่สามารถควบคุมปริมาณการจ่ายลมเย็น (Variable Air Volume,VAV) เข้ามาใช้ภายในอาคาร จึงเป็นผลทำให้อาคารเกิดการลดลงของปริมาณอากาศบริสุทธิ์ที่ใช้ในการหมุนเวียนภายในอาคาร และพยายามหลีกเลี่ยงการนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกที่ยังมิได้รับการปรับภาวะอากาศเข้ามาใช้ถ่ายเทอากาศภายในอาคาร เพื่อต้องการปรับลดภาระการทำความเย็นภายในอาคารลง แต่ด้วยลักษณะของอาคารที่ได้รับการออกแบบมาดังกล่าว กลับพบว่า อาคารส่วนใหญ่จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารขึ้น (Indoor Air Quality) โดยผู้ใช้สอยภายในอาคารต่างมีอาการคอแห้ง ระคายเคืองตา ปวดศีรษะ วิงเวียนศีรษะ เหนื่อยล้า หอบ ไอและคลื่นไส้ ซึ่งอาการที่แสดงออกมา มักจะจากคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ไม่ดี โดยจากการศึกษาของ สเตอร์ลิง

อ้างจากกุลภรณ์ นกจันทร์) พบว่าจากกรณีศึกษา และงานวิจัย สามารถจำแนกได้ว่าลักษณะของ อาคารอย่างไรที่จะส่งผลต่อผู้ใช้สอยหรือผู้ที่อยู่อาศัย ภายในอาคารให้เกิดเป็นปัญหาคุณภาพอากาศ

1. ลักษณะอาคารที่ปิดมิดชิด โดยมีปริมาณของอากาศบริสุทธิ์ที่ถูกดูดเข้าไปในอาคารที่ปิดทึบ และติดตั้งกลไกควบคุมที่จำกัดให้ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศเกิดการไหลส่งงานไปในการหมุนเวียนอากาศและการปรับภาวะอากาศภายในอาคารเท่านั้น

2. ลักษณะอาคารที่มีการออกแบบให้เลือกใช้ระบบปฏิบัติการ ในการปรับภาวะอากาศและการระบายอากาศ ที่ขาดการควบคุมสภาพแวดล้อมที่เป็นเอกเทศ โดยผู้ใช้สอยหรือผู้ที่อยู่อาศัยในห้อง ที่มีสภาพแวดล้อมเดียวกันคงจะเป็นการยากที่จะรู้สึกสบายเหมือนกันทุกคน ฉะนั้นการที่ไม่สามารถจะปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับตนเองได้ ก็อาจจะเป็นผลทำให้ผู้ที่อยู่อาศัยในอาคารบางคนเกิดอาการไม่สบาย เครียดและมีปัญหาสุขภาพขึ้น ส่วนในการปรับตั้งค่าหรือการกำหนดค่าของช่วงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องกับความต้องการของปริมาณอากาศก็อาจจะส่งผลให้เกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารได้ กล่าวคือ เมื่ออุปกรณ์ตรวจจับ ค่าทาง อุณหภูมิ และความ ชื้น สัมพัทธ์ (Thermostat) สามารถตรวจวัดค่าของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ได้ตามที่กำหนดไว้ ก็จะส่งสัญญาณไปที่อุปกรณ์ควบคุมระบบการทำงานของ

พัดลมที่ส่งกระจายลมเย็นให้ลดปริมาณการจ่ายลมลง (อากาศ) และในขณะที่เดียวกันพัดลมที่ทำงานหมุนเวียนและระบายอากาศภายในอาคารก็จะปรับลดปริมาณการหมุนเวียนและระบายอากาศลงด้วยเช่นกัน อีกทั้งพัดลมตัวที่ทำงานเพื่อนำอากาศจากภายนอกอาคารให้เข้ามาสู่ภายในอาคารก็จะถูกปรับลดปริมาณการนำอากาศเข้ามาด้วยเช่นกัน ฉะนั้นภายในอาคารจึงไม่มีปริมาณอากาศที่เพียงพอแก่ความต้องการของผู้ใช้สอยและไม่เพียงพอแก่การจัดมลพิษออกจากอาคาร

3. ตำแหน่งการติดตั้งช่องกระจายลมภายในอาคารนั้น โดยปกติช่องกระจายลมเข้าออกมักจะกระทำไว้บนเพดาน ซึ่งบ่อยครั้งที่ลมไม่สามารถไหลเข้า-ออกได้ ณ ตำแหน่งการติดตั้งที่อยู่บนฝ้าเพดานเพราะถูกสิ่งกีดขวางต่างๆคบบังหรือเบี่ยงเบนทิศทางในการไหลของอากาศและส่งผลต่ออัตราในการส่งกระจายลมและไหลเวียนของอากาศ ภายในอาคารเป็นไปในอัตราที่ต่ำ (ในบางขณะที่ระบบปรับอากาศและระบายอากาศทำงานในช่วง Part Load) และไม่ครอบคลุมทั่วบริเวณอาคารจึงเป็นผลให้เกิดการระบายอากาศภายในอาคารที่ไม่มีประสิทธิภาพอย่างเพียงพอ

4. อาคารที่มีลักษณะการออกแบบวงจรในการไหลของกระแสอากาศในระบบการปรับอากาศและระบายอากาศที่การส่งกระจายลม การหมุนเวียนอากาศและการระบายอากาศ ไม่มีการไหลหมุนเวียนของกระแสอากาศที่ครบวงจร (Short Circuit) ซึ่งขาดความต่อเนื่องและไม่

สามารถทำงานได้ครอบคลุมทั่วบริเวณอาคารที่ต้องการได้ จึงทำให้ปริมาณอากาศภายในอาคารมีไม่เพียงพอแก่ความต้องการของผู้ใช้สอยและก่อให้เกิดการสะสมของมลพิษต่างๆภายในอาคาร

5. ลักษณะของอาคารที่มีตำแหน่งการวางติดตั้งช่องลมและโอเลียของอาคารต่างๆภายนอกอาคารที่ไม่เหมาะสม เช่นการติดตั้งช่องลมสำหรับการนำอากาศจากภายนอกอาคาร (Outdoor Air) ให้เข้ามาผสมผสานกับอากาศภายในอาคารที่ตำแหน่งของหน่วยส่งลม (Air Handling Unit, AHU) ซึ่งในการนำอากาศจากภายนอกอาคารให้เข้ามาภายในอาคารนั้นอาจจะเป็นการนำสิ่งสกปรกปนเปื้อนให้เข้ามาสะสมภายในอาคารได้ โดยช่องทางลมเข้าของอาคารที่มีการติดตั้งไว้ติดกับด้านถนนที่คับคั่งด้วยยานพาหนะหรือติดตั้งใกล้กับที่จอดรถหรือติดตั้งใกล้ทางด่วน มักจะเป็นจุดที่ให้โอเลียจากรถยนต์เข้ามาสู่ภายในอาคารได้ง่ายและการที่ทำให้ช่องลมเข้า-ออกของอาคารมีจำนวนไม่เพียงพอ ต่างเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้โอเลียที่อยู่ในอาคารถูกกำจัดออกไปได้ช้า

6. ลักษณะอาคารที่มีการใช้วัสดุก่อสร้างวัสดุตกแต่ง เฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์ที่ทำมาจากวัสดุสังเคราะห์และอุปกรณ์สำนักงานสมัยใหม่ตลอดจนน้ำยาเคมี ผงซักฟอกและซีเมนต์ขัดพื้นที่ใช้ในการทำ ความสะอาดสำนักงาน อาจเป็นแหล่งของสารที่ก่อให้เกิดการระคายเคือง ซึ่งในบางครั้งฝุ่นผง โอและควีนพิษที่เกิดขึ้น เช่น พอร์มาลดีไฮด์ สารไฮโดรคาร์บอน สารประกอบอะมีน (Amines) ซึ่งมี

ไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบและอนุภาคของสารอื่นๆที่ผู้ใช้สอยหายใจเข้าไปแล้วจะส่งผลกระทบต่อร่างกายได้ โดยสิ่งสกปรกปนเปื้อนที่เป็นมลพิษต่างๆภายในอาคารมักจะเกิดการกระจายตัวไปทั่วทั้งอาคาร ตลอดจนสามารถที่จะก่อให้เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคหรือกระจายเชื้อโรค เชื้อรา แบคทีเรียและไวรัสต่างๆได้เช่นกัน

สาเหตุของปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร

สำหรับสาเหตุของการเกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารทางกายภาพนั้น พบว่ามีสาเหตุที่สำคัญอยู่ 2 ประการคือ

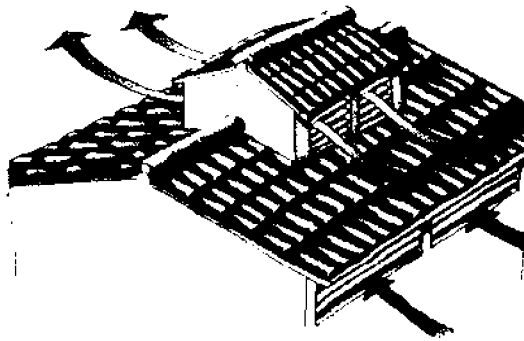
1. สาเหตุที่เกิดขึ้นมาจากปัญหาลักษณะของอาคารและเครื่องจักรกลประกอบอาคาร (สาเหตุทางกายภาพ) โดย Environmental Protection Agency, EPA ได้นำเสนอบทความในหัวข้อคุณภาพอากาศภายในสำหรับอาคารขนาดใหญ่ (Online 2004 : 2) โดยกล่าวถึงองค์ประกอบของอาคารที่ส่งผลกระทบต่อปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารคือ การปรับสภาพภายในอาคารที่ไม่เหมาะสมและการเกิดมลภาวะอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Pollution)

ซึ่งทางมูลนิธิสถาบันประสิทธิภาพพลังงาน (ประเทศไทย) โดยเก็อนันต์ เตชะโต (2545) ได้นำเสนอรายละเอียดของลักษณะการเกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เกี่ยวข้องกับการปรับอากาศภายในอาคารที่ไม่เหมาะสมว่าเกิด

ขึ้นจาก

- การระบายอากาศที่ไม่เพียงพอ เป็นสาเหตุหลักของการเกิดมลภาวะอากาศที่มีการนำอากาศบริสุทธิ์จากภายนอกอาคารเข้าสู่ภายในอาคารที่ไม่เพียงพอ

- ระบบการกรองอากาศที่ไม่เพียงพอ จึงทำให้ก๊าซและอนุภาคต่างๆ เจือปนมาในระบบการไหลเวียนของอากาศแล้วฟุ้งกระจายภายใน

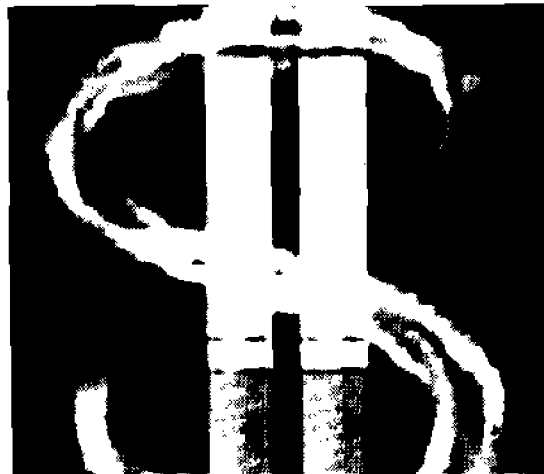


อาคาร

- ความไม่เพียงพอของมาตรฐานการกรองอากาศ โดยมักจะเกิดขึ้นบ่อยครั้งกับนักออกแบบอาคารและผู้ควบคุมระบบปฏิบัติการอาคารที่ไม่มีแนวทางในการควบคุมระบบการกรองอากาศ ส่วนสาเหตุของการเกิดปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารที่เกี่ยวข้องกับมลภาวะอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Pollution) พบว่าเกิดขึ้นจาก

- คัญบุหรี่ในสภาพแวดล้อม (Environmental Tobacco Smoke, ETS) ซึ่งเป็นมลพิษที่เกิดจากผู้สูบบุหรี่เกิดจากผู้สูบบุหรี่ที่พ่นออกมาจาก

ปากของผู้สูบบุหรี่ผสมกับอากาศจากการหายใจของคนที่ไม่สูบบุหรี่นั้น ในบางครั้งอาจจะเรียกว่าเป็น Secondhand Smoke หรือ Passive Smoking โดย ETS จะทำให้ผู้อยู่อาศัยเกิดการหายใจที่ไม่สะดวกและจากการศึกษาพบว่า ETS เป็นตัวการที่สำคัญในการทำลายสภาพแวดล้อมของระบบการระบายอากาศที่ถูกออกแบบมาอย่างดี



- วัสดุสังเคราะห์จากการก่อสร้างและการตกแต่งห้องในอาคาร เป็นแหล่งที่ก่อให้เกิดก๊าซต่างๆ เช่น ฟอร์มัลดีไฮด์ สารอินทรีย์ จากสี กาว เฟอร์นิเจอร์ พรมปูพื้น แผ่นไวนิลปิดผนังและที่สำคัญคือ ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde) ที่มีกลิ่นฉุน มักจะพบในการยึดวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างต่างๆ

นอกจากนี้ NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) อ้างจาก วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ (2544 : 1 - 6) ที่ได้ทำการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา จากข้อร้องเรียนเกี่ยวกับปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร

จำนวน 1,000 เรื่อง พบว่าสัดส่วนของสาเหตุต่างๆที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร จะมีสัดส่วนของสาเหตุดังนี้

- 50% เกิดจากการระบายอากาศภายในอาคารที่ไม่เพียงพอ เช่นอากาศจากภายนอกที่นำเข้ามาถ่ายเทอากาศภายในที่น้อยและการไหลเวียนกระจายตัวของอากาศภายในอาคารที่ไม่ทั่วถึงจนทำให้มีอุณหภูมิ ความชื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยหรือปฏิบัติงานและสารปนเปื้อนต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในอาคารไม่สามารถระบายออกไปจากภายในอาคารได้

- 30% เกิดจากสารปนเปื้อนอยู่ในอาคาร เช่น พอร์มลิตไฮน ไอร์ระเหย ฝุ่นจุลชีพและสารแขวนลอยต่างๆ

- 10% เกิดจากมลพิษภายนอกอาคาร เช่น ฝุ่นควันจากการจราจร ฝุ่นจากการก่อสร้าง เป็นต้น

- 10% ไม่พบสาเหตุ

2. สาเหตุที่เกิดขึ้นจากปัญหาในการบริหารจัดการอาคาร ซึ่ง วันหนิ พันธุ์ประสิทธิ์ (2544 : 1 - 6) ได้แบ่งสาเหตุออกเป็นรายละเอียดดังนี้

- ขาดนโยบายเกี่ยวกับการสูบบุหรี่ภายในอาคาร

- ขาดการจัดการระบบระบายอากาศและระบบการทำความเย็นที่ดี จึงทำให้ระบบบกพร่องเช่น เป็นแหล่งของสารปนเปื้อนในอากาศหรือเป็นแหล่งที่นำสารปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่อาคาร

- ขาดการควบคุมเรื่องการปรับปรุง ซ่อมแซมหรือต่อเติมอาคารเช่น การแย่งกันห้องออกเป็นห้องย่อยๆ ทั้งที่ห้องนั้นไม่เหมาะสมสำหรับการถูกออกแบบมาเพื่อการใช้ ซึ่งจะทำให้การไหลเวียนของอากาศภายในอาคารถูกปิดกั้นลง

- ขาดการจัดการเรื่องการกำจัดหรือควบคุมสัตว์และแมลงภายในอาคาร

- ขาดการการควบคุมการใช้สารเคมีต่างๆเช่น สารทำความสะอาดเพอร์นิเจอร์ น้ำยาล้างพื้นหรือขัดทำความสะอาดพื้นและสารทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ

- การจัดห้องให้มีความแออัดเกินไป ซึ่งอาจจะแออัดไปด้วยคน เอกสารหรือสิ่งของต่างๆ

ประเภทของกลุ่มอาการป่วยที่เกิดขึ้นเนื่องจากปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร

ผู้ใช้สอยภายในอาคารที่ดำเนินการประกอบกิจกรรมต่างๆภายในอาคารต่างมีโอกาสที่จะได้รับสิ่งสกปรกปนเปื้อน เชื้อโรคและสารเคมีต่างๆภายในอาคารได้หลายสาเหตุและหลายปัจจัยอยู่มาก ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ใช้สอยในแต่ละรายหรือแต่ละกลุ่มบุคคลหรือผู้ใช้สอยโดยรวมทั้งหมดเกิดเป็นอาการที่แตกต่างกันไปตามแต่เหตุที่ผู้ใช้สอยต่างๆจะได้รับ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นประเภทของกลุ่มอาการเจ็บป่วยที่สืบเนื่องมาจากปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 อาการ Sick Building Syndrome (SBS) โดย กฤษฎา อินทรสถิตย์

(2545: 5-6) วันพี พันธุ์ประสิทธิ์ (2544 : 2-7) และ เซอร์รูค เบอร์ก (2542 : 46 อ้างจากกมลภรณ์ นกจันทร์) แห่งโรงพยาบาลเบอร์มิงแฮม ตะวันออก (East Birmingham Hospital) ทั้งหมดได้กล่าวถึงอาการเจ็บป่วยจะเกิดขึ้นเมื่อทำงานหรือพักอาศัยอยู่ในอาคารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ โดยผู้ที่ป่วยด้วยอาการ Sick Building Syndrome จะรู้สึกปวดศีรษะหรือดวงตา แสบจมูกหรือหลอดคอ ไอแห้งๆ คันที่ผิวหนัง หรืออาจจะมีอาการหน้ามืด ตาลาย คลื่นไส้และเหนื่อยล้าเกิดขึ้น โดยไม่พบสาเหตุและปัจจัยที่ไม่ได้เกิดมาจากเหตุใด ซึ่งอาการของผู้ป่วยแต่ละคนจะมีระดับของความรุนแรงที่แตกต่างกันออกไป โดยอาการเจ็บป่วยต่างๆนั้นจะทุเลาลงหรือหายไป ก็เมื่อผู้ใช้สอยได้ออกจากอาคารที่พักอาศัยหรือเลิกปฏิบัติงานภายในอาคารนั้น แต่ทั้งนี้ ศศิธร ณรงค์ศักดิ์ (2536:40 - 41) ได้ให้ความหมายและข้อมูลที่แตกต่างออกไปจากที่กล่าวมาอย่างน่าสนใจ โดยกล่าวถึงสาระที่ครอบคลุมทั้งในเรื่องของความหมายและระยะเวลากับการเกิดกลุ่มอาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น ซึ่งในความหมายของกลุ่มอาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในสำนักงาน (Sick Building Syndrome, SBS) ศศิธร ณรงค์ศักดิ์ ได้กล่าวว่าเป็นกลุ่มอาการเจ็บป่วยที่ไม่สะดวกสบายเกิดขึ้นกับคนที่ทำงานในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ตั้งแต่ร้อยละ 20 ขึ้นไปและมีระยะเวลาในการเกิดอาการเจ็บป่วยนานกว่า 2 สัปดาห์ ซึ่งอาการที่เกิดขึ้นนั้นจะไม่มีอาการที่เฉพาะเจาะจงในการเกิดที่แน่นอน แต่จะมีอาการโดยรวมที่คล้ายกับการเป็นไข้

หวัดหรือโรคทางเดินหายใจอักเสบ โดยอาการเหล่านี้จะเป็นมากขึ้นเมื่อทำงานในอาคารเป็นระยะเวลานาน โดยเฉพาะเวลาใกล้เลิกงานหรือปลายสัปดาห์ของการทำงานและอาการจะหายไปหรือลดน้อยลงในวันหยุด แต่เมื่อกลับเข้ามาทำงานใหม่ก็จะกลับมาเป็นอีกครั้งหนึ่ง

ส่วนสาเหตุของการเกิดอาการป่วย (Sick Building Syndrome, SBS) ทวี เวชพฤติ (2544 : 120) ได้กล่าวถึงสาเหตุของอาการอาคารป่วย (Sick Building Syndrome) ว่าเกิดมาจากอาคารที่มีการระบายอากาศภายในอาคารที่ไม่เพียงพอ มีสิ่งแปลกเบื้อนหรือสิ่งสกปรกปนเปื้อนอยู่ในอากาศ เช่น ฝุ่นละออง เชื้อรา เชื้อโรค ควันบุหรี่และเชื้อลิวโนเนลล่าในระบบปรับอากาศ (มาจากท่อฝังน้ำ) โดยอาการอาคารป่วย (Sick Building Syndrome, SBS) นี้จะหายไปก็ต่อเมื่อเลิกหรือออกจากการทำงานภายในอาคารนั้นๆ

กลุ่มที่ 2 อาการ Building Related Illness (BRI) วันพี พันธุ์ประสิทธิ์ (2544 : 2-4) และกฤษฎา อินทรสถิตย์ (2545 : 6) ได้ให้ความหมายว่าเป็นความเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับอาคาร คือ เป็นอาการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นเนื่องมาจากการทำงานหรือพักอาศัยภายในอาคารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ โดยเกิดเป็นความเจ็บป่วยที่สามารถค้นหาสาเหตุได้ว่ามีความสัมพันธ์กับมลพิษภายในอาคาร ซึ่งสามารถตรวจรักษาและวินิจฉัยโรคเพื่อพิสูจน์ทราบถึงสาเหตุได้อย่างแน่ชัด โดยอาการ BRI นี้จะมีความแตกต่างกันออกไปจากอาการ SBS

อย่างเห็นได้ชัดคือ อากาศจะไม่หายหรือบรรเทาลงได้ง่ายๆ ด้วยการออกจากอาคารเหมือนกับอาการ SBS แต่จะต้องใช้ระยะเวลาพอสมควรในการรักษา ซึ่งหากเกิดอาการ BRI ขึ้นนั้นอาการจะแสดงออกมาเป็นอาการ ไอ แน่นทรวงอก เป็นไข้ หนาวสั่น หรือปวดกล้ามเนื้อ เป็นต้น

กลุ่มอาการที่ 3 อาการ Multiple Chemical Sensitivity (MCS) วันทนี พันธุ์ประสิทธิ์ (2545 : 2-4) และกฤษฎา อินทรสถิตย์ (2546 : 6) ได้ให้คำอธิบายไว้ว่า Chemical Sensitization เป็นอาการที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งมีปัญหาลุขภาพ เกิดขึ้นโดยมีความไวในการรับรู้ต่อสารเคมี ที่ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายสนองตอบต่อสารเคมีอย่างรวดเร็วและรุนแรงผิดปกติเช่น ผู้ป่วยอาจรู้สึกคลื่นไส้ วิงเวียนศีรษะ หน้ามืดระคายเคืองตา จมูกและคอ แน่นหน้าอก คัดจมูกหรืออาเจียน เมื่อได้รับสารใดสารหนึ่งและอาจจะมีอาการขึ้นทันที เช่นกลิ่นหอมจางๆจากผู้คนที่เดินผ่านไปมา หรือหากร้ายแรงกว่านั้นเมื่อเหยียบนโปหน้า ปอดหรือเนื้อเยื่อส่วนอื่นๆของร่างกายอาจจะถูกทำลายได้หลังจากการสัมผัสสารเคมี แม้กระทั่งในปริมาณเพียงเล็กน้อยก็ตาม

สรุป

จากปัญหาและเรื่องราวของคุณภาพอากาศภายในอาคาร ได้แสดงให้เห็นว่า สิ่งแวดล้อมสถาปัตยกรรมที่ได้รับการสร้างสรรค์ขึ้นจากจินตนาการที่มุ่งหวังจะให้เกิดประโยชน์สูงสุดในด้านการประหยัดพลังงาน แต่จากการศึกษาในแต่ละ

ภูมิภาคที่ผู้ใช้สอยเกิดการร้องทุกข์เรื่องปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคารนั้น ก็มักจะมีลักษณะของประเด็นปัญหาที่แตกต่างกันออกไป แต่อย่างไรก็ตามเมื่อทำการสรุปผลปัญหาในแต่ละแห่งร่วมกัน จะพบว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นมานั้นจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันคือ ผู้ใช้สอยได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและขาดประสิทธิภาพในการทำงานเป็นสำคัญ ในภาวะคุณภาพอากาศภายในอาคารที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นด้วยแนวทางและวิธีการศึกษาเกี่ยวกับประเด็นปัญหาคุณภาพอากาศภายในอาคาร จึงนับได้ว่ามีความจำเป็นและสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ที่สถาปนิก วิศวกรและผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องทำการสำรวจ เก็บข้อมูลและติดตามผลสภาพแวดล้อมภายในอาคารที่สัมพันธ์กับผู้ใช้สอยอาคารอย่างใกล้ชิด ทั้งในด้านการวัดผลสภาพแวดล้อมภายในอาคาร และปัจจัยในสภาพแวดล้อมที่เป็นต้นเหตุของปัญหาผสมผสานไปกับการสำรวจผู้ใช้สอย ด้วยการสอบถามในแต่ละประเด็นของปัญหาและข้อเท็จที่เกิดขึ้นในรูปแบบของความสัมพันธ์ในด้านต่างๆ เพื่อการสร้างมูลฐานองค์ของความรู้ที่มีต่อการสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมสถาปัตยกรรมให้เกิดการอยู่ร่วมกันอย่างสมดุลระหว่างผู้ใช้สอยกับสิ่งแวดล้อม

บรรณานุกรม

- 1) กฤษณา อินทรสถิตย์. "คุณภาพอากาศภายในอาคาร." หลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2545.
- 2) เกื้ออนันต์ เตชะโต. "เทคนิคการประหยัดพลังงานในอาคารและการออกแบบเพื่อคุณภาพอากาศในอาคารที่ดี."มูลนิธิสถาบันประสิทธิภาพพลังงาน (ประเทศไทย). มปป.
- 3) กุลภรณ์ นกจันทร์. "แนวโน้มนโยบายการอนุรักษ์พลังงานของบุคลากรในอาคารสำนักงานที่มีการอนุรักษ์พลังงาน." หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล, 2545.
- 4) ทวี เวชพฤติ. "สภาวะความสบายและคุณภาพอากาศในอาคาร." สมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย, 4,6 (พฤศจิกายน 2544) :148 - 150.
- 5) วันพี พันธุ์ประสิทธิ์. "คู่มือปฏิบัติการมลพิษอากาศภายในอาคาร." กองอนามัยสิ่งแวดล้อม กรุงเทพฯ, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา, 2543.

ข้อมูลออนไลน์

- กิตติพงษ์ เตมียะประดิษฐ์. คุณภาพอากาศภายในอาคาร [Online]. Accessed 22 มกราคม 2547. Available from http://ACAT.co.th/library_
- EPA. (2004). IAQ Publications - An Office Building Occupant's Guide to Indoor Air Quality. www.epa.gov/iaq/pubs/occupgd.html. Accessed March, 29 2004.
- EPA. (2004). IAQ Publications - Occupant Symptoms Associated with Poor Indoor Air Quality . www.epa.gov/iaq/pubs/html. Accessed March, 29 200

การพัฒนาชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่อง สัญญาณแบบต่อเนื่อง

The Development of 12 Channels Continuous Receivers of Global Positioning System Laboratory

□ นายศุภวัฒน์ ลาวัฒย์วิสุทธิ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการพัฒนาชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง และเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดทดลองและใบงานการทดลอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญ ที่ปฏิบัติการสอน หรือ ผักกอกบวมเกี่ยวกับหัวข้อ "การระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม GPS" จำนวน 5 คน

ผลการวิจัยพบว่าชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่องที่สร้างขึ้น ซึ่งได้ผ่านการประเมินระดับความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.37 แสดงว่าชุดทดลองมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.33 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.41 อยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนใบงานการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.41 มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญค่าความพึงพอใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.0 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังนั้นชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่องที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

Abstract

The proposes of this research were to development of 12 channels continuous receivers of global positioning system laboratory. The research tools consisted of the training set and the Experiment Sheets. The samples were 5 persons knowledge in global positioning system.

The research is the questionnaire design by asking satisfied of experimenters into training set and Experiment Sheets. By theory part was at the average mean 4.55 and standard deviation at 0.37, which was in the very high level. And instructional media part was at the average mean 4.77 and standard deviation at 0.33, which was in the very high level. The total results of study shown that the satisfied of the 12 channels continuous receivers of global positioning system laboratory reviewed by the experts was at the average mean 4.66

เทคโนโลยีอุตสาหกรรม

and standard deviation at 0.35, which was in the very high level. The satisfied of the Experiment sheet was the average mean 4.49 and standard deviation at 0.41, which was in the high level. Study of the laboratory module at the satisfied was higher than average mean 3.5. Thus, 12 channels continuous receivers of global positioning system laboratory which could be used effectively for teaching and learning.

บทนำ

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ระบบ GPS ได้มีบทบาทสำคัญมากอย่างหนึ่งในปัจจุบัน ซึ่งได้มีการนำมาประยุกต์ใช้งานในการนำร่องรถยนต์ส่วนบุคคล จะทำให้ผู้ใช้ทราบสภาพการจราจรบนท้องถนนที่แท้จริง รู้จักตำแหน่งของยานพาหนะและสถานการณ์ ส่งผลให้การจัดการจราจรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ขับขี่ยานพาหนะสามารถเลี้ยวหรือเปลี่ยนเส้นทางที่มีการจราจรหนาแน่นได้ นอกจากนี้ยังได้มีการนำมาใช้ในธุรกิจการเดินเรือ การรังวัด การเดินรถบรรทุกน้ำมัน รถโดยสารประจำทาง ในส่วนหน่วยงานทางราชการ กรมป่าไม้ก็ใช้ระบบระบุพิกัดตำแหน่งในการตรวจสอบ

อาณาเขตของป่าไม้ และกิจการทางทหารนำเอาข้อมูลจากพิกัดตำแหน่งมาใช้จัดทำแผนที่ระบบดิจิทัล ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าระบบ GPS จะเข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตและเป็นส่วนช่วยสร้างความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและสังคมต่อไป

ในขณะเดียวกัน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยให้มีการเรียนการสอนเรื่องทดลองปฏิบัติแบบต่างๆ ซึ่งทางคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ยังขาดแคลนชุดทดลองที่เกี่ยวข้องกับ GPS เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เนื่องจากยังไม่มีการจัดผลิตและจำหน่ายในท้องตลาด อีกทั้งในส่วนขอแหล่งค้นคว้าข้อมูลและองค์ประกอบความรู้ทางด้านการระบุพิกัดตำแหน่งหรือระบบนำร่องยังมีไม่แพร่หลาย ทำให้นักศึกษาขาดความเข้าใจในการติดตั้งใช้งาน รวมทั้งข้อมูลที่ได้รับได้จากดาวเทียม เพื่อที่จะนำค่าพิกัดตำแหน่งไปพล็อตลงบนแผนที่ หรือนำค่าพิกัดตำแหน่งที่ได้ไปประยุกต์ใช้งานด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งถ้าความเข้าใจในมาตรฐานและโปรโตคอลของสัญญาณข้อมูลที่ส่งลงมาจากดาวเทียมแล้วทำให้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อการพัฒนาางชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง ได้ศึกษา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. องค์ประกอบ และหลักการทำงานของระบบ GPS
2. รูปแบบการให้บริการของระบบ GPS
3. ลักษณะของสัญญาณจากดาวเทียมในระบบ GPS
4. การคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องรับ
5. การหาระยะทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับสัญญาณ
6. แหล่งกำเนิดค่าความผิดพลาดในระบบ GPS
7. ประเภทของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS
8. การทำงานของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GPS
9. สายอากาศรับสัญญาณดาวเทียม GPS
10. มาตรฐาน NMEA และโปรโตคอลที่ใช้ในการสื่อสาร

การวิจัยเชิงทดลอง เป็นวิธีการแสวงหาความรู้อย่างมีระบบ และมีเหตุผล การทดลองเป็นวิธีการทดสอบสมมติฐานอย่างหนึ่ง คือเมื่อผู้วิจัยมี ปัญหาที่จะวิจัยแล้ว ก็ตั้งสมมติฐาน ซึ่งสมมติฐานนี้อาจจะถูกหรือผิดก็ได้ การที่สมมติจะได้รับ การยืนยัน หรือไม่ได้รับการยืนยันจากข้อมูล ขึ้นอยู่กับการควบคุมความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีความ

ถูกต้องเพียงใด จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงทดลอง ก็เพื่อพยากรณ์เหตุการณ์ที่ได้ผลจากการทดลอง และหาผลสรุปที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

วิธีดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. การศึกษางานวิจัย หนังสือ บทความ ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่จะทำการวิจัย
 2. กำหนดจุดมุ่งหมาย และนิยามปัญหาที่จำเป็นให้ชัดเจน
 3. ตั้งสมมติฐาน นิยามคำศัพท์เฉพาะ และตัวแปรให้ชัดเจน
 4. สร้างแบบแผนการทดลองให้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมด
 5. ดำเนินการทดลอง และต้องควบคุมสิ่งต่างๆ ให้คงที่
 6. จำกัดลักษณะการกระทำ ที่อาจจะทำ ให้ได้ข้อมูลที่ผิด และที่มีอิทธิพลต่อการทดลอง
 7. นำวิธีทางสถิติมาทดสอบสมมติฐาน และพิจารณาความเชื่อมั่นของผลการวิจัยที่ได้
- แนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน สาขาช่างอุตสาหกรรม ยังมีหลักอีก 3 ประการ คือ
1. เทคนิคการผลิต
 2. ความคิดสร้างสรรค์ในการผลิต
 3. การออกแบบให้สอดคล้องกับกระบวนการสอน จุดมุ่งหมายการสอน และลักษณะที่จะนำไปใช้

สำหรับแนวทางในการออกแบบสื่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพนั้นประกอบด้วยกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดขอบข่ายเนื้อหาวิชา ด้วยองค์ประกอบ 4 ประการ ที่ควบคู่กันไป คือ การศึกษาเชิงวิเคราะห์ เนื้อหาวิชาการศึกษาเปรียบเทียบหลักสูตร การสำรวจโรงงาน และการสำรวจสถานศึกษา

2. การกำหนดเนื้อหาและวัตถุประสงค์จากขอบข่ายเนื้อหาที่ได้นำมาศึกษา

3. การออกแบบและการสร้างชุดสื่อการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ของชุดทดลองที่ผ่านการวิเคราะห์ และตรวจสอบแล้ว เป็นแนวทางในการออกแบบ และสร้างอุปกรณ์การสอน หรือชุดทดลองที่ทำการออกแบบนี้ สามารถนำไปใช้เป็นอุปกรณ์การสอนของครู และอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมของนักศึกษา

4. การทดลองใช้ชุดสื่อการเรียนการสอน จะถูกนำไปใช้ในสถานศึกษาโดยผู้วิจัย เพื่อค้นหาข้อบกพร่องต่างๆ อาทิเช่น ความถูกต้อง ความเที่ยงตรง ความยาก ความซับซ้อน ความทนทาน ความสะดวกในการใช้งาน และการลอกเลียนแบบขึ้นมาทำใหม่

5. การปรับปรุงข้อมูลและประสบการณ์ที่ได้จากการทดลองข้างต้น จะถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงชุดสื่อการเรียนการสอน ให้มีคุณภาพจนเป็นที่ยอมรับได้

วิธีการสร้างชุดทดลอง และใบงานการ

ทดลอง มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. ชั้นเตรียมเอกสาร และข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ชั้นเตรียมการหาบุคลากร ที่จะช่วยในการสร้างชุดทดลองและใบงานการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ชำนาญการ ในสาขาวิชานั้น

3. ชั้นดำเนินการ เลือกเนื้อหาวิชา การกำหนดเวลา กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จัดลำดับเนื้อหา วางแผนวิธีการสอน สื่อที่ใช้สอน กิจกรรมการเรียน และรูปแบบการประเมินผล ขั้นตอนการผลิตสื่อ นำชุดทดลอง และใบงานการทดลองไปทดลองใช้ และผลิตชุดทดลองและใบงานการทดลองที่สมบูรณ์ให้เพียงพอกับการใช้งานต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ จากผลการวิจัยชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่องที่สร้างขึ้น จากการประเมินความพึงพอใจของชุดทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.35 ซึ่งมีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ จากผลของการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มั่นคง มณีรัตนรุ่งโรจน์. (2546 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการพัฒนาชุดฝึกทดลองการออกแบบหน่วยประมวลผลกลางขนาด 8 บิต 16 คำสั่ง โดยใช้ FPGA วิธีการโดยสร้างชุดฝึกทดลองการออกแบบหน่วยประมวลผลกลางขนาด 8 บิต 16

คำสั่ง โดยใช้ FPGA และเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดฝึกทดลองการออกแบบหน่วยประมวลผลกลางขนาด 8 บิต 16 คำสั่ง โดยใช้ FPGA

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นผู้ที่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ทางด้านดิจิทัลและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และสถาบันการศึกษาที่เปิดสอนสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ที่เคยใช้งาน FPGA มาแล้ว จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นชุดฝึกทดลองและโปรแกรมการทดลองโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13, 4.03 และ 3.90 ตามลำดับ

ผลการวิจัยสรุปว่า ชุดฝึกทดลองการออกแบบหน่วยประมวลผลกลางขนาด 8 บิต 16 คำสั่ง โดยใช้ FPGA มีการทำงานที่ถูกต้องโดยกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้งานชุดฝึกทดลองและโปรแกรมการทดลองมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดฝึกทดลองอยู่ในระดับมาก อมรชัย ชัยชนะ. (2547 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการหาประสิทธิภาพและความคงทนทางการเรียนของชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่ง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง หาประสิทธิภาพ และความคงทนทางการเรียนของชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก 2) แบบประเมินคุณภาพของชุดปฏิบัติการ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม ภาควิชา

ครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.23-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.67 และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.91

ผลการวิจัยพบว่าชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่งที่สร้างขึ้น ซึ่งได้ผ่านการประเมินระดับคุณภาพของชุดปฏิบัติการโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.33 แสดงว่าชุดปฏิบัติการมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนโปรแกรมการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.45 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าชุดปฏิบัติการที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ดังนั้นชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่ง ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง
2. เพื่อประเมินชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง

สมมติฐานของการวิจัย

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ค่าความพึงพอใจ มีค่าคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย ครั้งนี้ครอบคลุมประชากร และกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) คือ ชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง

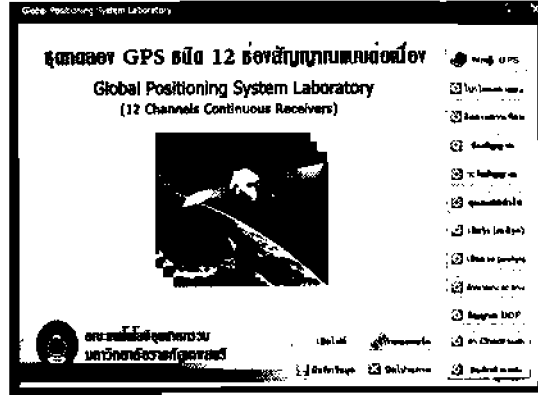
2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ความพึงพอใจของชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง และใบงานการทดลอง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง และใบงานการทดลอง

2. แบบประเมินความพึงพอใจของชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง เพื่อหาความพึงพอใจของชุดทดลองโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความพึงพอใจ ประกอบ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหาของชุดทดลอง แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนชุดทดลองและส่วน



ภาพที่ 1 ชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง

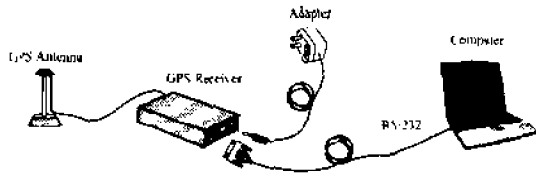


ภาพที่ 2 โปรแกรมการทดลอง

ของใบงานการทดลอง และแบบประเมินความพึงพอใจด้านเทคนิคการผลิตสื่อในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อศึกษาหาความพึงพอใจของชุดทดลองมีขั้นตอนดังนี้

การดำเนินการวิจัย

1. ขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ในการวิจัย และเข้าชี้แจงรายละเอียดต่างๆ กับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอคำยืนยันยินยอมต่อการความพึงพอใจของชุดทดลองและใบงานการทดลอง



ภาพที่ 3 การประกอบติดตั้งใช้งาน

2. นำชุดทดลองและใบงานการทดลอง ส่งมอบให้กับผู้ทรงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาและทดลองใช้งานเป็นเวลา 7 วัน พร้อมแบบประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองดังกล่าว ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ 5 คนโดยแบบประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองได้กำหนดระดับความคิดเห็นเป็นค่าให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ โดยเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของชุดทดลอง กำหนดเกณฑ์การประเมินต้องอยู่ในระดับค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 จึงถือว่าสื่อการเรียนการสอนนั้นมีคุณภาพ

3. หลังจาก 7 วัน จึงไปพบกับผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง และเก็บรวบรวมแบบประเมินความพึงพอใจของชุดทดลอง และใบงานการทดลองจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมดจำนวน 5 คน นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่องจากแบบประเมินความพึงพอใจของชุดทดลอง ซึ่งนำผลที่ได้จากแบบการประเมินชุดทดลอง ด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อของผู้เชี่ยวชาญ และใบงานการทดลองมาหาค่าทางสถิติโดยใช้การหาค่า

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของชุดทดลอง

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านเนื้อหา	4.55	0.37	มากที่สุด
2.ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.77	0.33	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทั้งหมด	4.66	0.35	มากที่สุด

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของใบงานการทดลองรวมทั้ง 12 รายการ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การติดตามดาวเทียม GPS	4.55	0.35	มากที่สุด
2. ข้อมูลของดาวเทียมและระดับคุณภาพสัญญาณ	4.48	0.37	มาก
3. ข้อมูลโปรโตคอลNMEA-0183	4.60	0.40	มากที่สุด
4.การหาระยะทาง	4.45	0.39	มาก
5.การตรวจสอบการผิดพลาดของข้อมูล	4.43	0.51	มาก
6. คุณสมบัติทั่วไปของ GPS	4.42	0.44	มาก
เฉลี่ยรวม	4.49	0.41	มาก

เฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่อง ประเมินและตรวจสอบความพึงพอใจด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค การผลิตสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ แสดงดังตารางที่ 1 และ ตารางที่ 2 เมื่อพิจารณาระดับการประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านเทคนิค การผลิตสื่อและด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.35 แสดงว่าชุดทดลองมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดและเมื่อพิจารณาระดับการประเมินความพึงพอใจของ ใบบางการทดลองของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.41 แสดงว่าใบบางการทดลองมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากแบบประเมินความพึงพอใจด้านเนื้อหาของชุดทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.37 มีความหมายของระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ผลประเมินความพึงพอใจด้านเทคนิคการผลิตสื่อของชุดทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยที่ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.33 มีความหมายของระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด จากการประเมินความพึงพอใจสื่อการเรียนทั้งสองด้านรวมกันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่า

กับ 0.35 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญ ยอมรับชุดทดลอง ที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ และผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อการสอนปรากฏผลดังนี้

ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองด้านเนื้อหา วิเคราะห์ตามรายการประเมิน 12 รายการ มีเกณฑ์ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 7 รายการ และมีเกณฑ์ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก จำนวน 5 รายการ ผลระดับคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองด้านสื่อการสอน วิเคราะห์ตามรายการประเมิน 12 รายการ มีเกณฑ์ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 10 รายการ และมีเกณฑ์ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 2 รายการ

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่องที่สร้างขึ้น จากการประเมินความพึงพอใจของชุดทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.35 ซึ่งมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ จากผลของการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มั่นคง มณีรัตน์ รุ่งโรจน์. (2546 : บทคัดย่อ) วิจัยเรื่องการการพัฒนาชุดฝึกทดลองการออกแบบหน่วยประมวลผลกลาง ขนาด 8 บิต 16 คำสั่ง โดยใช้ FPGA วิธีการโดยสร้างชุดฝึกทดลองการออกแบบหน่วยประมวลผล

กลางขนาด 8 บิต 16 คำสั่ง โดยใช้ FPGA และ เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดทดลอง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ที่จบ การศึกษาในระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ทางด้าน ดิจิตอลและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในภาค อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และสถาบันการศึกษาที่ เปิดสอนสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ที่เคยใช้งาน FPGA มาแล้ว จำนวน 12 คน เครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัยเป็นชุดฝึกทดลองและใบงานการทดลอง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13, 4.03 และ 3.90 ตาม ลำดับ

ผลการวิจัยสรุปว่า ชุดฝึกทดลอง มีการทำ งานที่ถูกต้องโดยกลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้งานชุดฝึก ทดลองและใบงานการทดลองมีความพึงพอใจต่อ การใช้ชุดฝึกทดลองอยู่ในระดับมาก

จากผลการวิจัยชุดทดลอง GPS ชนิด 12 ช่องสัญญาณแบบต่อเนื่องที่สร้างขึ้นผลการประเมิน มีค่าความพึงพอใจของชุดทดลองจากผู้เชี่ยวชาญ มี ค่าคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 ตามสมมติฐานที่ตั้ง ไว้คุณภาพ ซึ่งมีผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัย สร้างชุดปฏิบัติการอื่น ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากมีเหตุผล ที่สนับสนุนให้ชุดทดลอง ดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างชุดทดลอง มีการวาง แผนเพื่อควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอน โดยมีผู้เชียว ชาญให้คำแนะนำข้อบกพร่องและการแก้ไขปัญหาที่ เกิดขึ้น จึงทำให้ได้ชุดทดลองที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ที่กำหนด ดังนั้นชุดทดลองที่สร้างขึ้นจึงมีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

2. ชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีข้อดีหลาย ประการได้แก่ ชุดทดลองมีส่วนประกอบทั้ง ฮาร์ดแวร์และโปรแกรมการทดลอง ขณะทำการ ทดลองผู้เรียนได้เปรียบเทียบผลที่ได้การทดลองกับ หลักการทางทฤษฎี นอกจากนั้นในโปรแกรมการ ทดลองยังมีเนื้อหารายละเอียดทฤษฎีและหลักการ เบื้องต้นเกี่ยวกับการระบุฟังก์ชันตำแหน่งบนพื้นโลก ทำให้นักศึกษาที่ต้องการทบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ การทดลองสามารถทำได้โดยสะดวก

3. การประเมินความพึงพอใจจากแบบ ประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองด้านเนื้อหา ของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความเหมาะสมของชุด ทดลองที่สร้างขึ้น พบว่าระดับความเหมาะสมอยู่ใน เกณฑ์ความพึงพอใจระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.37 เมื่อ พิจารณาลงไปในด้านต่างๆจะพบว่า ในแต่ละด้าน มีระดับความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจ ระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 4.00 โดยเฉพาะด้าน การจัดตำแหน่งของอุปกรณ์มีความเหมาะสมและผู้ ทดลองสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ ทั้ง 2 รายการ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้กำลัง ใจว่ามีความตั้งใจทำได้ดีมาก ส่วนแบบประเมินที่มี ค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 4.40 ด้านการบำรุงรักษาสามารถ ทำได้ง่าย

4. จากการประเมินความพึงพอใจจากแบบ ประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองด้านเทคนิค การผลิตสื่อของผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับความเหมาะสม



ของชุดทดลองที่สร้างขึ้น พบว่าระดับความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.33 เมื่อพิจารณาลงไปในด้านต่างๆ จะพบว่า มีระดับความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.00 ได้แก่ สะดวกต่อการต่อสายและอุปกรณ์ข้างเคียง ความแข็งแรงทนทานของชุดทดลอง การวางรูปแบบของหน้าจอ และความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรและสีตัวอักษร รวมทั้งหมดถึง 4 รายการ ส่วนแบบประเมินอีก 2 รายการที่เหลือมีค่าเฉลี่ย 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.55 ได้แก่ โปรแกรมการทดลองติดตั้งใช้งานง่ายและโปรแกรมการทดลองมีลักษณะจูงใจ และน่าสนใจในการเรียน

5. สำหรับข้อเสนอแนะจากคำถามแบบปลายเปิดของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงในส่วนต่างๆ ดังนี้คือ

5.1 ปรับความยาวของเนื้อหาการทดลองให้มีความใกล้เคียงกันทุกๆ ใบบาง

5.1 ปรับความยาวของเนื้อหาการทดลองให้มีความใกล้เคียงกันทุกๆ ใบบาง

5.2 ใส่สารบัญให้กับคู่มือการทดลองและใบบางการทดลองเพื่อสะดวกในการเปิดอ่าน

5.3 ระบุความต้องการของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง

5.4 การเพิ่มตัวอย่างในการคำนวณจากฟังก์ชันจริงตามแผนที่ ในการทดลองหัวข้อการหาระยะทางจากค่าละติจูดและลองจิจูด

6. เมื่อพิจารณาชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีระดับการประเมินความพึงพอใจของชุดทดลองของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.35 แสดงว่าชุดทดลองมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด นอกจากนี้การสร้างประเมินอย่างมีขั้นตอนและรัดกุมทำให้ได้แบบประเมินความพึงพอใจ ซึ่งจะทำให้การประเมินมีความพึงพอใจของชุดทดลองจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยการสร้างเพื่อหาความพึงพอใจของชุดทดลอง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ด้านการนำชุดทดลองไปใช้เพื่อการเรียนการสอนจริงในสถาบันการศึกษา จะต้องจัดเตรียมฮาร์ดแวร์ให้มีจำนวนเพียงพอและเหมาะสมตามที่ได้ระบุไว้ และควรจะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา เพื่อความสะดวกในการย้ายสถานีรับสัญญาณไปยังตำแหน่งอื่นๆ มิฉะนั้นอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายขณะทำการทดลองได้ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

2. สถานศึกษาจะต้องจัดเตรียมสถานที่ทดลองให้มีพื้นที่โล่ง กว้างขวางเพียงพอที่จะกำหนด

จุดติดตั้งสถานีรับสัญญาณ อีกทั้งไม่มีสิ่งก่อสร้าง กีดขวางการรับสัญญาณดาวเทียม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกทดลองด้วยตนเองอย่างมีอิสระ และโดยไม่กำหนดระยะเวลาในการทดลอง

3. ควรพัฒนาให้เครื่องรับสัญญาณมีอัตราความเร็วในการรับและส่งข้อมูลที่เร็วขึ้น

4. ควรมีการพัฒนาการสร้างชุดทดลองระบบกักตำแหน่งที่มีจำนวนช่องสัญญาณมากกว่า 12 ช่องสัญญาณ ซึ่งจะช่วยให้เครื่องรับสัญญาณสามารถเลือกช่องสัญญาณที่ดีที่สุดในการคำนวณหาพิกัดที่ถูกต้องและแม่นยำยิ่งขึ้น

5. ควรพัฒนาให้เครื่องรับสัญญาณมีการเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย เพื่อความสะดวกในการทดลอง กรณีที่ต้องการย้ายตำแหน่งสายอากาศรับไปยังสถานีรับอื่น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ได้กรุณาสละเวลาในการประเมินความพึงพอใจของชุดทดลอง/ตรวจสอบแก้ไข/และให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพสูงสุด และขอขอบคุณอาจารย์อมรชัย ชัยชนะ อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการวิจัยครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- 1) รูปนพท์ นิลรัตน์. "การกำหนดตำแหน่งบนพื้นพิภพ." [Online]. Available : <http://www.rs.psu.ac.th/gps/gps.htm>. 2002.
บุญเลี้ยง อบแสงทอง. 2544. "บทเรียนโมดูล เรื่องการติดตั้งสายอากาศโทรทัศน." วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- 2) พรพนี ลีจิวัดนะ. 2543. "เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย เรื่อง การสร้างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย." กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.
พุทธทอง โพธิ์ปัญญา. 2540. "การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการติดต่อสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง" วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- 3) พวงรัตน์ มณีรัตน์. 2540. "วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์". กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- 4) มั่นคง มณีรัตน์รุ่งโรจน์. 2546. "การพัฒนาชุดฝึกทดลองการออกแบบหน่วยประมวลผลกลางขนาด 8 บิต 16 คำสั่ง โดยใช้ FPGA " วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
วัลลภ จันทระกุล. 2543. สื่อการเรียนการสอน Instructional Media 200231. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- 5) อมรชัย ชัยชนะ. 2547. "การหาประสิทธิภาพและความคงทนทางการเรียนของชุดปฏิบัติการระบุพิกัดตำแหน่ง" วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
อานรณ์ ใจเที่ยง. 2540. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้งเฮ้าส์.
- 6) Best. John W. 1970. Research in Education. Englewood Cliffs, NS : Prentice Hall.
Elliott D. Kaplan. 1996. Understanding GPS Principles and Applications : Mobile Communications Series. London : Artech House.
- 7) University of Colorado. Introduction to GPS. [Online]. Available : http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/gps/gps_f.html. 2002.
University of New South Wales. About GPS. [Online]. Available : http://www.gmat.unsw.edu.au/snap/gps/about_gps.htm. 2002

การศึกษาการตกผลึกของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของตำบลังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี

□ นายสุธรรม อนุชาติกิจเจริญ อาจารย์ประจำสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาการตกผลึกของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน และพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของตำบลังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี เพื่อสร้างความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการตกผลึกของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน รวมทั้งการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ให้เป็นเอกลักษณ์ เพื่อสร้างภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ ตลอดจนการสร้างมูลค่าเพิ่มและส่งเสริมการขาย โดยการพัฒนาโครงสร้างและกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ให้มีความแตกต่าง โดดเด่น สวยงาม

ผลการวิจัยพบว่า คุณสมบัติของน้ำผึ้งดอกทานตะวันของตำบลังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี จะมีลักษณะเหนียว ชันหนืด สีเหลืองใส มีกลิ่นหอมจำเพาะของดอกทานตะวัน และตกผลึกได้ง่าย เพราะมีปริมาณน้ำตาลกลูโคสสูงถึง 31% จากปริมาณน้ำตาลรีดิวิซิง 77.8% รวมทั้งน้ำผึ้งดอกทานตะวันมีความชื้นเพียง 19.4% ดังนั้นเมื่อถูกเก็บไว้อุณหภูมิที่ต่ำกว่า 30 องศา หรือเก็บไว้ในตู้เย็นน้ำผึ้งก็จะตกผลึก

การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ได้พัฒนาทั้งบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิและบรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิมี่ 2 รูปแบบ คือ ขวดแก้วมาตรฐานปากกว้าง ฝาเกลียวล็อก และหลอดบีบพลาสติก High Density Polyethylene (HDPE) ฝา Flit Top สำหรับบรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิได้จัดทำเป็นกล่องกระดาษแข็งบรรจุขวดแก้ว มี 2 รูปแบบ คือ กล่องบรรจุขวดแก้ว จำนวน 1 ขวด เป็นกล่องประเภทอัดตัดขึ้นรูป (die cut) ลักษณะกล่องตัวกับฝายู่อันเดียวกัน และกล่องบรรจุขวดแก้วจำนวน 3 ขวด เป็นกล่องประเภทอัดตัดขึ้นรูป (die cut) สามารถล็อก (lock bottom) และมีแผ่นกันระหว่างขวดด้านหน้ากล่องเจาะหน้าต่าง เพื่อให้เห็นความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ที่อยู่ภายใน ในด้านการออกแบบกราฟิก เครื่องหมายสินค้าจะเน้นภาพดอกทานตะวันในรวงผึ้ง ตัวผึ้ง และตัวอักษรชมรมคนเลี้ยงผึ้งสระบุรี ส่วนการออกแบบกราฟิกบนฉลากปิดขวดบรรจุ ได้แสดงภาพลักษณะของผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งดอกทานตะวัน ความบริสุทธิ์ และความเป็นธรรมชาติ สอดคล้องกับกราฟิกบนกล่องบรรจุขวดที่ออกแบบเน้นความเป็นเอกลักษณ์เดียวกันกับฉลากบนขวดบรรจุ เพื่อสร้างความโดดเด่น

เก ก โ บ โ ล ย ุ ด ส า ท ก ร ส ร บ

สะดวก จดจำได้ง่าย ทั้งฉลากสินค้าและกล่องบรรจุจะแสดงรายละเอียดของข้อมูลที่จำเป็นอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

บทนำ

น้ำผึ้งดอกทานตะวันของตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี เป็นผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งแท้ 100 % ที่เกษตรกรได้นำผึ้งพันธุ์ไปเก็บน้ำหวานจากเกสรดอกทานตะวัน ในช่วงฤดูกลางปลุกต้นทานตะวันของจังหวัดสระบุรีระหว่างเดือนตุลาคม - เมษายน มีการรวมวิธีการผลิตที่ควบคุมดูแลโดยชมรมคนเลี้ยง จังหวัดสระบุรี น้ำผึ้งที่ได้จึงสะอาดและมีคุณภาพ แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้ผลิตก็คือ น้ำผึ้งดอกทานตะวันเมื่ออยู่ในอุณหภูมิที่เย็น น้ำผึ้งจะเกิดการตกผลึก ทำให้ผู้บริโภคเข้าใจว่าเป็นน้ำผึ้งที่ปลอมปนน้ำตาลทรายหรือแะแซ รวมทั้งปัญหาด้านบรรจุภัณฑ์ เครื่องหมายหรือตราสินค้า และฉลาก ยังไม่สามารถสื่อภาพลักษณ์ของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน และไม่แสดงเอกลักษณ์ของชมรมคนเลี้ยงผึ้งจังหวัดสระบุรี

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาเรื่องการตกผลึกของน้ำผึ้งดอกทานตะวันและการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำผึ้งดอกทานตะวันของตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี ตลอดจนการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการตกผลึกของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน รวมทั้งการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ทั้งบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิและทุติยภูมิ เพื่อคุ้มครองสินค้าให้มีคุณภาพและให้ความปลอดภัยแก่

ผู้บริโภค ตลอดจนการออกแบบกราฟิกเครื่องหมายหรือตราสินค้า ฉลากสินค้า และกล่องกระดาษให้มีรูปลักษณะโดดเด่น สวยงาม สะดุดตา และแสดงข้อมูลรายละเอียดของสินค้าเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้บริโภค รวมทั้งการสร้างมูลค่าเพิ่มและการส่งเสริมการขาย

ระเบียบวิธีวิจัย

1. การศึกษาการตกผลึกของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน ได้นำตัวอย่างน้ำผึ้งบริสุทธิ์ดอกทานตะวันของตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี จำนวน 3 ตัวอย่าง ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตรวจ วิเคราะห์ ทดสอบ หาคุณสมบัติทางกายภาพ เพื่อศึกษาสาเหตุการตกผลึกของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน

2. ศึกษาและรวบรวมข้อมูลสำหรับการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์ โดยการศึกษาข้อมูลบรรจุภัณฑ์น้ำผึ้งเดิมและบรรจุภัณฑ์น้ำผึ้งในท้องตลาดปัจจุบัน รวมทั้งระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับฉลากบนบรรจุภัณฑ์น้ำผึ้ง เพื่อออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์และกราฟิกเครื่องหมายและฉลากสินค้า ของบรรจุภัณฑ์น้ำผึ้งดอกทานตะวันทั้งบรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิและบรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและการตลาดจำนวน 5 คน ประเมินความคิดเห็นด้านการออกแบบ เพื่อพัฒนารูปแบบโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์น้ำผึ้งดอกทานตะวันของตำบลวังม่วง อำเภอวัง

ม่วง จังหวัดสระบุรีให้โดดเด่น สวยงาม สีภาพ ลักษณะของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งยกระดับและเพิ่มมูลค่า ให้สินค้า จากนั้นนำผลิตภัณฑ์น้ำผึ้งและต้นแบบ บรรจุภัณฑ์ที่พัฒนาแล้วให้ผู้บริโภคจากกลุ่มตัวอย่าง 100 คน ประเมินความคิดเห็น โดยใช้โปรแกรม สถิติสำเร็จรูปเพื่อการวิจัย SPSS

ผลการวิจัยและวิจารณ์

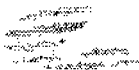
จากการศึกษาการตกผลึกน้ำผึ้งดอก ทานตะวันของตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัด สระบุรี ได้นำตัวอย่างน้ำผึ้งดอกทานตะวันจำนวน 3 ตัวอย่าง เพื่อตรวจ วิเคราะห์ หากคุณสมบัติ ทางกายภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญจากกรมวิทยาศาสตร์ บริการกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิเคราะห์พบว่า น้ำผึ้งดอกทานตะวันของ ตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี มี องค์ประกอบทางเคมี ดังนี้ น้ำตาลรีดิซิง 77.8 % ความชื้น 19.4 % ซูโครส 0.10% สารที่ไม่ ละลายน้ำ 0.02 % เถ้า 0.11 % ความเป็นกรด 22.8 % ค่าไดแอสเตส แอกติวิตี 8.34 % ปริมาณไฮดรอกซีเมทิลเฟอรัฟิวรัล 37.8 % ไม่ พบสีสังเคราะห์ วัตถุที่ให้ความหวานแทนน้ำตาล และวัตถุกันเสีย จึงสรุปได้ว่าน้ำผึ้งดอกทานตะวัน ของตำบลวังม่วง มีคุณสมบัติทางเคมีได้มาตรฐาน ตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมน้ำผึ้ง (มอก. 470 - 2526)

จากการศึกษาข้อมูลสาเหตุการตกผลึก ของน้ำผึ้งพบว่า ในน้ำผึ้งดอกทานตะวันมีปริมาณ

น้ำตาลกลูโคสสูงถึง 31% จากปริมาณน้ำตาลรี ดิซิง (ซึ่งประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคส ฟรุคโตส และมอลโตส) 77.8% จึงสรุปได้ว่า น้ำผึ้งดอก ทานตะวันสามารถตกผลึกได้เพราะมีปริมาณน้ำตาล กลูโคสสูงและมีความชื้นน้อย ดังนั้นเมื่อถูกเก็บไว้ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส หรือเก็บ ไว้ในตู้เย็นก็จะตกผลึกได้ง่าย ซึ่งถือว่าเป็นคุณสมบัติ เฉพาะประการหนึ่งของน้ำผึ้งดอกทานตะวัน

ผลการพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำผึ้งดอก ทานตะวันของตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัด สระบุรี เป็นการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มุ่งเน้นการ จำหน่ายภายในประเทศ และเนื่องจากสินค้ามี ลักษณะพิเศษที่เป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ดังนั้น การดำเนินการพัฒนาจึงเป็นการออกแบบโครงสร้างและกราฟิกของบรรจุภัณฑ์ โดยคำนึงถึงบรรจุ ภัณฑ์ที่เหมาะสมกับน้ำผึ้งที่ตกผลึก ความสะดวก ของผู้บริโภค การคุ้มครองและรักษาคุณภาพของ สินค้า รูปลักษณ์ของบรรจุภัณฑ์ และการส่งเสริม การขายเป็นสำคัญ

สำหรับโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ได้พัฒนาทั้ง บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิและบรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิ เพื่อ สร้างภาพลักษณ์ของสินค้าให้ดูมีมูลค่า การพัฒนา บรรจุภัณฑ์ปฐมภูมิได้พิจารณาคัดเลือกจาก บรรจุภัณฑ์มาตรฐานที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ได้แก่ ขวดแก้วมาตรฐานปากกว้าง ฝาเกลียวลีดค มี 5 ขนาด คือ ขนาดบรรจุ 1,000 กรัม ขนาด บรรจุ 600 กรัม ขนาดบรรจุ 400 กรัม ขนาด บรรจุ 250 กรัม และขนาดบรรจุ 100 กรัม



บรรจุภัณฑ์ ปรุณภูมิอีกรูปแบบหนึ่งเป็นหลอดบีบพลาสติก High Density Polyethylene (HDPE) ฝา Flit Top ขนาด 200 กรัม เป็นบรรจุภัณฑ์ที่มุ่งเน้นความสะดวกในการใช้สินค้าและเหมาะสำหรับการพกพา บรรจุภัณฑ์ทั้งขวดแก้ว และหลอดบีบพลาสติกมีคุณสมบัติเด่นที่ไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำผึ้ง สามารถป้องกันการซึมผ่านของก๊าซและไอน้ำได้ดี และสร้างภาพลักษณ์ให้สินค้ามีราคาสำหรับบรรจุภัณฑ์ทุติยภูมิที่ใช้สำหรับบรรจุขวดแก้ว ได้ออกแบบเป็น 2 รูปแบบ คือ กล่องบรรจุขวดแก้ว 250 กรัม จำนวน 1 ขวด เป็นกล่องประเภทอัดตัดขึ้นรูป (die cut) ลักษณะกล่องตัวกับฝาอยู่ในชิ้นเดียวกัน ขนาด (กว้าง ยาว สูง) 70 70 90 มม. ส่วนกล่องบรรจุขวดแก้ว 250 กรัม จำนวน 3 ขวด ขนาด (กว้าง ยาว สูง) 83 204 68 มม. และกล่องบรรจุขวดแก้ว 100 กรัม จำนวน 3 ขวด ขนาด (กว้าง ยาว สูง) 53 153 92 มม. เป็นกล่องประเภทอัดตัดขึ้นรูป (die cut) สามารถล็อก (lock bottom) และมีแผ่นกันระหว่างขวด ด้านหน้ากล่องเจาะหน้าต่าง เพื่อให้เห็นความสวยงามของบรรจุภัณฑ์ที่อยู่ภายใน

การออกแบบกราฟิกเครื่องหมายสินค้า จะแสดงภาพดอกทานตะวันสีเหลือง บนพื้นสีเขียว อยู่ในรวงผึ้งสีทอง มีผึ้งสีน้ำตาลทองเกาะบนรวงผึ้งด้านขวา และตัวอักษรชมรมคนเลี้ยงผึ้งสระบุรีสีน้ำตาล ซึ่งสื่อถึงน้ำผึ้งจากดอกทานตะวัน เป็นน้ำผึ้งบริสุทธิ์จากธรรมชาติ ที่อุดมสมบูรณ์

ด้วยคุณค่าสารอาหารที่มีประโยชน์ การออกแบบกราฟิกบนฉลากปิดขวดใช้ภาพเหมือนจริงของทุ่งทานตะวันเป็นพื้นหลัง เน้นการใช้สีเขียวเพื่อสื่อถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติ และสีน้ำตาลทองเพื่อสื่อถึงน้ำผึ้งบริสุทธิ์ที่อุดมสมบูรณ์ไปด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ตัวอักษรชื่อสินค้า "น้ำผึ้งบริสุทธิ์" ใช้รูปแบบอิสระ อ่านง่าย แสดงพลัง ความสดชื่น กระปรี้กระเปร่า พิมพ์ด้วยระบบออฟเซต 4 สี

กราฟิกบนกล่องบรรจุขวดแก้ว ออกแบบเน้นความเป็นเอกลักษณ์และสอดคล้องกลมกลืนกับฉลากบนขวดแก้ว ใช้สีเขียวและสีน้ำตาลทองเป็นหลัก เพื่อแสดงความเป็นธรรมชาติ และความอุดมสมบูรณ์ สร้างความสะอาดตาและจดจำได้ง่าย พิมพ์ด้วยระบบออฟเซต 4 สี เพื่อความโดดเด่นสวยงาม

สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาทั้งด้านการทดลองของน้ำผึ้งดอกทานตะวันและการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของตำบลวังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี สรุปได้ว่า การทดลองของน้ำผึ้งดอกทานตะวันเกิดจากการที่น้ำผึ้งมีปริมาณน้ำตาลกลูโคสสูงและมีความชื้นต่ำ ในส่วนการพัฒนาบรรจุภัณฑ์เน้นการออกแบบโครงสร้างและกราฟิกทั้งบรรจุภัณฑ์ปรุณภูมิและทุติยภูมิให้สอดคล้องเป็นเอกลักษณ์เดียวกันทั้งหมด สร้างจุดเด่นของสินค้าให้แตกต่างจากสินค้าประเภทเดียวกัน สื่อถึงที่มาของสินค้า ความเป็น

ธรรมชาติ แสดงรายละเอียดตามมาตรฐาน ปุสสลานนท์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำผึ้ง กระทรวงอุตสาหกรรม การตลาด ผู้ช่วยศาสตราจารย์กิตติเดช
(มอก. 470-2526) สร้างความแปลกตา โดด พิเศษของงาน ให้คำปรึกษาด้านการตรวจเครื่อง
เด่นเมื่อวางขาย รวมทั้งสามารถยกระดับและเพิ่ม มีอวิจัย อาจารย์ศรีสุรางค์ อนุชาติกิจเจริญ
มูลค่าให้กับสินค้า ให้คำปรึกษาด้านข้อมูล และตรวจทานแก้ไข

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญนันทนา แจ็งสุวรรณ ที่ให้คำแนะนำและเป็น
ที่ปรึกษาโครงการ รองผู้อำนวยการบัณฑิตพงศ์ ใจประสาท อาจารย์วิบูลย์ จันท์แย้ม
อาจารย์พนิตสุภา ธรรมประมวล และอาจารย์ฤดี บุญทัน ภาคศิริ ผู้ประสานงานกลุ่มผู้ผลิตน้ำผึ้ง
ชมรมคนเลี้ยงผึ้งจังหวัดสระบุรี ให้ความ
อนุเคราะห์ข้อมูลและตัวอย่างน้ำผึ้งเพื่อการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- 1) บุน และ สมพร คิงเจริญเกียรติ. (2541). บรรจุภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพฯ: แพคแมทส์ จำกัด
- 2) สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (2545). คู่มือการใช้กระดาษเพื่อการหีบห่อ. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- 3) สมนึก บุญเกิด. (2544). ผึ้ง. กรุงเทพฯ: มติชน
- 4) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2544). มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำผึ้ง(มอก. 470-2546). กรุงเทพฯ : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- 5) สิริวัฒน์ วงษ์สิริ และ ทวีศศิษฐ์ ไชยวงศ์. (2547). "น้ำผึ้งโครงการพระราชดำรินสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินี" วารสารราชบัณฑิตยสถานฉบับเฉลิมพระเกียรติ (12 สิงหาคม 2547).



ภาพกิจกรรม



เมื่อวันที่ 2 พฤษภาคม 2549 คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ประชุม ก่อนเปิดภาคเรียน ณ ห้องประชุม ชั้น 5 อาคารคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และ ได้รับเกียรติจาก รศ.ดร.กวี ศิริโกศาภิรมย์ อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี มาร่วมฟังและเสนอแนะแก่ที่ประชุม เกี่ยวกับแนวทางการดำเนินงานของคณะในอนาคต และวันที่ 3 พฤษภาคม 2549 อาจารย์และเจ้าหน้าที่คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมได้เดินทางไป ศึกษาดูงานที่ ศูนย์พัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่อง มาจากพระราชดำริ อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เป็นเวลา 2 วัน และ เดินทางกลับมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ในวันที่ 4 พฤษภาคม 2549 โดย สวัสดิภาพ



คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช ต.ทะเลชุบศร อ.เมือง จ.ลพบุรี
<http://www.rits.ac.th/et>