

การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมของการจัดการงานซ่อมบำรุงของ  
ระบบเครื่องทำความเย็นของโรงงานตัวอย่าง  
**ACTIVITY BASED COSTING ANALYSIS FOR  
MAINTENANCE MANAGEMENT OF REFRIGERATION  
SYSTEM OF SAMPLE FACTORY**

ทินกร ปิติกุล\* อาณัติ วัฒนสังสุทธิ์\* ภัทร ประธานทรง\*\* และ ธานี อ่วมอ้อ\*\*\*

\* ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

\*\* ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ อ. หนองแขม กทม. 10160

\* ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธนบุรี อ. หนองแขม กทม. 10160

E-mail: tinnakornn@gmail.com

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อหาแนวทางในการลดต้นทุนของการซ่อมบำรุงระบบทำความเย็นของโรงงานตัวอย่าง โดยใช้แนวคิดการวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรม นอกจากนี้ยังปรับปรุงวิธีการทำงาน ในบางกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการจัดการงานวิศวกรรม เพื่อลดกิจกรรมที่ไม่มีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งหลังการปรับปรุงต้นทุนของ การซ่อมบำรุงระบบทำความเย็น ลดลงจากเดิมไม่ต่ำกว่า 150,000 บาทต่อเดือน

## Abstract

This research was aimed to determine on the cost reduction approach of refrigeration system maintenance of sample factory by using Activity-Based Costing concept. In addition, the work method improvement of some activities by using engineering management technique to reduce non value added activities was done. It was found that after improvement its cost was reduced not less than 150,000 baht per month

## 1. บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิต อาหารของประเทศไทย มีอัตราการแข่งขันที่สูงขึ้นผู้ประกอบการทางธุรกิจ ต้องทำการมุ่งเน้นทางด้านคุณภาพสินค้าและประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งงานวิจัยนี้จัดอยู่ในประเภทอุตสาหกรรมอาหาร ที่มีต้นทุนส่วนใหญ่มาจากการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นองค์กรจึง

มีความจำเป็นที่จะต้องหาแนวทางปรับปรุงและลดต้นทุนการ

บำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดต้นทุนทางการผลิต

ระบบต้นทุนกิจกรรม (Activity-Based Costing) หรือระบบ ABC ซึ่งเป็นเครื่องมือในการบริหารงานในลักษณะการบริหารงานฐานคุณค่า

(Value-Based Management) ซึ่งเชื่อมโยงการบริหารระดับองค์กรลงสู่ระบบการปฏิบัติงานประจำวัน โดยพิจารณาหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละหน่วยงานตลอดทั้งกิจการ (Cross-Functional) ในลักษณะที่มองกิจการต่าง ๆ ขององค์กรเป็นภาพรวม (Integrated View) เพื่อให้ผู้บริหารระดับสูงเข้าใจพฤติกรรมต้นทุน (Cost Behavior) ทั้งหมดที่เกิดขึ้นภายในองค์กร ทำให้สามารถแยกปัจจัยที่ทำให้ต้นทุนทางกิจกรรมต่าง ๆ และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน และตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driver) อันจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการต้นทุนของระบบที่ศึกษาซึ่งจะ ใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับในการตัดสินใจของผู้บริหาร

## 2. วิธีการวิจัย

1. วิเคราะห์และจำแนกปัจจัยแต่ละขั้นตอน เพื่อคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายในระบบการซ่อมบำรุงรักษา และระบบเครื่องทำความเย็นก่อนปรับปรุง (ทางบัญชีและกิจการ) โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ต้นทุนทางกิจกรรมดังนี้

1.1 การกำหนดหรือระบุกิจกรรมขององค์กรเพื่อให้ได้มาซึ่งเกณฑ์ ในการแบ่งลักษณะการดำเนินกิจกรรม

1.2 การคำนวณต้นทุนกิจกรรม โดยการใช้อ้างอิงข้อมูลค่าใช้จ่ายทางบัญชี ของแต่ละแผนกการปันส่วน มาจากระบบบัญชีแยกประเภท (General Ledger) คูณกับสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการทำงานในแต่ละกิจกรรมจะ ได้เป็นค่าใช้จ่ายการผลิตแยกตามแผนกแต่ละกิจกรรม

1.3 การวิเคราะห์ตัวผลักดันต้นทุน (Activity Driver) ในแต่ละงาน/กิจกรรม โดยการสัมภาษณ์ และศึกษากระบวนการทำงานซึ่งจะทำให้

ทราบถึงสาเหตุการเกิดต้นทุน เพื่อคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของแต่ละงาน/กิจกรรมนั้น

1.4 เมื่อสรุปผลวิเคราะห์ตัวผลักดันต้นทุนกิจกรรม (Activity Driver) และจำนวนตัวผลักดันกิจกรรมได้ครบแล้ว ผู้ศึกษาจึงได้ทำการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยของตัวผลักดันต้นทุน (Cost per Driver) ในแต่ละแผนก

2. เสนอแนวทางการลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มด้วย เทคนิคการจัดการงานวิศวกรรมและดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่เสนอ

3. ทำการวิเคราะห์ต้นทุนค่าใช้จ่ายบำรุงรักษาระบบเครื่องทำความเย็นหลังปรับปรุง ตามต้นทุนทางกิจกรรม

4. ทำการเปรียบเทียบต้นทุนทางกิจกรรมก่อนและหลังการปรับปรุง

## 3. ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมของระบบการจัดการงานซ่อมบำรุงของเครื่องทำความเย็น เริ่มตั้งแต่การปันส่วนค่าใช้จ่ายจากบัญชีแยกประเภท (Cost Element) ลงสู่ศูนย์ต้นทุน (Cost Center) จากศูนย์ต้นทุนลงสู่กิจกรรม จากกิจกรรมลงสู่การบริการ เมื่อได้ต้นทุนรวมแล้ว จะคำนวณต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย (Cost per Driver) และระบุต้นทุนเข้าสู่บริการ (Cost Object) เพื่อคำนวณต้นทุนต่อหน่วยบริการนั้น (Cost per Unit) โดยการศึกษาในครั้งนี้จะทำการศึกษา ในส่วนงานของระบบเครื่องทำความเย็นในโรงงานตัวอย่าง

### ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์กิจกรรม

โดยทำการเก็บข้อมูลและสัมภาษณ์กิจกรรม และสัดส่วนเวลาที่ใช้ในการทำงานของแต่ละกิจกรรมโดยใช้เกณฑ์ในการจัดสัดส่วนเวลาที่ใช้ทั้งหมดของแต่ละกิจกรรม (Total Time Approach) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เป็นแบบฟอร์มที่ใช้ในการเก็บข้อมูลกิจกรรมและสัดส่วนเวลาในการทำงานของแต่ละกิจกรรม

รายการที่	กิจกรรม	สัดส่วนร้อยละเวลาที่ใช้
รวม		

โดยการสัมภาษณ์ ผู้ดำเนินงานที่เกี่ยวข้องและสังเกตการณ์ ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์สัดส่วนในการทำงาน ซึ่งให้ผลการทำงาน ของผู้ดำเนินงาน ภายหลังจากการรวบรวม การวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์กิจกรรมและสัดส่วนเวลาที่ใช้ไปในแต่ละกิจกรรม

กิจกรรม ดำเนินงานแผนก ปรับอากาศ (กะกลางวัน)	ระยะเวลาดำเนินงาน	คิดเป็น %	ระดับกิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	1:00	4.17	Batch
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	3:30	14.58	Unit
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ	0:30	2.08	Unit
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	1:00	4.17	Facility
บันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	0:30	2.08	Unit
งาน ซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	4:00	16.67	Unit
เดินทาง เตรียม อะไหล่ อุปกรณ์	1:30	6.25	Unit

ขั้นที่ 2 การคำนวณต้นทุนกิจกรรม มาคำนวณต้นทุนค่าใช้จ่ายในแต่ละกิจกรรม โดยการใช้อยู่เมื่อ ได้สัดส่วนเวลาในการทำงานของแต่ละกิจกรรมแยก ข้อมูลค่าใช้จ่ายทางบัญชีของแต่ละแผนกการป้อนส่วนมาตามแผนกแล้ว ก็สามารถนำสัดส่วนเวลาที่ได้จากเวลารวม จากระบบบัญชีแยกประเภท คูณกับสัดส่วนเวลาที่ใช้

ตารางที่ 3 แสดงสรุปค่าใช้จ่ายของแต่ละส่วนงานแยกตามกิจกรรม

กิจกรรม ดำเนินงานแผนกปรับอากาศ (กะกลางวัน)	%ต่อกิจกรรม	ค่าใช้จ่ายดำเนินงานต่อกิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	4.17	33,461.25
ควบคุมและ จดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	14.58	117,114.38
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ	2.08	16,730.63
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	4.17	33,461.25
บันทึกที่รายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	2.08	16,730.63
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	16.67	133,845.00
เดินทาง เตรียม อะไหล่ อุปกรณ์	6.25	50,191.88

ในการทำงานในแต่ละกิจกรรมจะได้เป็นค่าใช้จ่ายการผลิตแยกตามแผนกแต่ละกิจกรรม แล้วจึงคำนวณเป็นต้นทุนกิจกรรมต่อตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมและสุดท้ายนำไปคำนวณต้นทุนกิจกรรมลงสู่สิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน

**ขั้นที่ 3 การกำหนดตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุนกิจกรรม**  
ตัวอย่าง ผู้ศึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากแผนก ระบบเครื่องทำความเย็นและแผนกระบบปรับอากาศ เพื่อทำการตรวจนับและวิเคราะห์ตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุนจากตารางต่อไปนี้

**ตารางที่ 4 แสดงสรุปผลการวิเคราะห์ตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมและจำนวนตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรม**

กิจกรรมดำเนินงานแผนกปรับอากาศ	ตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรม	จำนวนตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรม	ประเภทผลิตภัณฑ์กิจกรรม
ประชุมแผนกประจำวัน	จำนวนวันทำงาน	302.00	ครั้ง
ควบคุมและจัดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	จำนวนชั่วโมง	3,624.00	ครั้ง
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ	จำนวนใบแจ้งซ่อม	514.00	งาน
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	จำนวนใบสั่งซื้อ	771.00	รายการ
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	จำนวนงานแจ้งซ่อม กะกลางวัน	466.00	งาน
งานซ่อมบำรุงตามใบขอใช้บริการ	จำนวนงานแจ้งซ่อม กะกลางวัน	466.00	งาน
เดินทางเตรียม อะไหล่อุปกรณ์	จำนวนงานแจ้งซ่อม กะกลางวัน	466.00	งาน

**ขั้นที่ 4 การคำนวณต้นทุนต่อหน่วยกิจกรรม**  
วิเคราะห์ตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุนกิจกรรม(Activity Driver) และจำนวนตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรมได้ครบแล้ว ผู้ศึกษาจึงได้ทำการ

คำนวณต้นทุนต่อหน่วยของตัวผลิตภัณฑ์ต้นทุน (Cost per Driver) ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน

**ตารางที่ 5 แสดงต้นทุนกิจกรรมต่อตัวผลิตภัณฑ์ (Cost per Driver)**

กิจกรรมดำเนินงานแผนกปรับอากาศ	จำนวนตัวผลิตภัณฑ์กิจกรรม	ต้นทุนกิจกรรมต่อหน่วย
ประชุมแผนกประจำวัน	302	110.80
ควบคุมและ จัดบันทึกการทำงาน เครื่องจักร	3624	32.32
ตรวจสอบงานขอใช้บริการ	514	32.55
ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์	771	43.40
ลงบันทึกรายงานประจำวัน - ประวัติเครื่องจักร	466	35.90
งาน ซ่อมบำรุงเครื่องจักร	466	287.22
เดินทาง เตรียม อะไหล่อุปกรณ์	466	107.71

**ขั้นที่ 5 การคำนวณลดต้นทุนโดยใช้ เทคนิคการจัดการ  
งานวิศวกรรม**

การวิเคราะห์สาเหตุกิจกรรมที่ทำให้เกิดต้นทุน โดย  
ประยุกต์ใช้แผนภูมิแก๊งปลา ของการจัดการงานซ่อมบำรุง  
แผนกเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ แบ่ง 4  
กิจกรรมหลักได้แก่

1. กิจกรรม ควบคุมและจัดบันทึกการทำงานเครื่องจักร  
สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนกิจกรรมควบคุมและจัด  
บันทึกการทำงานเครื่องจักร เกิดจากกำหนดความถี่ใน  
การจดบันทึกมากเกินไป แนวการลดต้นทุน แผนกจึง  
ทำ การลดกิจกรรม(Activity Reduction)จากการ  
ประชุมวันละ 1 ครั้งเปลี่ยนเป็น อาทิตย์ละ 1 ครั้ง และ  
ยุบรวมกิจกรรมร่วมกัน(Activity Sharing) ของการ  
ประชุม ของแผนกในกะกลางวันและกลางคืนจากการ  
ประชุมแยกทั้ง 2 กะมาประชุมรวมกัน ทำให้ลดการ  
ประชุมแผนกจาก 52 ครั้งต่อเดือนเป็น 4 ครั้งต่อเดือน
2. กิจกรรม งานซ่อมบำรุงเครื่องจักร สาเหตุที่ทำให้เกิด  
ต้นทุน งานซ่อมบำรุงเครื่องจักร เกิดจาก การซ่อม  
บำรุงขาดประสิทธิภาพ และสาเหตุที่ทำให้ การซ่อม  
บำรุงขาดประสิทธิภาพ เกิดจากการขาดการฝึกอบรม  
,มีปริมาณงานในการซ่อมบำรุงมากเกินไปทำให้รับ

ดำเนินงานทำให้เสียเวลาซ่อมบำรุงอีกหลายครั้ง  
แนวการลดต้นทุน จัดการฝึกอบรม เพื่อเพิ่มประสิทธิ  
ภาพ การซ่อมบำรุงให้ดีขึ้น

3. กิจกรรม งานตรวจสอบแผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน  
สาเหตุที่ทำให้เกิดต้นทุนกิจกรรมงานตรวจสอบ  
แผนงานซ่อมบำรุงเชิงป้องกัน เกิดจากจำนวนรายการ  
ในการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันมีมาก แนวการลดต้นทุน  
จึงเสนอให้มีการลดกิจกรรมที่มีความซับซ้อน ลด  
กิจกรรม(Activity Reduction) ให้ลด กิจกรรมควบคุม  
และจัดบันทึกการทำงานเครื่องจักรจากเดิม 12 ครั้งต่อ  
กะ(360 ครั้งต่อเดือน)เป็น 6 ครั้งต่อกะ(180 ครั้งต่อ  
เดือน)
4. กิจกรรม ประสานงานจัดซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ สาเหตุ  
ที่ทำให้เกิดต้นทุนกิจกรรม การประสานงานจัดซื้อ  
เครื่องจักร อุปกรณ์ เกิดจาก การคำนวณอุปกรณ์  
อะไหล่ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ทำให้ทางแผนกต้อง  
เสียเวลาในการจัดหาอะไหล่ที่จะนำมาใช้ อีกทั้ง  
ผู้รับเหมา เข้ามาติดต่อประสานงานมากเกินไป ทำให้  
ทางแผนกต้องเสียเวลาในการดำเนินกิจกรรม แนวทาง  
ลดกิจกรรม โดยการคำนวณ หาปริมาณการสั่งซื้อที่  
ประหยัด โดยใช้ EOQ (Economic Ordering Quantity)

**ตารางที่ 6 ตารางความถี่ในการสั่งซื้อคอมพิวเตอร์ คอลีย์ร้อน คอลีย์เย็นและท่อทองแดง ปี 2006**

รายการสั่งซื้อ	ปริมาณใบสั่งซื้อ	ราคาเฉลี่ย	EOQ	จำนวนครั้งต่อปี
คอมพิวเตอร์	26	8336.26	$3.16 \sim 4$	8.23
คอลีย์ร้อน	8	7337.50	$1.87 \sim 2$	4.28
คอลีย์เย็น	21	8155.48	$2.87 \sim 3$	7.32
ท่อทองแดง	13	1750.54	$4.87 \sim 5$	2.67

**ขั้นที่ 6 การเปรียบเทียบต้นทุนทางกิจกรรม ก่อนและหลัง ปรับปรุง**

ภายหลังจากการเสนอแนวทางการปรับปรุงและดำเนินการปรับปรุง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนทางกิจกรรมก่อนและหลังปรับปรุง

**4.สรุปผลวิจัยและ การอภิปรายผลงานวิจัย**

ผู้วิจัยได้นำสาเหตุที่ได้ไปดำเนินงาน แก้ไขปรับปรุงงานและเก็บข้อมูลช่วงเดือน ตุลาคม พฤศจิกายน และ ธันวาคม ปี2550 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงสามารถนำมาลดต้นทุน ในแผนกได้ สรุปผล

**ตารางที่ 7 สรุปผลการเปรียบเทียบต้นทุนกิจกรรม ก่อนและหลังปรับปรุง แผนกเครื่องเขียนและแผนก ปรับอากาศ**

ต้นทุนกิจกรรม	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง		
	ก.ย. 50	ต.ค. 50	พ.ย. 50	ธ.ค. 50
ต้นทุนกิจกรรม แผนก เครื่องเขียน	114,293	72,781	75,858	78,775
ต้นทุนกิจกรรม แผนก ปรับอากาศ	171,736	43,699	55,004	39,546
รวม	286,029	116,481	130,862	118,321

จากตารางที่ 7 เปรียบเทียบต้นทุนกิจกรรม ก่อนและหลังปรับปรุง สามารถลดต้นทุนได้ ไม่ต่ำกว่า 150,000 บาท ต่อเดือน

**กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบคุณท่านเจ้าของโรงงานกรณีศึกษาที่ให้ข้อมูลที่ให้ข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ อีกทั้งให้ความร่วมต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ยิ่งสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

**เอกสารอ้างอิง**

- [1] พัชรัตน์ เวศวิฑูรย์.การประยุกต์ใช้ระบบต้นทุนตามกิจกรรมในอุตสาหกรรม:กรณีศึกษา โรงงานทอผ้า.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิตภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ,2547
- [2] ทินกร ปิติกุล.การวิเคราะห์ต้นทุนตามกิจกรรมของการจัดการงานซ่อมบำรุงของระบบเครื่องทำความเย็นของโรงงานตัวอย่าง.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร,2550
- [3] ทักสิน บุญมาศิริ.การประยุกต์ใช้ต้นทุนกิจกรรมมาใช้ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการผลิต ของ

- บริษัท อุตสาหกรรมถุงพลาสติกไทย จำกัด. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต บริหารธุรกิจ ม ห า บั ณฑิ ต บั ณฑิ ต วิ ท ย า ลั ย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,2547
- [4] กัทธีรียา กิตติเจริญเกียรติ.การศึกษานโยบายการบำรุงรักษาเครื่องจักรใน โรงงานผลิตตัวเก็บประจุ. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท บัณฑิต ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2547
- [5] เกษา ชีระ โคมเม.หนังสือความรู้เบื้องต้น วิศวกรรมงานระบบ กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์เอ็ม แอนด์อี,2548

[6] กะทชียะ โฮโซทานิ. วิธีการแก้ปัญหาในงานตามแบบฉบับญี่ปุ่น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2546

[7] ชัยสิทธิ์ วุฒิพงศ์วรกิจ. การปรับปรุงประสิทธิภาพโดยรวมของเครื่องผสมคอมปาวด์ในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ที่ทำด้วยยาง. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547